(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
B62D 5/06

(45) 공고일자 1999년06월01일
(11) 등록번호 10-0190548
(24) 등록일자 1999년01월20일

(21) 출원번호 10-1996-0022092
(22) 출원일자 1996년06월18일
(65) 공개번호 특1997-0001125
(43) 공개일자 1997년01월21일

(30) 우선권주장 95-151477 1995년06월19일 일본(JP)

(73) 특허권자 지도샤 기기 가부시끼가이샤 요시다 도시오
일본 도꾜 시부야꾸 시부야 3쪼메 6-7
(72) 발명자 후지 타다아키
일본국 사이타마켄 히가시마쯔야마시 신메이죠오 2죠오메 11-6 지도오샤키키 카부시키가이샤 마쯔야마코오죠오 나이
요다 토시로오
일본국 사이타마켄 히가시마쯔야마시 신메이죠오 2죠오메 11-6 지도오샤키키 카부시키가이샤 마쯔야마코오죠오 나이
(74) 대리인 하상구, 하영욱

심사관 : 송재욱

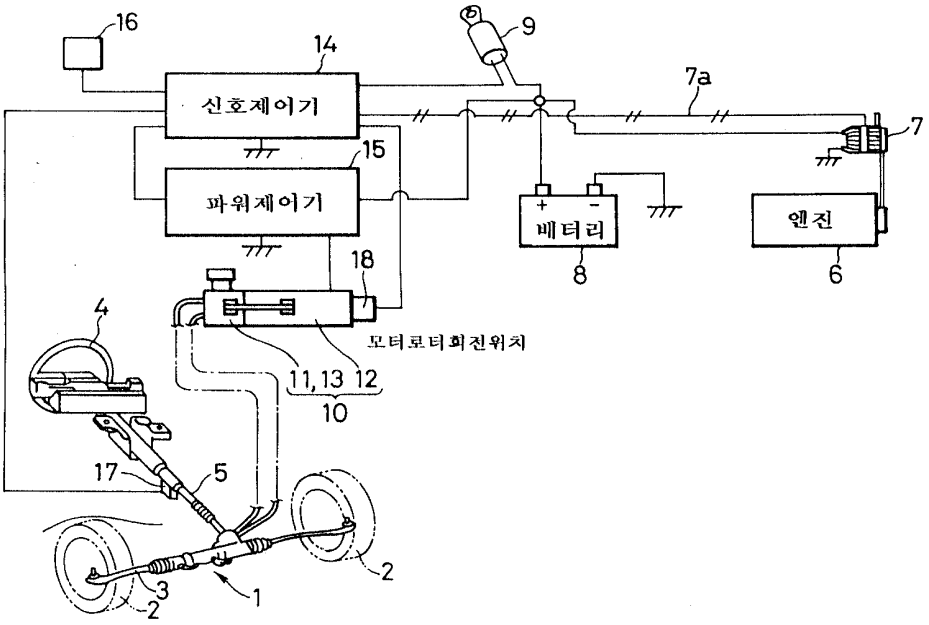
(54) 전동펌프식 동력조향장치

요약

스티어링 어시스트힘을 얻기 위한 유체압펌프를 전동모터로 구동할 때의 제어를, 간단한 구조에 의하여 필요한 상태에서 실시된다.

어시스트힘을 발생시키는 유체압 급송용의 펌프(11)를, 로터(23)의 회전방향의 위치를 검출하는 위치검출수단(18)을 구비한 직류 브러시리스 모터(11)로 구동한다. 이 모터를 필요한 회전수를 가지고 구동제어하는 모터제어 수단(14),(15)과, 차량의 주행속도를 차속도 정보로서 검출하는 차속도 검출수단(16)을 설치한다. 차속도 정보와 상기한 로터위치 검출수단의 신호를 이용하여 산출된 로터회전수 정보, 또한 키각, 키각속도의 검출수단의 정보에 의거하여, 모터제어 수단에 의한 브러시리스 모터의 회전수를 제어한다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

전동펌프식 동력조향장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는, 본 발명의 한 실시예에 관한 전동펌프식 동력조향장치 전체의 개략구성을 표시하는 개요도.

제2도는, 상기한 전동펌프식 동력조향장치에서 사용한 DC 브러시리스 모터와 이것에 의하여 구동하는 오일펌프 등을 일체형으로한 오일펌프부의 단면도.

제3도는, 펌프구동용으로서 사용하는 DC 브러시리스 모터를 전파정류에 의하여 구동하는 경우의 제어블록도.

제4도는, DC 브러시리스 모터의 구동제어를 설명하기 위한 플로우챠아트.

제5도는, 제4도의 변형예를 표시하는 플로우챠아트.

제6도는, 제3도에 표시한 전파정류의 예에 대신하여 반파정류의 경우를 표시하는 제어블록도.

제7도는, 본 발명에 관한 전동펌프식 동력조향장치의 다른 실시예를 표시하고, 제1도의 변형예를 표시하는 개요도.

제8도는, 제7도의 변형예를 표시하는 장치 전체의 개요도.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은, 키잡이 핸들의 키잡이 조작에 따라서 유체압을 파워실린더에 급송하므로서 조향보조력(아래, 스티어링 어시스트힘 또는 어시스트힘 이라고 함)을 얻고 있는 동력조향장치에 있어서, 유체압 근원인 유체압펌프를 DC(직류) 브러시리스 모터를 사용하여 구동하고 있는 전동펌프식 동력조향장치에 관한 것이다.

동력조향장치에 있어서, 유압펌프를 전동모터에 의해 구동하고, 차속도 등의 주행조건에 따른 유압에 의해서 필요한 어시시트 힘을 얻고 있는 전동펌프식인 것이, 예를 들면 실개소56-67391호 공보 등을 시작으로서 여러가지로 제안되어 있다. 이와 같은 종래의 장치에서는, 전동모터로서 일반적으로는 DC 브러시가 달린 모터를 사용하고 있다.

이와 같은 브러시가 달린 모터에서는, 로터의 전기적 접속을 모터축상의 정류자(코뮤테이터) 브러시의 미끄럼접촉을 이용하여 실시되어 있다. 그리고, 이 브러시의 미끄럼접촉에 의한 접속부를 개재하여 로터의 전기자 권선으로 흐르는 전류의 방향을 변환시키므로서, 필요한 방향, 회전수에 의한 회전구동력을 얻고 있다.

그러나, 상술한 브러시가 달린 모터에서는, 정류자에 미끄럼접촉하는 브러시에 마모가 발생하므로서, 이 브러시의 정기적인 보수가 필요하게 되고, 브러시나 정류자에 의한 브러시부의 수명이나 이 브러시부의 소음의 면에서 문제가 되며, 정기적인 관리가 필요했었다.

특히, 이와 같은 문제는, 고부하, 고회전으로 구동되는 기회가 비교적 많은 모터 구동식 펌프에서는 중요한 문제로 되어 있다. 예를 들면 자동차의 주행거리가 일정거리에 도달한 시점에서의 빈번한 관리를 실시하고, 브러시를 교환하는 것이 필요하다.

또한, 이와 같은 브러시가 달린 모터에서는, 우발적인 고장으로서, 브러시와 정류자의 접촉이 끊어진 모터의 회전이 정지 한다고 하는 문제를 초래하고 있었다. 또, 상술한 바와 같이 브러시에 마모를 발생시키면, 브러시의 마모 분말이 정류자의 슬롯부에 깊숙이 들어가고, 쇼트 등을 발생하여 모터출력이 저하된다고 하는 문제도 있었다.

또한, 상술한 브러시가 달린 모터에서는, 모터 특성으로부터 고전압에 대응하는 것이 곤란하여, 예를 들면 DC 100V이상의 고전압화를 도모하면, 브러시의 마모가 커진다고 하는 불편함도 예상되어 있다.

따라서, 본 발명의 목적은, 스티어링 어시시트힘을 얻기 위한 유체압 근원인 펌프를 DC 브러시리스 모터로 구동하므로서, 모터부의 관리의 필요성을 없애고, 또한 모터의 구동제어도 필요한 최소한의 검출수단과 제어수단 등에 의하여 간단하게, 또한 적절하게 실시하는 전동펌프식 동력조향 장치를 얻는 데에 있다.

이러한 목적은, 스티어링 어시시트힘을 발생시키는 파워실린더에 유체압을 급송하는 유체압펌프를 구동하는 전동모터로서, 로터의 회전방향의 위치를 검출하는 로터위치 검출수단을 구비하고 있는 직류 브러시리스 모터를 사용함과 아울러, 이 브러시리스 모터를 필요한 회전수로 회전하도록 구동제어하는 모터 제어수단과, 차량의 주행속도를 차속도의 정보 로서 검출하는 차속도 검출수단을 설치하고, 이 차속도 검출수단으로부터의 차속도 정보와 브러시리스 모터에 있어서의 로터위치 검출수단으로부터의 검출신호를 이용하여 산출할 수 있는 로터회전수 정보 등에 의거하여, 상기한 모터 제어수단에 의한 브러시리스 모터의 회전수를 제어하므로서 달성된다.

또, 상기한 목적은, 상기한 구성에 가하여, 키잡이 조작에 따르는 키각 및 키각 속도를 검출하는 키각 검출수단을 설치하고, 차속도 검출수단의 차속도 정보와, 로터의 위치검출 수단의 신호에 의하여 산출되는 모터 회전수 정보와 아울러, 상기한 키각 검출수단의 검출정보에 의거하여, 모터제어 수단에 의한 직류 브러시리스 모터의 회전수를 제어하므로서 달성된다.

본 발명은, 상기한 구성에 의하여, 동력조향장치의 어시스트힘 발생근원으로 되는 유체압 펌프를 DC 브러시리스 모터를 사용하여 구동하는데 맞춰서, 이 브러시리스 모터 자체가 유지하고 있는 로터위치 검출정보에 의한 검출신호를 이용하고, 이 검출신호를 이용하여 산출할 수 있는 로터 회전수를, 차속도 혹은 키각 , 키각속도에 따라서 구해진 목표 회전수와 비교하며, 모터 회전수가 필요한 회전수로 되도록 모터를 구동제어한다.

아래에서, 도면에 표시하는 실시예에 의하여 본 발명을 설명한다.

제1도에 있어서, 부호(1)는 유압식 동력조향장치의 장치 본체부이고, 도면에 표시하지 않은 자동차의 좌,우 조향바퀴(2,2)에 너클아암을 개재하여 연결되는 타이로드(3)가 설치되어 있다. 이 장치본체부(1)는, 상세한 도면표시는 생략하지만, 널리 알려져 있듯이 키잡이 핸들(4)에서의 키잡이 조작이 스티어링샤프트(5)에 의하여 전달되므로서, 유압유로를 전환시키는 유로전환 밸브와, 키잡이 조작을 타이로드(3)측으로 전달하는 전달부와, 좌, 우장소 중에서 어느것에 유압을 도입하므로서 키잡이 조작에 따른 어시시트힘을 발생시키는 파워실린더를 구비하고 있다.

또, (6)은 자동차의 엔진, (7)은 교류발전기, (8)은 차재배터리, (9)은 엔진점화 스위치이다.

(10)은 전동모터에 의하여 구동되어서 상기한 본체부(1)에 압유를 보내는 오일펌프부이고, 제2도에 표시하듯이, 베인형인 오일펌프(11)와 이것을 구동하는 전동모터인 DC 브러시리스 모터(12)와, 상기한 펌프(11)의 주위를 덮는 케이싱(41)에 의한 오일탱크(13)로 구성되어 있다.

이 때에, 상기한 브러시리스 모터(12)를 구동제어하기 위하여, 제1도에 표시하듯이, 교류발전기(7)와 차재배터리(8)에 엔진점화스위치(9)를 개재하여 접속된 신호제어기(14)와, 이 신호제어기(14)에 의하여 상기한 모터(12)에 구동전류를 공급하는 파워제어기(15)가 설치되어 있다.

이 파워제어기(15)에는 교류발전기(7)와 배터리(8)가 접속되며, 상술한 스위치(9)가 켜지므로서 신호제어기(14)의 신호에 의해 통전되도록 구성되어 있다.

또한, (7a)는 신호제어기(14)에 대하여 엔진(6)의 작동확인 신호를 보내는 신호선이다.

제1도중 (16)은 차속도를 검출하는 차속도센서, (17)은 키잡이 조작에 따르는 키각, 키각속도를 검출하는 키각센서, (18)은 상기한 브러시리스 모터(12)의 로터회전위치를 검출하는 회전위치 검출센서이고, 각각의 센서로부터의 검출신호가 상기한 신호제어기(14)로 보내지도록 구성되어 있다.

그리고, 이와 같은 구성에서는, 차속도정보(16), 키각정보(17), 회전위치 검출정보(18)의 검출신호나 엔진점화스위치(9)의 온(on)신호, 또한 엔진(6)의 작동확인 신호에 의하여, 신호제어기(14), 파워제어기(15)에 의하여 브러시리스 모터(11)를 회전구동할 수 있다. 이것에 의하여, 펌프(12)가 필요한 상태에서 작동되고, 장치본체부(1)의 유로전환 밸브를 개재하여 파워실린더에 필요한 압력의 압유가 급송되므로서, 자동차의 저속주행 범위에서의 조향시에는, 어시스트힘을 크게 하여 조향력을 가볍게, 중고속 주행 범위에서의 조향시는 이것과는 역으로 어시스트힘을 작게하여 조향력을 무겁게 하도록, 키잡이 핸들(4)의 조향시에 있어서의 어시스트힘을 제어한다.

이때, 상술한 오일펌프부(10)의 개략구성을, 제2도를 사용하여 아래에 설명한다.

상기한 브러시리스모터 (12)는, 하우징부(21)의 양단의 보디 (21a, 21b)에 각각 회전자재하게 지지된 모터축(22)과, 그 모터축(22)의 축선방향 중앙에 설치되며 원주방향과 다른 자극을 서로 번갈아 배치시킨 자석에 의한 로터(23)와, 그 원주방향을 둘러싸도록 상기한 하우징부(21)의 통형상부(21c)내벽에 설치되며 코어에 코일을 두루 감고 있는 스테이터(24)를 구비하고 있다.

상기한 로터(23)의 회전위치 검출정보(18)는, 제2도에 표시하듯이, 모터축(22)의 외측으로 돌출하는 부분과 좌단의 보디(21b) 사이에서 모터축(22)의 회전위치를 검출하도록 설치되며, 모터축(22) 위로 설치된 스위치 마그넷(26)과, 그 주위를 둘러싸는 보디(21b)의 일부에 설치된 홀 IC회전정보(27) 등에 의하여 구성되어 있다.

이것에 의하여, 모터축(22) 즉 이 축상에 설치된 로터(23)의 회전위치를 검출하고, 스테이터(24)측의 코일의 스위칭 신호를 이 위치정보에 따라서 정확히 타이밍이 일치하도록 제어를 실시하고, 로터(23)를 구동할 수 있도록 구성하고 있다.

상기한 오일펌프(11)는, 상기한 모터축(22)의 선단부에 동축상으로 병설된 한쌍의 펌프보디(31,32)를 보유하고, 그 내부에는 모터축(22) 상에 설치된 베인을 보유하는 로터(33)를 수용하는 캠링(34)과 그 한측으로 적층하는 압축판(35)으로 이루어지는 펌프구성요소가 설치되어 있다. 또한, (36)은, 펌프토출실, (37)은 오일탱크(13)의 외측으로 돌출하는 펌프토출포트(37a)와 접속하는 토출측 통로이다.

상기한 오일탱크(13)는 모터(12)의 우단측으로 부설되며 상기한 펌프(11)를 덮는 케이싱(41)과, 그 상부에 개구하는 급유구를 폐색하는 오일게이지가 달린 캡(42) 및, 상기한 케이싱(41)의 하측에 상기한 동력조향 장치의 장치본체부(1)로부터 되돌아오는 오일을 환류시키는 복귀포오트(43)가 설치되어 있다.

또한, 제2도중 (46)은 상기한 브러시리스모터(12)의 보디(21a)내에서 오일펌프(11)측으로 형성되며 상기한 모터(12)내의 에어등을 뽑아내기 위한 에어뽑기 통로이다.

제3도는 상술한 구성에 의한 전동펌프식 동력조향장치에 있어서의 전동모터로서의 DC 브러시리스 모터(12)에 대하여 차재배터리(제1도의 (8))로부터 공급전류를 제어 하기 위한 제어블록도를 표시한다.

이때, 본 실시예에서는, 제1도에서의 차속도 정보(16)로부터의 차속도, 이 차속도와 모터회전수 특성 매프를 보유하는 기억수단(51), 키각정보(27)로부터 키잡이핸들(4)의 키각 및 키각 속도, 또한 이들의 키각과 키각 속도에 의한 모터회전수 보정치 매프를 보유하는 기억수단(52)으로부터 신호정보에 의거하여, 차재배터리(8)의 모터의 공급전류를 제어하도록 구성하고 있다.

본 발명에 의하면, 상술한 구성에 의한 동력키잡이 장치의 어시스트힘의 발생원으로 되는 오일펌프(11)를 구동제어하는 브러시리스 모터(12)에 있어서, 이 모터(12)자체가 구비하고 있는 로터(23)의 회전위치 정보(18)로부터의 검출신호를 이용하고, 이 검출신호를 이용하여 산출할 수 있는 로터(23)의 회전수를, 차속도, 키각, 키각속도에 따라서 산출된 목표회전수와 비교하며, 필요한 모터회전수(최종적으로는 펌프(11)의 토출유량)로 되도록 모터(12)의 구동제어를 실시하도록 구성하고 있다.

또한, 이 회전위치정보(18)는, 상술한 바와 같이 브러시리스모터(12)를 구동하는데 맞춰서 스위칭 신호와 위치정보의 정확한 타이밍 조정을 실시한 후에 필요한 것은 널 리 알려진 바와 같다.

제3도중 부호(53)는 모터 제어수단을 구성하는 PWM신호결정수단이고, 상술한 차속도 정보 , 키각정보 , 키각속도정보 , 차속도 모터 회전수 특성기억수단(51), 모터회전수 보정치기억수단(52), 또한 로터(23)의 회전위치정보(18)에 의한 로터 위치 검출정보에 따라서 모터회전수 산출수단(54)을 개재하여 얻어진 정보가 입력되고, 모터(12)를 제어하는 펄스폭을 변조하도록 구성되어 있다.

그리고, 이 결정수단(53)으로 얻어진 PWM신호는, 펄스폭 변조신호합성회로(55)

로 보내진다.

또한, 상술한 PWM신호는, 각종 센서로부터의 신호에 의거하는 결정치를 선택하는 매프로서, 상기한 신호제어기(14)의 POM에 기억시켜 두어도, 또 계산식으로서 기억시켜 두어도 좋다.

(56)은 로터 위치검출정보 즉 회전위치센서(18)로부터의 신호가 입력되는 로터 위치검출 신호처리 수단에서, 이 처리수단(56)의 U+, V+, W+단자는 상기한 펄스폭 변조신호 합성회로(55)를 개재하여 모터(12)를 구동하는 제1의 구동회로(57)에 접속되며, 또한 3개의 전력트랜지스터(57a, 57b, 57c)에 접속되어 있고, 상기한 처리수단의 U+, V+, W+단자로부티의 신호가 전력트랜지스터(57a, 57b, 57c)에 보내진다.

또, 상기한 로터위치 검출신호 처리수단(56)의 U-, V-, W-단자는, 모터(12)를 구동하는 제2의 구동회로(58)를 개재하여 3개의 전력트랜지스터(58a, 58b, 58c)에 접속되어 있고, 상기한U-, V-, W-단자로부터의 신호가 3개의 전력트랜지스터(58a,58b, 58c)에 보내진다.

그리고, 이들의 구동회로(57,58)를 개재하여 각 전력트랜지스터(57a, 57b, 57c ; 58a, 58b, 58c) 사이의 회로가, 전기한 모터(12)의 U,V,W단자부에 접속되며, 각가에 공급되는 공급전류에 따라서 모터(12)가 필요한 회전수로 회전구동된다.

제4도는 상술한 제3도에 표시한 제어블록도에 있어서, 모터회전수의 제어를 표시하는 플로우챠아트이다.

단계(아래, 「s」 로서 생략한다) 단계(101)에서는, 차속도세서(16)로부터의 차속도(차속도정보)에 따른 모터(12)의 목표회전수(No)를, 차속도 모터 회전수특성 기억수단(51)에서 매프에 따라서 설정한다.

또한, 이 모터(12)의 목표회전수(No)는, 제4도에 표시하듯이, 차속도(V)와 반비례하는 특성을 그린다.

다음에, S102에서는, 조향각 센서(17)로부터 얻어진 키각신호 및 키각속도신호를 검출하며, S101에서 얻어진 특성의 보정치를 키각, 키각속도에 의한 모터 보정치 기억수단(52)에서의 매프에 따라서 설정한다.

이때, 키각에 의한 보정계수(KΘ), 키각속도에 의한 보정계수(KΘ')는, 각각 제4도에 표시 하듯이 , KΘ $\geqq$ 1, KΘ' $\geqq$ 1을 만족하는 특성을 그린다.

그리고 이 S102에서 얻어진 키각, 키각속도에 의한 모터(12)의 목표회전수의 보정을, S103에 표시하듯이, $N1=N_0 \times K\Theta \times K\Theta'$로 연산한다.

다음에, S104에서는, 모터(12)에 설치되어 있는 로터위치 검출수단(로터 회전위치 검출센서(18))에 의하여 모터(12)의 실회전수(NR)를 산출하고, S103에서 보정된 목표회전수(N1)와 비교한다.

그리고, S105에 있어서, 1NR-N1 $\leqq$ △N, 즉 모터(12)의 실회전수(NR) 와 목표회전(N1)의 편차가 필요치(△N)이하로 되도록 PWM신호를 보정하므로서 모터 회전수를 보정하고, 이것에 의하여 각종의 주행조건을 가미한 모터 회전수를 얻는다.

환언하면, 본 발명에 의한 펌프구동 때문에 DC 브러시리스 모터(12)를 사용하고, 그 로터위치 검출신호를 유용하여 로터(23)즉 모터(12)의 실회전수를 산출한다. 그리고, 차속도, 키각, 키각속도를 목표로하는 모터 회전수의 관계를 매프로서 준비해두고, 로터(23)의 실회전수(NR)와 목표회전수(N1)의 편차를 산출하고, 항상 이 편차가 필요치 이하 (이상적으로는 0)로 되도록, 모터 회전수를 PWM제어한다.

또한, 상술한 실시예에서의 전동펌프식 동력조향 장치에서는, 키잡이 핸들(4)을 조향했을 때의 어시스트힘을 제어하는 조건으로서, 차속도 센서(16)에 의한 차속도, 차속도 모터 회전수 특성 기억수단(51)으로부터 얻어지는 특성치, 조향각 센서(17)에 의한 키각, 키각속도, 또한 이들 키각과 키각속도에 의한 모터 회전수 보정치 기억수단(52)에서 얻어지는 보정치를 PWM신호 결정수단(53)으로 입력하고, PWM신호를 결정하고 있지만, 본 발명은 이것으로 한정되지 않고, 차속도만을 조건으로서 PWM신호를 결정 하고, 모터에 의한 펌프의 구동제어를 실시하도록 하여도 좋다.

이와 같은 경우에는, 제3도에 있어서의 조향각 센서(17)에 의한 키각, 키각속도의 정보, 또한 이들 키각과 키각속도에 의한 모터회전수 보정치 기억수단(52)을 생략하면 좋다.

또, 이와 같은 차속도만으로 모터(12)의 회전수 제어를 실시하는 경우에는, 제5도에 표시하듯이, S101, S104, S105의 스텝으로 된다. 또한, 이때에는, 모터(12)의 목표회 전수는 (No)이다.

제6도는 상술한 제3도에서 표시하는 전파정류에 의한 모터구동 대신에, 반파정류에 의하여 모터 구동을 실시한 경우의 제어블록도로서, 그 상세한 것은 상술한 바와 같다.

이때, 서로 다른 점은, 로터(23)의 회전위치 검출센서(18)의 신호중에서는 +측의 펄스신호를 이용하고, 모터(12)를 구동한다. 즉, 1개의 구동회로(57)와 이것에 접속되는 전력트랜지스터(57a, 57b, 57c) 등으로 모터(12)를 구동할 수 있고, 전파정류에 비하여 전력트랜지스티를 6개에서 3개로 줄일 수 있으며, 저 비용화 할 수 있다.

제7도는 차 전용의 메인 배터리로서 예를 들면 300~400V 정도의 고전압원(EV)을 적재한 차량에 있어서, 본 발명에 관한 전동펌프식 동력조향 장치의 개요를 표시한 것으로서, 본 실시예에서는, 메인배터리(60)로부터 DC-DC컨버터(61)를 개재하여 12V로 변환한 공급전압을, 조작스위치(62)가 온(ON)으로 되었을 때에 신호제어기(14)에 통전하도록 구성하고 있다. 또, (63)은 12V등의 보조배터리이고, 스위치(62)의 한쪽에 접속됨과 아울러, 전력제어기(15)에 접속한 경우이다.

이와 같은 구성에 있어서도, 상술한 실시예와 동일하게, 펌프회전수의 필요한 회전수에서의 구동제어를 필요한 상태에서 실시된다.

제8도는 상술한 제7도의 변형예를 표시하고, 메인배터리(60)를 직접 전력제어기(15)에 접속하고, 또한 이 전력제어기(15)로부터 모터(12)의 통전제어를 실시하는 신호제어기(14)와 보조배터리(63)의 사이에 조작 스위치(62)를 설치하고, 이 스위치(62)가 조작되므로서, 모터(12)를 구동하여 동력조향 장치에 의한 어시스트힘을 발생시키도록 한 경우를 표시한다.

이와 같은 구성에 의하면, 상술한 실시예와 동등한 작용효과에 가하여, 고전압에서의 모터구동이 가능하므로, DC-DC컨버터에서 전압변환을 실시하는 경우에 비하여 효율이 좋고, 소비전력이 적은 모터 구동이 실시된다.

또한, 본 발명은 상술한 실시예 구조에는 한정되지 않고, 각부의 형상, 구조 등을 적당히 변형, 변경할 수 있는 것은 말할 나위도 없다.

예를 들면 상술한 실시예에서는, 전동모터인 DC 브러시리스 모터(12)의 로터(23)의 위치검출을 홀 IC를 사용한 센서(18)에서 실시하고 있지만, 본 발명은 이것으로 한정되지 않고, 엔코더 등 이라고한 회전위치 검출센서를 이용하면 좋다.

또, 상술한 실시예에서는, 유체압펌프로서 베인형인 유압펌프(11)를 예시했지만, 이것으로 한정되지 않고, 기어펌프나 피스본 펌프 등을 시작으로, 각종 구조에 의한 펌프라면 좋다. 예를 들면, 모터에 의한 회전에 의하여 구동되는 펌프라면 좋다.

이상 설명한 바와 같이 본 발명에 관한 전동 펌프식 동력조향 장치에 의하면, 스티어링 어시스트힘 발생원으로되는 유체압펌프를 구동하는 전동모터로서, 로터의 회전방향의 위치를 검출하는 로터위치 검출수단을 구비하고 있는 직류 브러시리스 모터를 사용함과 아울러, 차량의 주행속도를 검출하는 차속도 검출수단의 차속도 정보와 상기한 로터위치 검출수단의 검출신호를 이용하여 구하는 로터회전수 정보에 의거하여, 모터 제어수단에 의한 브러시리스 모터의 회전수를 제어하도록 구성하였으므로, 간단한 구성인데도 불구하고, 아래에 진술하는 우수한 효과를 나타낸다.

즉, 본 발명에 의하면, 펌프구동용으로서 브러시리스 모터를 사용하고 있으므로, 마모나 이것에 기인하여 발생하는 고장도 발생하기 여럽고, 동작상의 신뢰성이 높다. 또, 브러시가 달린 모터와 같이 브러시부의 소음문제도 없고, 모터내에서의 로터의 회전도 원활하게 실시되며, 효율이 좋은 펌프구동이 가능하다.

특히, 이와 같은 브러시리스 모터에서는, 브러시가 달린 것 같은 브러시부에서의 불꽃의 발생은 없으므로, 주전원으로서 고전압의 것을 사용하는데 가장 적합하다.

또, 본 발명에 의하면, 모터회전수만을 부하의 유무에 불구하고 제어할 수 있고, 또한 브러시리스 모터가 구비하고 있는 로터의 위치검출 수단에서의 검출효과를 유용하여 제어를 간단하게 실시하는 것이고, 검출수단의 생략에 의하여 장치의 간략화를 도모하고, 비용의 저감화도 달성할 수 있다.

특히, 본 발명에 의하면, 스티어링 어시스트힘을 얻기 위한 유체압 근원인 펌프를 DC 브러시스 모터로 구동하므로서, 모터부의 관리의 필요성을 없애고, 또한 모터의 구동제 어도 필요 최소한의 검출수단과 제어수단 등에 의 하여 간단하고 적절하게 실시되는 전동펌프식 동력조향 장치를 얻을 수 있다.

또, 본 발명에 관한 전동펌프식 동력조향 장치에 의하면, 차속도 검출수단에서의 차속도 정보와, 로터위치 검출수단의 신호를 이용하여 구할 수 있는 로터의 회전수 정보와 아울러, 키각, 키각속도를 검출하는 수단의 검출정보에 의거하여, 미리 준비한 매프 등에 의하여, 모터 제어수단에 의한 브러시리스 모터의 회전수를 제어하도록 구성하므로서, 상술한 경우보다도, 보다 더 한층 차량의 주행조건에 맞춘 조향제어를 할 수 있게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

전동모터에 의하여 유체압펌프를 구동하고, 키잡이 조작에 따라서 유체압을 파워실린더에 급송하므로서 스티어링 어시스트힘을 발생시키는 전동펌프식 동력조향장치에 있어서,

상기한 유체압펌프를 구동하는 전동모터로서, 로터의 회전방향의 위치를 검출하는 로터위치 검출수단을 구비하고 있는 직류 브러시리스 모터를 사용함과 아울러, 이 직류 브러시리스 모터를 필요한 회전수로 회전하도록 구동제어하는 모터제어수단과, 차량의 주행속도를 차속도 정보로서 검출하는 차속도 검출수단을 설치하고, 상기한 차속도 검출수단의 차속도 정보와 상기한 직류 브러시리스 모터에 있어서의 로터위치 검출수단의 검출신호에 의하여 산출되는 모터회전수 정보 등에 의거하여, 상기한 모터제어 수단에 의한 직류 브러시리스 모터의 회전수를 제어하도록 구성된 것을 특징으로 하는 전동펌프식 동력조향장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기한 차속도 검출수단의 차속도 정보에 따라서 목표로 하는 모터회전수를 설정하고, 이 목표회전수와 상기한 로터위치 검출수단의 검출신호에 의하여 산출되는 모터의 실회전수 등을 비교하며, 그 편차가 필요치 이하로 되도록 모터의 회전수를 제어하도록 구성한 것을 특징으로 하는 전동펌프식 동력조향장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 키잡이 조작에 따르는 키각 및 키각속도를 검출하는 조향각 검출수단을 설치하고, 차속보 검출수단의 차속도 정보와, 로터위치 검출수단의 신호에 의하여 산출되는 모터회전수 정보와 아울러, 상기한 조향각 검출수단의 검출정보에 의거하여, 모터제어 수단에 의한 직류 브러시리스 모터의 회전수를

제어하도록 구성한 것을 특징으로 하는 전동펌프식 동력조향장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기한 차속도 검출수단의 차속도 정보에 따라서 목표로하는 모터회전수를 설정하고, 이 목표회전수를, 상기한 조향각 검출수단의 키각 및 키각속도 정도에 따라서 보정하고, 이 보정된 목표회전수와, 상기한 로터위치 검출 수단의 검출신호에 의하여 산출되는 모터의 실회전수 등을 비교하고, 그 편차가 필요치 이하로 되도록 모터의 회전수를 제어하도록 구성한 것을 특징으로 하는 전동펌프식 동력조향장치.

청구항 5

제1항 또는 제3항에 있어서, 상기한 직류 브러시리스 모터를 전파정류에 의하여 구동하는 것을 특징으로 하는 전동펌프식 동력조향장치.

청구항 6

제1항 또는 제3항에 있어서, 상기한 직류 브러시리스 모터를 반파정류에 의하여 구동하는 것을 특징으로 하는 전동펌프식 동력조향장치.

청구항 7

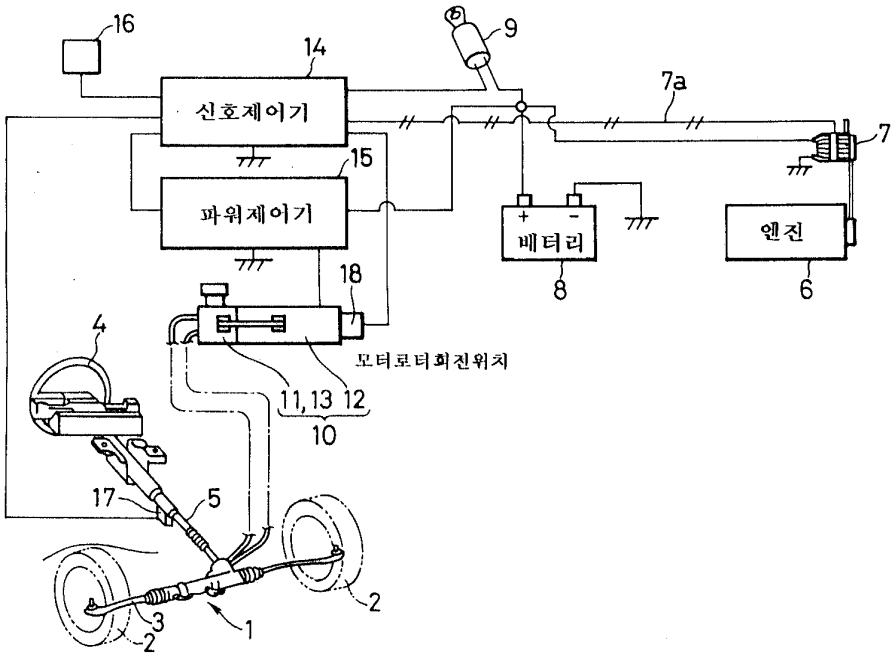
제1항 또는 제3항에 있어서, 고전압의 메인 배터리를 상기한 모터제어 수단에 접속하여 상기한 모터를 구동제어하는 것을 특징으로 하는 전동펌프식 동력조향장치.

청구항 8

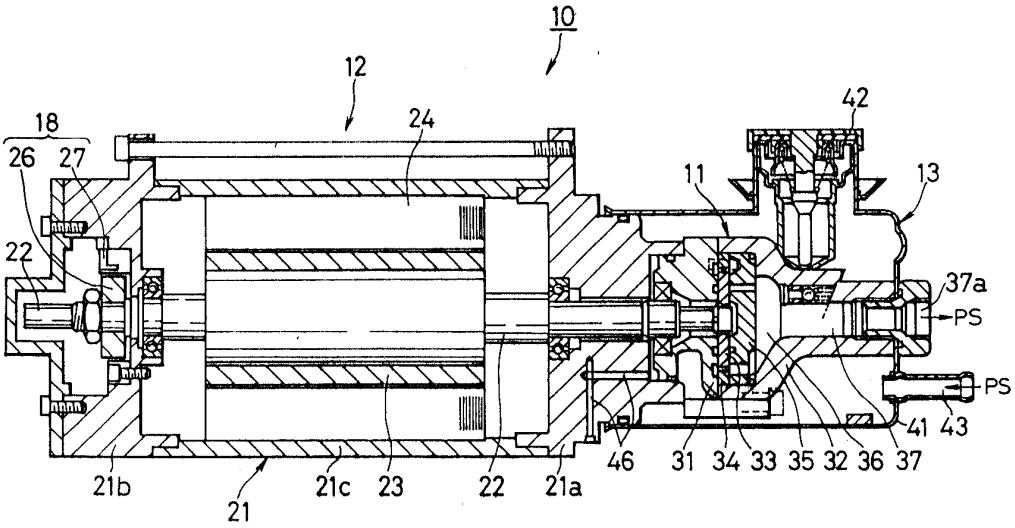
제7항에 있어서, 상기한 고전압의 메인 배터리의 전압을, DC-DC 컨버티에 의하여 변환시켜서 상기한 모터제어 수단에 공급하는 것을 특징으로 하는 전동펌프식 동력조향장치.

도면

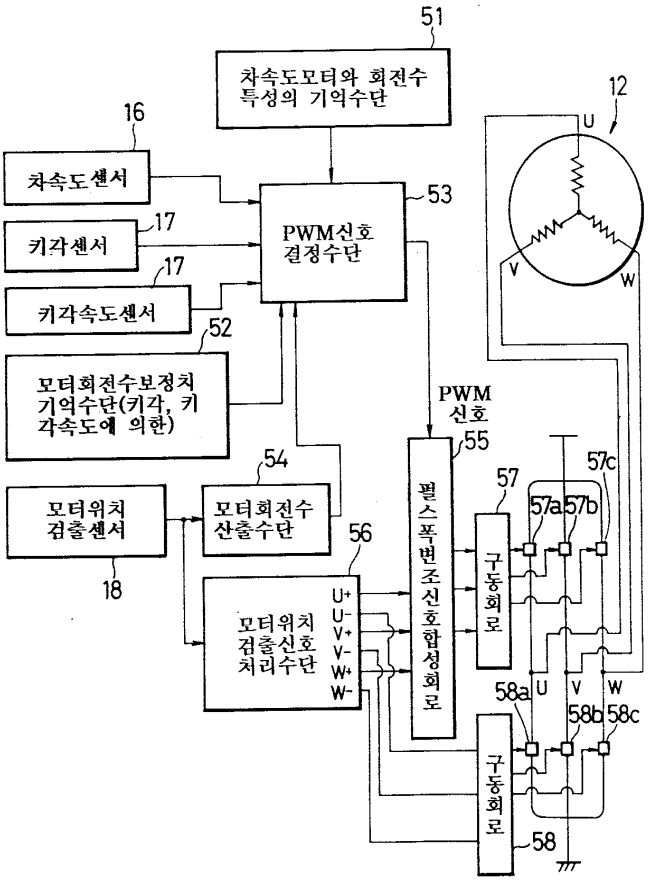
도면1



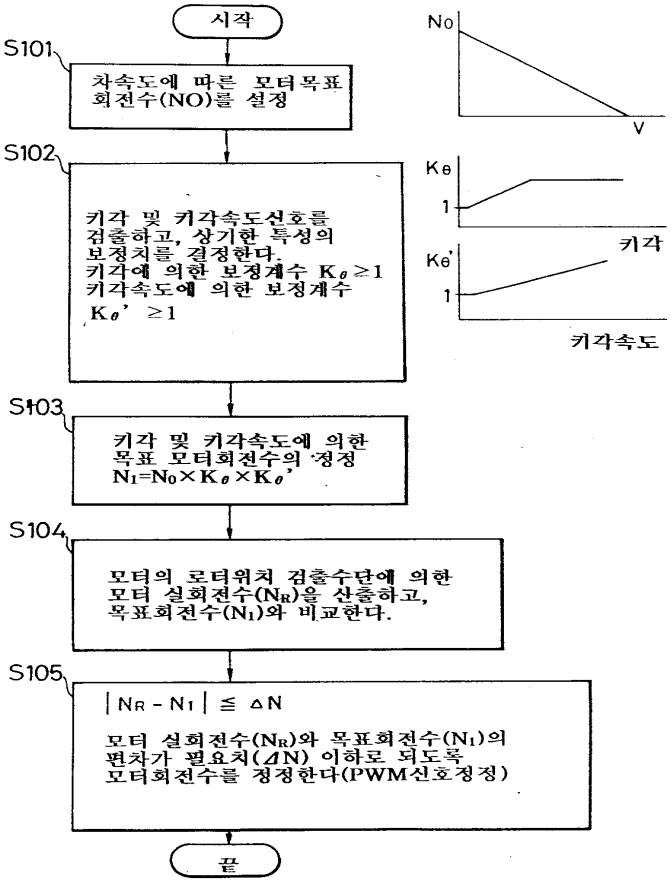
도면2


10
12
18
26
27
24
42
11
13
22
37a
PS
PS
41
43
46
31
34
33
35
32
36
37
21b
21
21c
23
22
21a

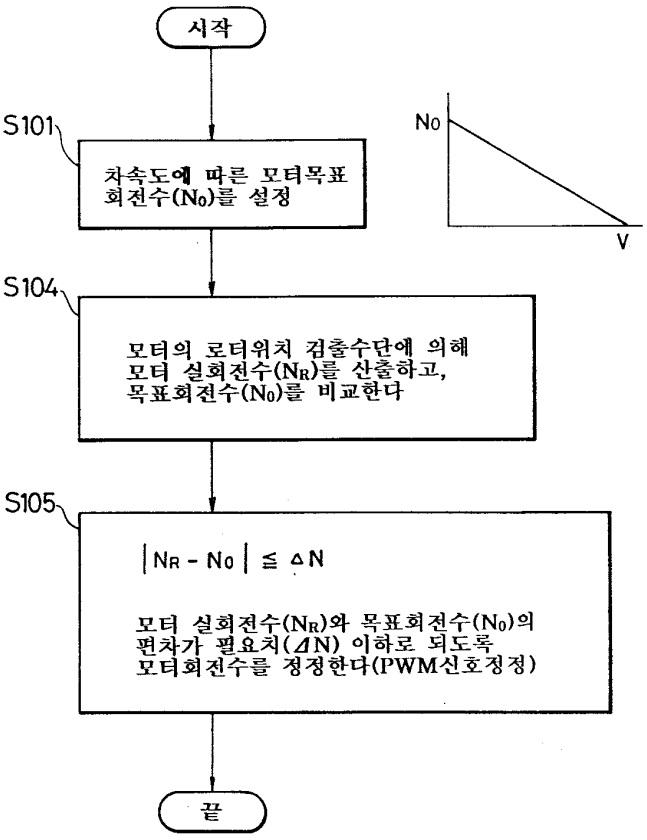
도면3


51
차속도모터와 회전수 특성의 기억수단
16
차속도센서
17
키각센서
17
키각속도센서
52
모터회전수보정치 기억수단(키각, 키각속도에 의한)
53
PWM신호 결정수단
12
U
V
W
PWM 신호
55
54
모터회전수 산출수단
56
모터위치 검출센서
18
모터위치 검출신호 처리수단
U+
U-
V+
V-
W+
W-
펄스폭변조신호합성회로
57
57a
57b
57c
구동회로
58a
58b
58c
U
V
W
구동회로
58

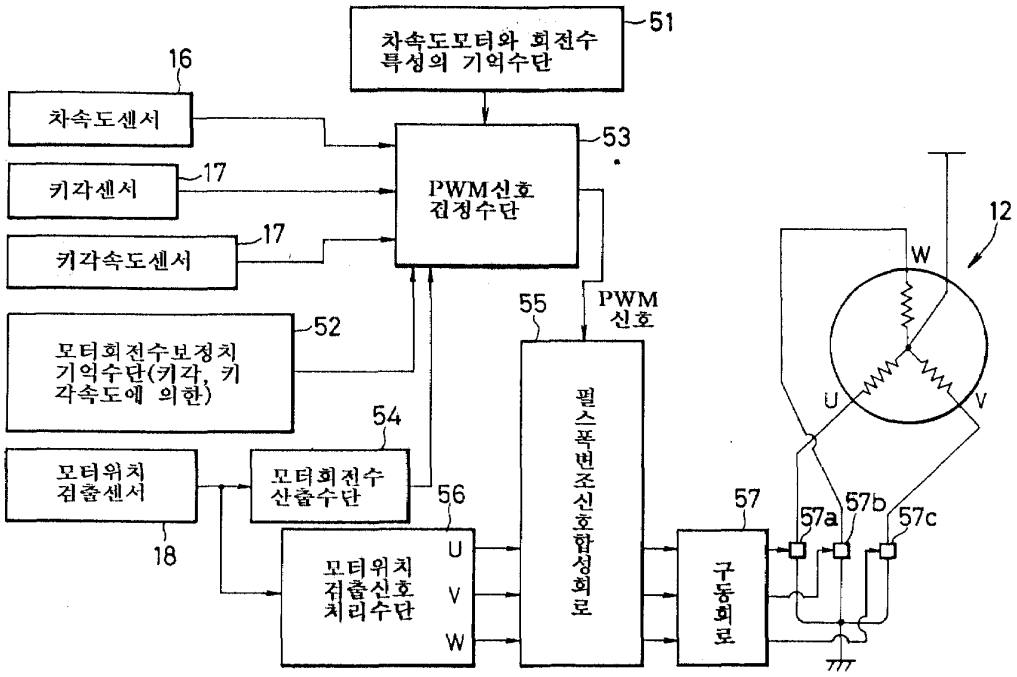
도면4


시작
S101
차속도에 따른 모터목표 회전수(NO)를 설정
S102
키각 및 키각속도신호를 검출하고, 상기한 특성의 보정치를 결정한다.
키각에 의한 보정계수 Kθ≥1
키각속도에 의한 보정계수 Kθ' ≥1
S103
키각 및 키각속도에 의한 목표 모터회전수의 정정
N1=N0×Kθ×Kθ'
S104
모터의 로터위치 검출수단에 의한 모터 실회전수(NR)을 산출하고, 목표회전수(N1)와 비교한다.
S105
|NR - N1| ≦ ΔN
모터 실회전수(NR)와 목표회전수(N1)의 편차가 필요치(ΔN) 이하로 되도록 모터회전수를 정정한다(PWM신호정정)
끝
N0
V
Kθ
1
키각
Kθ'
1
키각속도

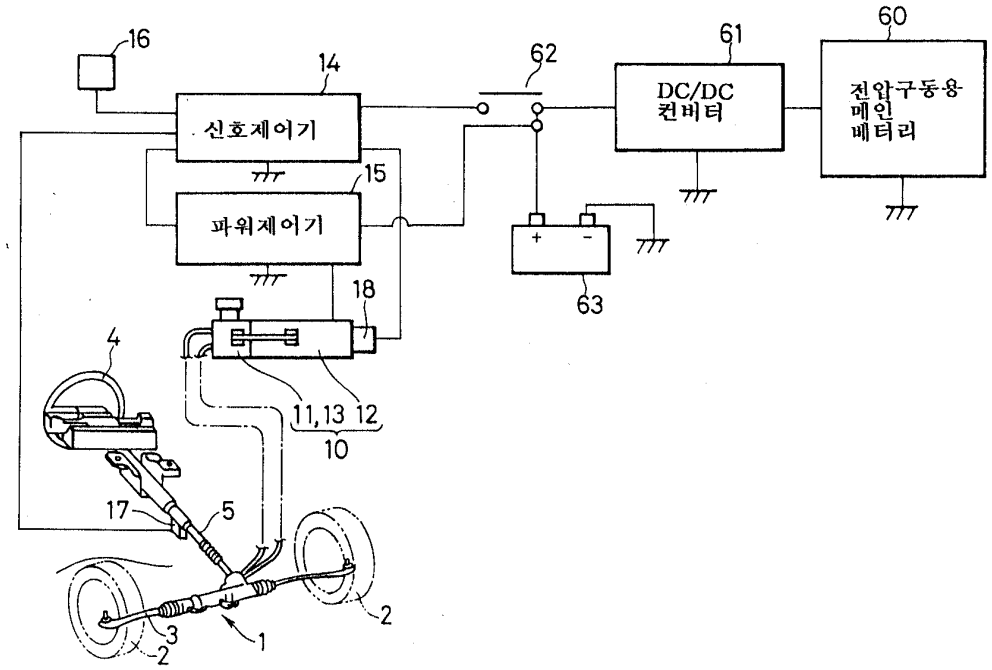
도면5


시작
S101
차속도에 따른 모터목표 회전수(N0)를 설정
S104
모터의 로터위치 검출수단에 의해 모터 실회전수(NR)를 산출하고, 목표회전수(N0)를 비교한다
S105
|NR - N0| ≦ ΔN
모터 실회전수(NR)와 목표회전수(N0)의 편차가 필요치(ΔN) 이하로 되도록 모터회전수를 정정한다(PWM신호정정)
끝
N0
V

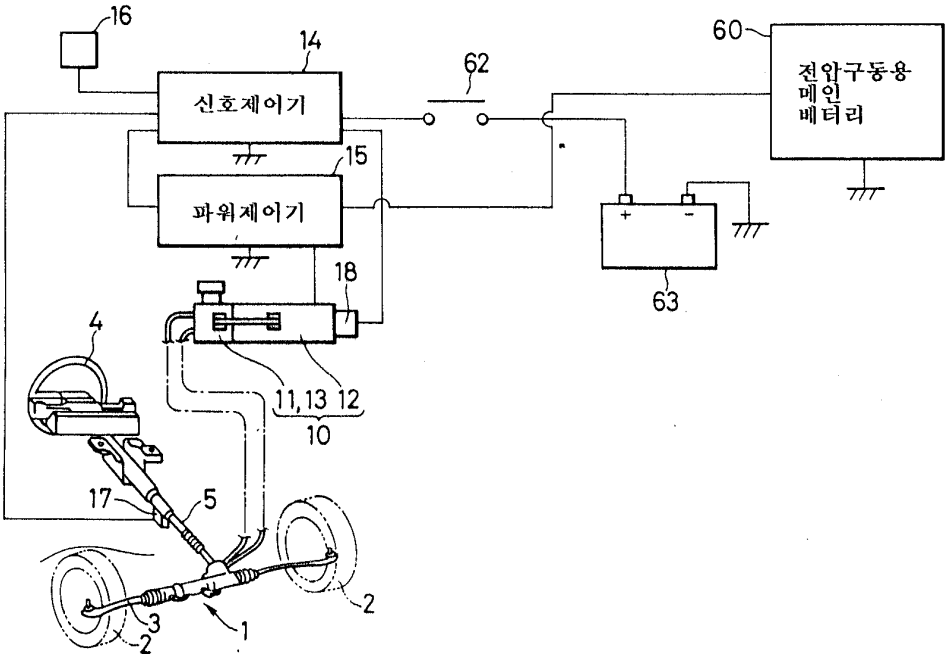
도면6


차속도모터와 회전수 특성의 기억수단
51
16
차속도센서
키각센서
17
키각속도센서
17
PWM신호 검정수단
53
PWM 신호
55
모터회전수보정치 기억수단(키각, 키각속도에 의한)
52
54
모터위치 검출센서
18
모터회전수 산출수단
56
모터위치 검출신호 처리수단
U
V
W
펄스폭변조신호합성회로
구동회로
57
57a
57b
57c
12
W
U
V

도면7


16
14
신호제어기
15
파워제어기
18
62
61
DC/DC 컨버터
60
전압구동용 메인 배터리
63
4
11,13
12
10
17
5
3
2
1
2

도면8


16
14
신호제어기
62
60
전압구동용
메인
배터리
15
파워제어기
18
63
4
11,13 12
10
17
5
3
2
1
2