(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [6]
B60K 17/16

(45) 공고일자 2001년10월22일
(11) 등록번호 10-0301873
(24) 등록일자 2001년06월28일

(21) 출원번호 10-1993-0010495
(22) 출원일자 1993년06월10일

(65) 공개번호 특1994-0000297
(43) 공개일자 1994년01월17일

(30) 우선권주장 903,696 1992년06월24일 미국(US)

(73) 특허권자
보그-워너 인코포레이티드
그렉 지에기엘레브스키
미국 미시간 48048 트로이 슈트 200 웨스트 빅 비버 로드 3001

(72) 발명자
윌와트슨
미국,미시간48034,오클랜드,사우스필드,에지몬트드라이브24122
앨랜엘.밀러
미국,뉴욕14850,톰킨스,이타카호리존드라이브38
드루에이.선드퀴스트
미국,미시간48187,웨인,칼톤힐러리39910
로저티.심프슨
미국,뉴욕14850,톰킨스,이타카우드레인로드29
다이안케이.더크로
미국,미시간48335,오클랜드,파밍톤비커리래인36457
요셉더블유.베커만
미국,미시간48154,웨인,리보니아리반로드16250
단제이.쇼월터
미국,미시간48170,웨인,플라이마우스파인뷰드라이브9320

(74) 대리인
이병호

심사관 : 김천희

(54) 온디맨드차량구동시스템

요약

본 발명은 필요에 따라 차량의 성능 및 작동상태를 감지하고 차량의 휠에 전달되는 토크를 제어하는 차량 구동 시스템에 관한 것이다. 본 시스템은 다수의 속도 및 위치 센서와, 일차 및 2차 축을 구동시키는 일차 및 2차 출력축을 갖는 트랜스터 케이스와 그리고 마이크로컨트롤러를 구비한다.

센서는 차량 속도 센서, 한 쌍의 제 1 및 제 2 구동축 속도 센서, 그리고 제동 및 구동 라인 상태 센서를 구비한다. 트랜스퍼 케이스는 토크를 일차 출력축으로부터 2차 출력축으로 전달하기 위해 증분식으로 결합된 마이크로콘트롤러에 의해 제어된 조절형 전자기 클러치를 구비한다. 전방 또는 후방 구동축중 어느 하나의 속도가, 휠 슬립이 존재하는 것을 나타내는, 차량 속도와 관련된 예정치에 의해 다른 구동축의 속도를 초과하는 경우에 클러치 전류는 증가되어 2차 축으로의 클러치 결합 및 토크 전달을 증가시킨다. 휠 슬립이 예정치 이하로 감소하는 경우에, 클러치로 전달되는 전류는 감소된다. 이러한 시스템을 작동시키는 방법에 대해도 기술되어 있다.

대표도

도 1

명세서

[발명의 명칭]

온 디맨드 차량 구동 시스템

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 따른 온 디맨드 차량 구동 시스템의 구동부품 및 센서의 개략적인 평면도.

제2도는 본 발명에 따른 상기 시스템의 트랜스퍼 케이스 및 전자기 클러치 조립체의 전체 단면도.

제3도는 제2도의 선 3-3 을 따라 취한 전자기 클러치 조립체에 포함되는 하나의 클러치 볼과 그에 관련된 리세스의 섹션의 편평한 패턴(flat pattern)의 전개도.

제4도는 본 발명에 따른 온 디맨드 차량 구동 시스템의 전자기 클러치 조립체의 확대된 부분 단면도.

제4(a)도는 본 발명에 따른 차량 구동 시스템의 전자기 클러치 조립체의 다른 형태의 확대된 부분 단면도.

제5(a)도는 본 발명에 따른 온 디맨드 차량 구동 시스템의 제 1 실시예의 개략 평면도.

제5(b)도는 본 발명에 따른 온 디맨드 차랑 구동 시스템의 제 2 실시예의 개략 평면도.

제6도는 본 발명에서 트랜스퍼 케이스의 고-중립-저단 클러치의 현재 위치를 인식하는 데이터를 제공하도록 사용되는 인코더(encorder) 조립체의 개략적인 평면도.

제7도는 본 발명에 따른 마이크로컨트롤러의 인터럽트 구동 루틴 조작의 개략적인 설명도.

제8도는 본 발명에 따른 전자기 클러치 조립체의 코일에 제공되는 증가 및 감소된 전기 에너지의 개략적인 설명도.

제9(a)도는 본 발명에 따른 마이크로컨트롤러의 실시간 인터럽트 실행의 작동을 나타내는 흐름도의 제 1 부분.

제9(b)도는 본 발명에 따른 마이크로컨트롤러의 실시간 인터럽트 실행의 작동을 나타내는 흐름도의 제 2 부분.

제9(c)도는 본 발명에 따른 마이크로컨트롤러의 실시간 인터럽트 실행의 작동을 나타내는 흐름도의 제 3 부분.

제10도는 상기 시스템의 초기화 및 차량 속도의 산정에 관련된 본 발명에 따른 마이크로컨트롤러 루틴의 조작을 나타내는 흐름도.

제11(a)도는 조절가능한 전자기 클러치 조립체의 조작에 관한 본 발명에 따른 마이크로컨트롤러의 루틴의 조작을 나타내는 흐름도의 제 1 부분.

제11(b)도는 조절가능한 전자기 클러치 조립체의 조작에 관한 본 발명에 따른 마이크로콘트롤러의 루틴의 조작을 나타내는 흐름도의 제 2 부분.

제12도는 로킹 허브(locking hub)의 제어에 관한 본 발명에 따른 마이크로컨트롤러의 서브루틴 조작을 나타내는 흐름도.

제13도는 전자기 클러치 조립체에 전원을 증가시키는 것에 관한 본 발명에 따른 마이크로컨트롤러의 서브루틴 조작을 나타내는 흐름도.

제14도는 전자기 클러치 조립체에 전원을 감소시키는 것에 관한 본 발명에 따른 마이크로컨트롤러의 서브루틴 조작을 나타내는 흐름도.

제15도는 조작자의 변환 명령에 관한 본 발명에 따른 마이크로컨트롤러의 서브루틴 조작을 나타내는 흐름도.

16도는 시프트 모터(shift motor)의 제어에 관한 본 발명에 따른 마이크로컨트롤러의 루틴의 조작을 나타내는 흐름도.

제17도는 시프트 모터의 제어에 관한 본 발명에 따른 마이크로컨트롤러의 서브루턴 조작을 나타내는 흐름도.

제18도는 시프트 모터의 제동에 관한 본 발명에 따른 마이크로컨트롤러의 서브루틴 조작을 나타내는 흐름도.

제19도는 제동된 시프트 모터의 위치에 관한 본 발명에 따른 마이크로컨트롤러의 서브루틴 조작을 난타내는 흐름도.

제20도는 시프트 모터의 위치에 관한 본 발명에 따른 마이크로컨트롤러의 서브루틴 조작을 나타내는 흐름도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10; 10'; 10" : 4 륜 차량 구동 시스템

14; 36'; 36" : 2차 디퍼렌셜

12; 14', 22'; 12" , 14" , 22" : 일차 구동 조립체

22; 34'; 34" : 2차 구동 휠

28 : 트랜스퍼 케이스

36; 14'; 14" : 일차 디퍼렌셜

34; 22'; 22" : 일차 구동 휠

32', 34', 36'; 32" , 34" , 36" : 2차 구동 조립체

42; 42'; 42" : 원동기

100 : 시프트 제어 모터

124; 124'; 124" : 변조 클러치 수단

200 : 마이크로컨트롤러 수단

[발명의 상세한 설명]

[발명의 배경]

본 발명은 4 륜 구동 시스템, 특히 일정 조건 감지시에 점진적으로 2 륜 구동에서 4 륜 구동으로 변환하기에 적합한 차량 구동 시스템에 관한 것이다.

4 륜 차량 구동 시스템의 성능의 장점은 널리 알려져 있다. 비에 젖어 있거나 빙판 또는 눈이 덮혀 있는 고속도로를 주행하는 동안의 향상된 차량 안전성, 자갈 또는 비평탄한 도로에서의 조정 및 제어 그리고 비포장상태에서 견인력(traction)을 쉽게 유지하는 것 모두 쉽게 인정된 장점이다. 4 륜 구동 시스템의 부수적이고 비바람직한 특성은 증가된 구동 라인 마찰과 증가된 차량 중량에 기인한 감소된 단위 연료당 주행 거리에 관한 것이다. 상기 증가된 구동 라인 마찰은 전방 및 후방 차량 추진축을 회전식으로 연결한 파트 타임 4 륜 구동 시스템에서 발생한다. 상기 차량 중량 증가는 특히 조건에 따라 단속적인 작동보다는 풀타임 맞물림 및 작동을 위해 전방 구동축과 후방 구동축 사이에 디퍼렌셜을 갖도록 시스템이 설계될 경우 특히 뚜렷하다.

또한, 전방 및 후방 추진축을 함께 로킹하는(locking) 파트 타임 4 륜 구동 시스템이 직선 주행에서 견인력과 안정성의 장점을 제공하지만, 코너링 중에 전륜의 지면 속도와 후륜의 지면 속도 사이의 불균형은 휠의 미끄러짐과 차량의 홉핑(hopping)을 초래한다. 따라서, 코너링 중에 트랜스퍼 케이스의 전방 및 후방 출력축이 상이한 속도로 작동하도록 하는 것이 유리하다.

다양한 제어 방법과 토크 분배 방법을 채용한 많은 4 륜 구동 시스템이 설계되고 사용되어 왔다. 상기 다양한 접근법이 미국 특허에 구체화되어 있다.

예컨대, 미국 특허 제 4,417,641호는 전자기 클러치 및 스티어링 센서를 갖고 있는 자동 4 륜 구동 시스템을 교시한다. 스티어링 휠이 소정각보다 더 크게 회전될 때, 전자기 클러치에 대한 전원이 끊어지고 구동륜 중의 2 개의 연결이 차단된다. 이 시스템도 슬립 센서를 포함하고 있다.

본 발명의 양수인은 미국 특허 제 4,718,303호를 공유한다. 상기 특허는 풀타임 4 륜 구동 시스템에서의 토크 분배를 조정하도록 조정되는 전자기 램프 클러치(ramp clutch)를 갖고 있는 트랜스퍼 케이스를 나타낸다.

미국 특허 제 4,937,750 호에 있어서, 마이크로 컴퓨터가 전방 및 후방 축속도 센서의 신호를 비교한다. 그 차이가 일정값보다 더 크면, 슬립을 방지하기 위해서 클러치가 맞물려서 전방 및 후방 후진 축을 상호 연결한다.

미국 특허 제 4,989,686 호는 휠 슬립 검출기를 포함하고 있는 풀타임 4 륜 구동 시스템을 교시한다. 휠 슬립 검출기의 출력 신호가 사용되어 보다 느리게 회전하고 있는 축에 토크를 전달하는 비례 클러치(proportional clutch)를 구동시킨다. 미국 특허 제 5,002,147 호는 전방 및 후방축 사이에 토크 분배를 달성하는 4 륜 구동 시스템을 교시한다. 이 시스템은 조향각 센서 및 4 개의 개별적인 휠 속도 센서를 이용한다.

미국 특허 제 5,060,747 호에 있어서, 차량 속도와 함께 휠 슬립을 나타내는 전방 및 후방 휠의 속도 차이를 판정하기 위한 수단을 포함하는 차량 토크 분배 시스템이 교시되어 있다. 차량 속도 데이터가 이용되어 감지된 휠 속도 차를 교정하고 상기 교정된 값이 다시 이용되어 클러치 맞물림 신호를 발생시킨다.

미국 특허 제 5,090,510 호에는 디퍼렌셜과 유압 클러치를 전방 및 후방 구동축 사이에 병렬로 배치한 4 륜 구동 시스템이 교시되어 있다. 클러치 맞물림은 디퍼렌셜의 작동을 제한하여 전방 및 후방 휠 사이에 소망 회전 속도차를 얻는다.

상기 관련 미국 특허를 검토하면 4 륜 구동 차량의 토크 전달 제어에 있어서 많은 접근방법을 보이고 있으나, 또한 일정한 단점도 보인다. 따라서, 4 륜 구동 차량 토크 전달 시스템의 기술에 대한 개선이 있을 수 있으며 바람직하다.

[발명의 개요]

본 발명의 4 륜 차량 구동 시스템은 차량 성능과 작동 조건을 모니터하여 차량 휠에 대한 토크 전달을 제어한다. 본 차량 구동 시스템은 일차 차축 및 2차 차축을 구동하는 일차 출력축과 2차 출력축을 갖고 있는 트랜스퍼 케이스, 복수의 속도 및 위치센서, 및 마이크로컨트롤러를 포함한다. 속도 및 위치센서는 2차 구동 라인의 휠 회전 속도를 모니터하는 차량 속도 센서와, 한 쌍의 일차, 2차 구동 라인 속도 센서와, 스로틀 위치 및 조향각 센서와, 브레이크 및 구동 라인 상태 센서를 포함한다. 2차 차축은 로킹 허브 또는 차축 연결차단기와 같은 커플링 요소를 포함할 수도 있다.

트랜스퍼 케이스는 일차 출력축으로부터 2차 출력축에 토크를 선택적으로 전달하는, 마이크로컨트롤러에 의해 제어되는 조절가능한 전자기적 클러치를 포함한다. 중립 기어뿐만 아니라 고속 및 저속 범위를 제공하는 유성 기어 조립체 또는 유사 장치도 트랜스퍼 케이스 내에 포함될 수도 있다.

본 발명의 차량 구동 시스템을 선택하면 최소(대기)의 클러치로의 전류를 제공하여 최소 토크 전달 레벨을 형성함과 동시에 2차 차축 결합 요소들을 작동시킨다. 전방 또는 후방 구동축 중의 한쪽 구동축의 속도가 다른 구동축의 속도보다, 차량의 속도에 대한 예정된 값만큼 오버런(overrun) 즉 초과하고, 휠 슬립을 가리키는 오비러닝 축이 있음을 나타낼 때, 클러치 전류가 점진적으로 증가되어 구동축 사이의 속도차 및 휠 슬립이 상기 소정값 이하로 감소할 때까지 2차 구동축에 대한 클러치 맞물림 정도 및 토크 전달을 증가시킨다. 이때, 클러치 전류가 점진적으로 감소한다. 만약 클러치 전류가 감소될 때 소정값을 초과하는 속도차가 재차 발생하여, 휠이 다시 미끄러짐을 나타내면, 클러치 전류가 증가된다. 다르게는, 만약 속도차 및 휠 슬립이 소정값 이하로 유지된다면, 클러치 전류는 최소 전류 및 토크 전달 레벨로 복귀할 때까지 감소된다.

본 발명의 차량 구동 시스템은 액티브 풀타임 시스템일 수 있고 차량 운전자에 의해 선택적으로 활성화되거나 구동 상태에 따라 자동적으로 활성화될 수 있다. 이 시스템은 일차 전방 휠 또는 일차 후방 휠 드라이브(primary front wheel or primary rear wheel drive) 형태로 이용될 수 있다. 클러치는 2차 차축에 토크를 전달하는 동력전달장치(power train) 부분의 일정 장소, 예컨대 2차 차축 디퍼렌셜 내에 배치될 수 있다.

차량 속도에 부가하여, 상기 예정치는 한쪽보다 과속으로 회전하는 축이 전방 또는 후방 구동축인지의 여부와 또한 예를 들어 조향각 및 제동에 의존할 수 있다. 또한, 클러치는 엔진 스로틀이 개방된 위치가 스로틀 위치 센서에 의해 감지되면 점진적으로 결합될 수 있다. 본 발명은 본 분야의 현 기술상태보다 개선된 적은 중량, 작은 패키지 크기, 높은 효율성, 부드러운 작동, 빠른 응답성 및 향상된 차량 조작을 제공한다.

그러므로, 본 발명의 목적은 감지된 휠 슬립에 응답하여 일차 축으로부터 일차 축 및 2차 축으로 토크 전달을 점진적으로 변환시키고 상기 슬립이 더이상 감지되지 않을 때는 일차 축 구동으로 짐진적으로 복귀되는 차량 구동 시스템을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 일차 구동 수단으로서의 전방 또는 후방축 중의 하나와, 감지된 휠 슬립에 응답하여 구동되는 2차 구동 수단으로서의 다른 차축을 갖는 차량에 사용될 수 있는 차량 구동 시스템을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적으로는 자동적으로 작동되며 감지된 휠 슬립에 응답하여 2 륜 구동으로부터 4 륜 구동으로 점진적으로 변환하는 차량 구동 시스템을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 차량 운전자에 의해 수동적으로 작동될 수 있으며 감지된 휠 슬립에 응답하여 2 륜 구동에서 4 륜 구동으로 자동적으로 변환하는 차량 구동 시스템을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 트랜스퍼 케이스에 높고 낮은 변속 범위를 갖는 유성 기어 조립체를 선택적으로 포함하는 차량 구동 시스템을 제공하는 것이다.

또한 본 발명과 또 다른 목적은 일차 구동축에서 2차 구동축으로 점진적인 토크 전달을 일으키는 구동축 오버런의 예정값이 차량 속도와 상기 과회전하는 구동축의 존재여부에 의존하는 차량 구동 시스템을 제공한다.

본 발명의 또 다른 목적 및 장점은 동일부분에 동일 도면번호가 부여된 도면과 양호한 실시예의 상세한 설명에 의해 분명해질 것이다.

[양호한 실시예의 설명]

일차 도는 도면 번호 10으로 지적된 차량 구동 시스템을 나타낸다. 상기 시스템은 한 쌍의 전방축(12)을 갖는 차량에 포함된다. 상기 전방축(12)은 전방 디퍼렌셜(14)의 중앙에 연결된다. 상기 전방축(12)의 외측 단부는 각각 한 쌍의 로킹 허브(16)에 연결된다. 상기 로킹 허브(16)는 양호하게는 진공에 의해 작동되며 진공 라인(20)을 통해 솔레노이드 밸브(18)와 유체가 통하는 방식으로 되어 있다. 상기 진공은 적당한 진공원(도시되지 않음)에 의해 형성될 수 있다. 상기 솔레노이드 밸브(18)가 여자될 때, 상기 허브(16)는 로크되어 전방축(12)을 각각 한 쌍의 전방 타이어 및 휠 조립체(22)에 연결시킨다. 전기적으로 작동되는 로킹 허브 또는 기계적으로 작동되는 허브는 본 발명에 사용될 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다. 또 다른 방법으로써, 작동중인 전방축(12)은 상기 전방 디퍼렌셜(14)에 배치되는 전방축 단락부(도시되지 않음)와 함께 사용될 수 있다.

전방 디퍼렌셜(14)은 전방(2차) 구동 또는 지지축(24)에 의해서 구동되고, 교대로 트랜스퍼 케이스(28)의 전방(2차) 출력축(26)에 의해서 구동된다. 이 트랜스퍼 케이스(28)는 2 개의 결합부분에 있는 양호한 금속 주형 금속인 하우징(30; 제2도에 도시됨)을 포함하며 표면을 수용하는 구멍, 숨은 개구, 지지대, 베어링 및 트랜스퍼 케이스(28)의 부품을 특별히 수용하는 다른 형태를 포함한다.

차량의 후방에는 배열된 한 쌍의 후방 차축(32)이 배치된다. 이 차축(32)의 외부 단부와 이들의 대향 단부는 후방 타이어 및 휠 조립체(34)에 결합되며 후방 디퍼렌셜(36)에 의해서 구동된다. 후방 디퍼렌셜(36)은, 교대로, 후방(일차) 구동 또는 지지축(38)에 의해서 구동되고, 교대로 트렌스퍼 케이스(28)의 후방(2차) 출력축(40)에 의해서 구동된다.

전술한 다양한 축은 종래의 차체 구동 트레인 실시에 따라서 필요시 복수의 유니버셜 조인트에 의해서 결합된다는 것을 알아야 한다. 원동기(42)와 같은, 원동기는 클러치를 가진 수동 변속수단이거나 자동 변속수단인 종래의 변속수단(44)를 구동한다. 양쪽 경우에, 변속수단(44)은 두개의 스테이트 센서 또는 스위치(46)를 포함한다. 변속수단(44)이 자동 변속 장치라면, 스위치(46)는 변속수단(44)이 중립에 있다는 것을 가리키는 신호를 제공한다. 변속수단(44)이 수동 변속수단이라면, 스위치(46)는 클러치가 분리 상태에 있다는 것을 가리키는 신호를 제공한다.

제2도를 참조하면, 트랜스퍼 케이스(28)가 트랜스퍼 케이스(28) 내에 회전가능하게 배치된 입력축(50)에 의해서 구동되는 감속 조립체인 유성 기어 조립체(48)를 포함한다. 입력축(50)은 변속수단(44)의 출력에 의해서 구동되며 결합된다. 입력축(50)은 롤러 베어링 조립체(54)를 수용하는 요각 보어(52)를 형성한다. 롤러 베어링 조립체(54)는, 교대로, 트랜스퍼 케이스(28)의 후방(일차) 출력축(40)의 전방 말단(56; terminus)을 수용하며 회전가능하게 지지한다. 게로터 펌프(57; gerotor pump)는, 출력축(40) 내에 축으로 연장하며 트랜스퍼 케이스(28)의 부품에 윤활유를 급유한다.

상기 시스템(10)과 같은, 적합한 차량 구동 시스템에서 구동축과 관련하여 위에 나타나는 명칭 " 일차(primary)" 및 " 2차(secondary)" 는 차량을 첫째로 또는 둘째로 추진하게 한다. 이후의 설명에 있어서, 본 발명자는 후방 구동축(38)이 2 륜 구동내 후방 휠(34)로 모든 구동 토크를 전달하는 시스템을 설명하며 그것은 이 명세서에 기술된 적합한 4 륜 구동 시스템내의 일차 구동 수단이다. 따라서, 이 시스템(10)에서 후방 구동축(38)은, 일차 구동 또는 지지축(38)과

관련되거나 지지축(38)을 나타낸다. 반대로, 전방 구동축(24)은 2 륜 구동 모드에서 분리되며 본 명세서에 기술된 적합한 4 륜 구동 모드내의 구동 토크를 트랜스퍼시키지 않을 수도 있다.

그럼으로써, 전방 구동축(24)은 2차 구동 또는 지지축(24)과 관련되거나 2차 구동 또는 지지축을 나타낸다.

본 명세서에 기술된 시스템(10)은 종래에 설계된 전방 휠 구동 보다 차량 구동 시스템을 사용하는데 완전히 적합하다는 것을 알아야 하는데 여기서 전방 구동축(24)은 일차 구동축이며 후방 구동축(38)은 2차 구동축이다. 장점에 있어서, 제5(a)도, 제5(b)도 및 첨부되는 명세서에 대한 참조 부호가 제시된다.

유성 기어 조립체(48)의 기술을 참조하면, 입력축(50)의 외부 표면은 태양 기어(62)의 내부 원환 표면상에 보조로 형성된 톱니(60)에 결합하는 복수의 외부 톱니(58)를 형성한다.

태양기어(62)는 그럼으로써 이들과 함께 회전하는 동안 입력축(50)과 결합한다. 태양 기어(62)는 그 주변부 주위에 있는 기어 톱니(64)를 포함한다. 태양 기어 톱니(64)와 함께 배열된 것은 내부로 방향지어진 기어 톱니(70)를 구비하는 링 기어(68)이다. 복수의 피니언 기어(72)는 캐리어 또는 출력부(76) 내에 장착된 동일한 복수의 스터브 축(74)상에 회전 가능하게 수용된다. 캐리어(76)는 입력축(50)에 의해서 형성된 외부 톱니(58)와 인접한 표면위에 내부로 방향지어진 복수의 톱니(78)를 포함한다. 유성 기어 조립체(48)는 본 명세서와 병합하여 공유로 한 미국 특히 제 4,440,042 호에 충분히 기술된다.

축으로 활주되는, 즉, 도그형인 클러치(84)는 출력축(40) 주위에 수용된다. 클러치(84)는 출력축(40)상에 배치된 동일한 복수의 외부 톱니(88)와 함께 결합되며 내부로 방향지어진 복수의 톱니(86)를 보완하여 형성한다. 그럼으로써, 도그 클러치(84)는 출력축(40)과 함께 회전하지만 그러나 이들을 따라 축으로 활주할 수도 있다. 톱니(86)는 또한 입력축(50) 상의 외부 톱니(58)를 보완한다. 도그 클러치(84)는 또한 캐리어(76)상에 배치된 톱니(78)를 보완하며 이들과 함께 선택적으로 결합되는 복수의 외부 톱니(90)를 포함한다.

도그 클러치(84)는 일차의 전방 위치 사이에서 축으로 병진 운동 가능한데, 외부 톱니(58)는 톱니(86)와 함께 결합하며, 그럼으로써 입력축(50) 및 출력축(40) 사이에서 직접 구동을 제공한다. 후방에 완전히 병진운동된, 도그 클러치(84)는 톱니(78) 및 외부 톱니(90)의 결합을 통해 캐리어(76)를 출력축(40)에 결합한다. 이러한 위치에서, 출력축(50)과 관련하는 출력축(40)의 속도는 유성 기어 조립체(48)와 선별된 기어비에 따라서 감소된다. 도그 클러치(84)는 또한 제 3 의, 중립 위치, 전방 방향 사이의 중앙통로, 직접 구동 위치 및 후방, 감소된 속도 구동 위치로 이동한다. 중앙 위치에서, 입력축(50)은 출력축(40)으로부터 분리된다.

도그 클러치(84)의 위치는 전기 시프트 제어 모터(100)에 의해서 지시된다. 전기 시프트 제어 모터(100)는 웜 기어 구동(104)을 거쳐서 구동 축(102)을 회전시킨다.

구동축(102)은 트랜스퍼 케이스(28)의 하우징(30)과 함께 회전 동안 적합하게 지지된다. 구동축(102)의 위치는 모니터되고 구동축(102) 및 도그 클러치(84)의 현재 위치에 대한 정보를 제공하는 인코더 조립체(106)에 의해서 판독된다.

구동축(102)은 스프링 조립체(110)에 결합된 아암(108)에서 차단된다. 스프링 조립체(110)는 구동축(102) 주위에 둘러싸여 있다. 스프링 조립체(110)는 축모터(100)가 그 최종 요구 위치에 도달되도록 하여 구동 모터(100) 및 구동된 부품에 의해서 지시된 운동 사이에 흡수 지연으로 구동축(102) 및 원통형 캠(114) 사이에서 탄성 커플링으로서 기능을 한다.

도그 클러치(84)의 내부로 방향지어진 톱니(86)가 입력축(50)의 외부톱니(58)에 즉시 결합하지 않거나 도그 클러치(84)의 외부 톱니(90)가 즉시 캐리어(76)의 톱니(78)에 결합하지도 않는 위치에서 스프링 조립체(110)는 도그 클러치(84)의 요구된 재위치 설정에 대한 원활하고 빠른 응답을 허용한다. 입력축(50)의 회전이 상술한 클러치 톱니의 맞물림을 허용할 때, 스프링 조립체(110) 내에 저장된 잠재력은 요구된 위치로 실린더형 캠(114)을 회전시키므로, 이동을 완료한다.

실린더형 캠(114)은 캠(114) 둘레로 약 270° 연장하는 나선형 트랙을 형성한다. 나선형 트랙(116)은 포크 조립체(120)에 결합해서 변위하는 핀과 캠 펠로우를 수용한다. 포크 조립체(120)는 고정축(122)상의 양방향 병진운동하기 위해 지지되고 도그 클러치(84)의 주변과 맞물림한다. 축(102)의 회전은 캠 펠로워 조립체를 축방향으로 재위치시키고 상술한 3 개의 위치중 하나 내의 도그 클러치(84)를 축방향으로 위치시킨다. 이중 영역, 즉, 고속도 및 저속도, 트랜스퍼 케이스(28)의 성능을 제공하는 도그 클러치(84)의 기구를 포함하는 평면 기어 조립체(48)는 선택적이고 필요시 차량 구동 시스템(10)은 완전히 기능을 하며 이들 성분 없이 이용될 수 있으며 그러므로써 이중 속도 영역 성능이 제공된다.

제2도 및 제4도를 참조하면, 트랜스퍼 케이스(28)도 전자기적으로 작동된 디스크 팩 형태의 클러치 조립체(124)를 포함한다. 클러치 조립체(124)는 출력축(40) 둘레에 배치되고 스플라인 상호 연결부(128)를 통해 출력축(40)에 연결된 원형 구동 부재(126)를 포함한다. 원형 구동 부재(126)는 제3도에 도시한 바와같이, 나선형 원환체의 경사부의 모양인 다수의 원형으로 이격된 리세스(130A)를 포함한다. 각 리세트(30A)는 이에 대응하는 다수의 로드 변형볼(132) 중 하나를 수용한다.

원형 구동 부재(134)는 원형 구동 부재(136)에 인접하게 배치되고 리세스 (130A)와 같은 동일한 모양을 형성하는 다수의 대향 리세스(130B)를 포함한다. 리세스(130A, 130B)의 경사 측벽은 램프 또는 캠으로 작용하고 원형 부재(126, 134)를 구동하도록 볼(132)과 작용하여 이들 사이의 상태적인 회전에 따라 얻어진다. 리세스(130A, 130B)와 로드 변형볼(132)은 이들 사이 상대 회전에 따라서 원형 부재(126, 134)의 축선 이동을 일으키는 다른 유사한 기구와 교체가능하다. 예를 들어, 보충적으로 형상된 원추형 나선체내에 배치된 테이퍼진 롤러가 이용될 수 있다.

원형 구동 부재(134)는 방사상 외향으로 연장하고 전자기 코일 하우징(136)에 고정된다. 코일 하우징(136)은 전기자(142)상의 클러치면(140)과 대향적으로 위치된 면(138)을 포함한다. 코일 하우징(138)은 3 개의 측면상의 전자기 코일(144)을 둘러싼다.

전자기 코일(144)은 펄스폭 조절(PWM; pulse width modulation) 제어로부터 전기 에너지의 증분적으로 조정된 레벨을 제공한다. 본 발명에 사용된 펄스폭 조절 기구는 편리하고 전자기 클러치 조립체(124)의 코일(144)에 평균 전류를 증가 또는 감소하므로, 33 헤르츠 신호의 시간에 맞게(듀티 사이클) 증가 또는 감소하여 토크를 만든다. 다른 조절 제어 기술도 조절 클러치 조립체(124)의 점증적인 맞물림과 이탈을 성취하는데 사용될 수 있다.

전자기 코일(144)에 전기 에너지를 제공하면 코일 하우징(136)에 전기자(142)의 자기력이 발생한다. 이 자기력은 코일 하우징에 전기자(142)의 마찰 접촉을 가져온다. 출력축(40)이 2차 출력축과 같은 속도로 회전하는 전기자(142)와 다른 속도로 회전할 때, 이 마찰 접촉은 출력축(40)에서 부터 원형 구동 부재(126)와 로드 변형 볼(132)을 통해 원형 구동 부재(134)까지 마찰 토크를 변위하는 결과를 일으킨다. 이 결과적인 마찰 토크는 볼(132)이 리세스(130A, 130B)의 램프 위에 놓이도록 하고, 원형 구동 부재(126)의 축선 이동을 일으킨다. 원형 구동 부재(126)의 축선 이동은 전기자(142)와 디스크 팩 클러치 조립체(150)를 축선 방향으로 향한 공급판(146) 사이에 배치된 워셔(148) 및 공급판

(146)을 작동한다.

압축 스프링(151)은 원형 구동 부재(134)를 향해 원형 구동 부재(126)를 편의시키는 복원력(restoring force)을 제공하고 원형 리세스(130A, 130B) 내의 위치를 중심잡기 위해 로드 변형볼(132)을 복귀시키므로, 작동하지 않을 때 전자기 클러치 조립체(124)의 성분 사이의 최대 클리언스와 최소 마찰을 제공한다.

디스크 팩 클러치 조립체(150)는 다수와 떨어진 마찰판 또는 디스크(152)를 포함한다. 디스크(152A)의 제 1 군은 여기서 회전하기 위해 출력축(40)에 연결된 클러치 허브(155)에 상호 맞물림 스플라인(154)에 의해 결합된다. 디스크(152A)의 제 2 군은 여기서 회전하기 위해 상호 맞물림 스플라인(158)에 의해 환형 하우징(156)에 결합된다. 리세스(130A, 130B)와 볼(132)의 설계에 있어서 중요히 고려할 점은 이들의 설계 형상과 와셔(148)의 설계의 형상과 클러치 조립체(124) 내의 압축 스프링(151)과 클리언스가 클러치 조립체(124)를 자체 로킹하지 않도록 보장하도록 하는 것이다. 전자기 클러치 조립체(124)는 자체 결합하지 않아야 되며 나아가서 클러치 디스크(152)의 클램핑을 조절할 수 있는 능력이 있어야 하고 토크를 증분 또는 감소적으로 PWM 제어 입력에 대응하는 방향으로 변형하여야 한다.

제4(a)도를 간단히 참조하면, 변경 실시의 전자기 클러치 조립체(125)가 사용될 수 있는데, 여기서 원형 부재(134')는 적당한 상호 맞물림 스플라인(135)에 의해 축(40)에 결합되고 구동 부재로써 기능한다. 원형 부재(126')는 축(40) 둘레에 회전하기 위해 배치되며 구동 부재로써 기능한다.

원형 부재(126')는 다수의 상호 맞물림 핀과 리세스(147)를 통해 공급판(146')에 회전 가능하게 결합된다. 공급판(146)은 클러치 허브(155)에 결합하지 않는다.

이 변경 실시의 전자기 클러치 조립체(125)도 코일 하우징(136)과, 전기자(142)와, 전자기 코일(144)과, 와셔(148)와, 디스크 팩 클러치 조립체(150)와 스프링(151)을 포함한다. 이 형상은 외부 클러치 디스크(152B)에 인접한 공급판(146')의 마찰 접촉으로 생긴 토크의 량만큼 로드 변형분(132)을 통해 변형된 마찰 토크를 증가한다. 이것은 이들 요구의 분야에 보다 높은 클러치 토크 성능을 제공한다.

양호한 클러치 조립체(124)와 상술한 변경 실시의 클러치 조립체(125)가 전자기 작동 수단을 사용하고 있다면, 이들은 제각기 증분적으로 제어된 압축 유압 또는 증분적으로 제어된 압축 공기가 제공되어 있는 유압 또는 공압 작동자에 의해 동일한 증분적(단계식)으로 작동될 수도 있다.

환형 하우징(156)은 출력축(40) 둘레에 자유롭게 회전하기 위해 배치되고 다수의 상호 맞물림 러그와 리세스(162)에 의해 체인 구동 스프라킷(160)에 결합된다.

구동 스프라킷(160)은 출력축(40)상에 또한 회전가능하게 배치되어 있다. 클러치 조립체(124)가 연결될 때 이는 출력축(40)으로부터 체인 구동 스프라킷(16)까지 에너지를 트랜스퍼 한다. 체인 구동 스프라킷(160)의 톱니 상에 구동 체인(164)이 수용되어서 회전 에너지를 구동 체인 스프라킷(166)에 결합하여 트랜스퍼한다. 구동 스프라킷(166)은 스플라인(168)을 상호 연결함으로써 트랜스퍼 케이스(28)의 전방(2차) 출력축(26)에 결합된다. 구동 스프라킷(160)은 출력축(40)상에 또한 회전가능하게 배치되어 있다. 클러치 조립체(124)가 연결될 때 이는 출력축(40)으로부터 체인 구동 스프라킷(16)까지 에너지를 트랜스퍼한다. 체인 구동 스프라킷(160)의 톱니상에 구동 체인(164)이 수용되어서 회전 에너지를 구동 체인 스프라킷(166)에 결합하여 트랜스퍼한다. 구동 스프라킷(166)은 스플라인(168)을 상호 연결함으로써 트랜스퍼 케이스(28)의 전방(2차) 출력축(26)에 결합된다.

트랜스퍼 케이스(28)는 후방(제 1) 출력축(40)에 결합되어서 함께 회전하는 톤 휠(174)상에서 다수의 톱니(172)와 대략 감지 관계로 배치된 제 1 홀(Hall) 효과 센서(170)를 포함한다. 제 2 홀 효과 센서(176)는 구동 스프라킷(166)

상에 배치된 톤 휠의 다수의 톱니(178)와 대략 감지 관계로 배치되어 있다. 양호하게는, 톤 휠(174)상에 있는 다수의 톱니(172)는 동일한 축 속도가 홀 효과 센서(170, 176)로부터 단위 시간당 동일 수의 펄스로 초래되도록 구동 스프라킷(166)의 톤 휠상에 있는 다수의 톱니(178)와 동일하다.

이것은 축 속도에 관한 계산을 단순화시키며 상기 데이터와 계산에 근거하여 모든 논리적 결정의 정화성을 향상시킨다.

톤 휠(174)상에 있는 톱니(172)와 구동 스프라킷(166)의 톤 휠상에 있는 톱니(178)의 실제수에 관해서, 이는 30 내지 40 톱니 또는 그 이상 또는 회전 속도와 센서 구조에 따라 더 적게 변화될 수 있다. 톤 휠상에 있는 35 톱니의 용도는 홀 효과센서(170, 176)에 양호한 결과를 제공하며 따라서 이것은 현재 양호한 수의 톱니이다.

제 1 및 제 2 홀 효과 센서(170, 176)는 각각 인접한 톱니(172, 178)를 감지하며, 전방 구동축(24)과 후방 구동축(38)의 회전 속도에 대응하는 후방 출력축(40)과 전방 출력축(26)의 순간 회전 속도를 계산하도록 활용되는 일련의 펄스를 제공한다. 이러한 회전 속도는 휠 스핀을 나타내는 다른 것에 대채 전방 또는 후방 구동 축에 의한 오버러닝을 결정할 뿐만 아니라 차량의 속도를 추론하도록 활용되며 그런다음 휠이 슬립한다. 홀 효과 센서는 이들이 감지된 톱니 통로와 같은 잘 형성된 고 및 저 신호값 사이에서 반복되는 출력 신호를 제공하므로 양호하다.

가변 자기 저항 센서와 같은 다른 감지 장치가 활용될 수 있다. 그러나, 상기 센서는 특히 저 축 속도에서 홀 효과 센서에 의해 제공된 깨끗한 파형을 제공한 다음 유용한 데이터를 제공하는 특별 입력 검사를 요구한다. 홀 효과 센서(178, 175)와 그 각각에 인접한 톱니(172, 178)는 트랜스퍼 케이스(28)와 하우징(30) 내에 양호하게 배치되어 있으나 제 1 및 제 2 구동 라인을 따라 어떤 유리한 위치에 배치되어 있다.

대안적으로, 한 쌍의 제 1 홀 효과 센서와 톤 휠은 후방(1차) 타이어와 휠 조립체(34)의 회전을 감지하도록 배치되어 있고, 한 쌍의 제 2 홀 효과 센서와 톤 휠은 전방(2차) 타이어와 휠 조립체(22)의 회전을 감지하도록 배치되어 있다. 한쌍의 제 1 센서 출력의 평균은 후방 구동축(38)의 속도에 상당하고 한 쌍의 제 2 센서 출력의 평균은 전방 구동축(28)의 속도에 상당한다.

제1도를 다시 참조하면, 상기 시스템(10)은 다수의 두 위치와 가변 센서를 또한 포함한다. 본문에 기술된 바와 같이, 변수는 전위차계와 같은 아날로그 장치 뿐만 아니라 감지된 변수의 고해상도를 제공하는 디지탈 장치도 또한 참조한다. 홀 효과 센서와 같은 차량 속도 센서(180)는 차량 속도의 보조 지시를 제공하는 전방(2차) 구동 휠(22)중 하나 상에서 톤 휠과 감지 관계로 배치되어 있다. 차량이 예를 들이 깊은 눈속에 빠져있다면, 차량 감지 센서(180)는 차량이 정지하고 있다는 지시를 보내는 반면에 제 1 구동 휠은 회전한다. 이 위치는 전방(2차) 타이어와 휠 조립체(22)에서 고토크 분배 주기 동안 연결되는 로킹 허브(16)에 위험을 표시한다. 이 위치에서, 상기 시스템(10)은 하기에 기술되고 제2도에 도시된 서브루틴에 따른 전자기 클러치 조립체(124)와 로킹 허브(16)에 연속적인 맞물림을 요구한다.

스티어링 센서(182)는 전방 타이어와 휠 조립체(22)의 환형 위치를 지시하는 신호를 제공한다. 상기 센서(182)는 전방 타이어와 휠 조립체(22)가 전방으로 직선에 위치될 때 영 점을 가지며 양측면으로 이동할 때 증가하는 신호를 제공하고 중심에 영과 일측면에 네거티브 신호와 다른 측면에 포지티브 신호 또는 조형 연결의 이동 단부에서 최소값과 다른 단부에서 최대값을 갖는 램프 신호를 제공한다. 대안적으로, 스티어링 센서(182)는 전방 타이어와 휠 조립체(22)를 미리 선택된 환형 위치에서 논리 신호를 제공한다. 조향각 센서(182)로 부터의 정보는 하기에 상세히 기술되는 바와 같이 클러치 조립체(124)와 맞물리는 구동축 속도 차이의 한계치를 조절하도록 사용된다.

상기 시스템(10)은 원동기(42)의 스로틀 링키지(186)에 결합된 스로틀 각 센서(184)를 포함한다. 스로틀 각 센서(184)는 공전, 1/4 스로틀, 1/2 스로틀 또는 3/4 스로틀과 같은 특정 스로틀 설정이 달성되고 초과되는 것을 지시하거나 또는 변수 출력을 제공한다.

다른 제어 입력은 다층 위치 구동 선택 스위치(188)에 의해 제공된다. 스위치(188)는 하기 조건중 하나를 요구하는 4 위치를 형성한다. 도그 클러치(84)가 캐리어 기어(76)의 출력에도 톱니(58)에도 물리지 않을 때 중립, 도그 클러치(84)가 후방(제 1) 출력축(40)에서 트랜스퍼 케이스(28)를 통해 직접 구동력을 제공하도록 톱니(58)에 물릴 때 그리고 상기 시스템과 전자기 클러치 조립체(124)가 무력 해질 때 2-휠 구동, 상기 시스템(10)을 갖는 높은 4 휠 구동은 도그 클러치(84)가 톱니(58)에 물려서 맞물리며, 상기 시스템(10)은 하기에 기술되는 연속 작동 단계에 따라 활동하여 작동하며 상기 시스템(10)을 갖는 낮은 4 휠 구동은 도그 클러치(84)가 저 영역 출력을 제공하는 유성 기어 캐리어(76)와 물려서 그 내에서 맞물리며, 전자기 클러치 조립체(124)는 후방(제 1) 구동 휠(34)에서 출력축(40)을 통해 그리고 전방 휠(22)에서 전방(2차) 출력축(36)을 통해 토크를 제공하도록 맞물려서 에너지화 된다.

유성 기어 조립체(48)읜 고 영역에 있는 전자기 클러치와 완전히 맞물리는 다른 작동 모드는 특정적 차량 적용에 적합하다면 4 휠 구동과 같은 종래의 4-휠 구동 작동 기능을 제공하는 상술한 작동 모드중 하나에 의해 부가되거나 또는 대체 된다.

시스템(10)도 차량 제동 시스템이 활성화 될 때 활성화되는 2 개의 위치 제동 스위치(190)를 구비하며, 차량 제동 페달이 눌려진 것을 지시하는 2 개의 상태 논리 신호를 제공한다. 차량의 ABS 제동 시스템으로부터 신호가 제공될 수 있으며, 만일 그렇게 장착된다면, ABS가 활성화되는 것을 지시한다. 그와 같은 ABS 신호는 대체되거나 제동 스위치(190)로부터 신호에 부가될 수 있다.

제5(a)도를 참조하면 차량 구동 시스템(10')의 제1 대안 실시예가 설명되었다. 차량 구동 시스템(10')은 제1구동 휠이 차량의 전방에 배치되고, 로킹 허브가 제거되고, 전자기 클러치 조립체(124)가 후방 차축 차동 하우징에 재배치되는 것을 재외하고는 제1도에 설명한 시스템(10)과 유사하다. 일정한 센서의 위치도 변화된다.

그러므로 차량 구동 시스템은 한 단부에서 각쌍의 전방 타이어 및 휠 조립체(221)에 결합된 한 쌍의 전방(제 1) 차축(12')을 구비하며, 그 다른 단부에서 전방(제 1) 디퍼렌셜(14')에 작동 결합된다. 전방(제 1) 구동축(24')은 횡차축(25)의 전방(제 1) 출력부로부터 전방 디퍼렌셜(14')을 구동한다.

차량의 후방부에는 외부 단부에서 각쌍의 후방(2차) 타이어 및 휠 조립체(341)에 결합된 한 쌍의 후방차축(32')이 배치된다. 후방차축(32')의 내부 단부는 후방 디퍼렌셜(361)에 결합된다. 후방(2차) 구동축(38')은 횡차축(25)의 후방 출력부에 결합되며 전자기 클러치 조립체(124')를 통하여 후방 디퍼렌셜(36')을 구동한다. 횡차축(25)은 후방 구동축(38')에 대해 구동되는 직각을 구비한다. 횡방향으로 설치된 원동기(42')는 횡차축(25)을 구동한다.

센서는 전방(제 1) 구동축(24')의 속도를 감지하는 제 1 홀 효과 센서(170')를 구비한다. 제 2 홀 효과 센서(176')는 전자기 클러치 조립체(124')의 출력부와 후방 디퍼렌셜(36') 사이에 배치된 축의 속도를 감지한다. 제 3 홀 효과 센서(180')는 후방(2차) 타이어 및 휠 조립체(34')중의 하나의 회전 속도를 감지함으로써 정화한 차량 속도의 지시를 제공한다. 그러므로 차량 구동 시스템(10')은 먼저 다양한 구동 라인 배치 즉, 제1전방 휠 구동에 대한 시스템(10)의 적용성을 나타낸다. 또한 전자기 클러치 조립체(124')가 트랜스퍼 케이스(28)로부터 이동되고 후방 디퍼렌셜(36')의 하우징내에 배치되는 것을 나타낸다.

제5(b)도를 참조하면 차량 구동 시스템(10")의 제2실시예가 설명되었다. 차량 구동 시스템(10")도 제1도에 나타낸 시스템(10)과 유사하며 제 1 구동 휠이 차량의 전방에 배치되는 점에서 제 1 대안 실시예의 구동 시스템(10')과 유사하다. 전자기 클러치 조립체(124")는 횡차축(25)의 후방에 인접한 차량의 전방에 배치된다. 일정한 센서의 위치는 재차 변화된다.

그러므로 차량 구동 시스템(10")은 한 단부에서 각 쌍의 전방 타이어 및 휠조립체(22")에 결합된 한 쌍의 전방(일차) 차축(12")을 구비하며, 다른 단부에서 전방(일차) 디퍼렌셜(14")에 작동 결합된다. 전방(일차) 구동축(24")은 횡차축(25)의 출력부로부터 전방 디퍼렌셜(14")을 구동한다.

차량의 후방부에는 외부 단부에서 각 쌍의 후방(2차) 타이어 및 휠 조립체(34")에 결합된 한 쌍의 후방 차축(32")이 배치된다. 후방 차축(32')의 내부 단부는 차축 분리부(35)에 의해 후방 디퍼렌셜(36")에 선택 결합된다. 후방(2차) 구동축(38")은 전자기 클러치 조립체(124")의 출력부에 의해 구동된다. 횡방향으로 설치된 원동기(42")는 차례로 전자기 클러치 조립체(124")의 입력부도 구동하는 횡차축(25)을 구동한다.

센서는 전방(일차) 구동축(24")의 속도를 감지하는 제1홀 효과 센서(170")를 구비한다. 제 2 홀 효과 센서(176")는 전자기 클러치 조립체(124")의 출력부와 후방 디퍼렌셜(36") 사이에 배치된 2차 구동 축(38")의 속도를 감지한다.

제 3 홀 효과 센서(180")는 후방(2차) 타이어 및 휠 조립체(34")중의 하나의 회전 속도록 감지함으로써 정확한 차량 속도와 지시를 제공한다. 또한 차량 구동시스템(10")은 다양한 구동라인 배치 즉, 진자기 클러치 조립체(124")가 횡차축(25)에 인접 배치되고 차축 분리부(35)가 후방 디퍼렌셜(36")에 배치되는 일차 전방 휠 구동 배치로 시스템(10)의 적용성을 나타낸다.

상술한 부분품의 배치의 다른 조합이 가능하고 전적으로 본 발명의 범위 내에 있다는 것을 인식해야 한다.

즉 제5(b)도에 나타낸 바와 같이 차동 하우징내의 차축 분리부는 전자기 클러치 조립체(124)가 적합한 실시예의 시스템(10)과 같이 트랜스퍼 케이스(28)의 하우징(30) 내에 배치되는 시스템으로 이용될 수 있다. 또는 에를 들어 적합한 실시예의 시스템(10)의 로킹 허브(16)는 시스템(10')의 후방(2차) 타이어 및 휠 조립체(34')에서 이용될 수 있다.

제6도를 언급하면 엔코딩 조립체(106)의 엔코딩 휠(192)이 설명된다. 엔코딩 휠은 절연물질로 제조되며 비대칭적 개구를 형성하는 중앙으로 배치된 부싱(194)을 구비하거나 엔코딩 휠(192)을 비대칭적 보조 구동축(102)에 기록하는 세트 스크류나 키홈(양쪽다 도시않음)을 구비할 수 있다. 엔코딩 휠(192)은 다수의 불규칙적인, 동심으로 일반적으로 원형 트랙으로 배치된 원호형 전기 접촉부(196)를 구비한다. 소정 트랙에서 전기 접촉부(196)는 개방(절연) 영역에 의해 분리된다. 적합하게, 최내측쌍의 와이퍼 접촉부(198)는 저 논리 전압원에 연결된다. 그러나 접촉부는 어떤 적합한 전압원에 연결될 수 있다. 4개의 와이퍼 접촉부(198)의 외부 그룹은 각 트랙(196)과 정렬된다. 엔코딩 휠(192)이 270° 를 통하며 회전될때, 4 개의 전기 접촉부(198)의 그룹은 4 비트 그레이 코드를 구비하는 신호를 수용한다. 4 비트 그레이 코드는 0 으로부피 F 까지의 16 진법 값과 인코더 휠(192) 및 구동축(102)의 명백한 섹터를 나타내는 값을 규정한다. 대략 270" 의 회전을 넘는 구동축(102)의 위치는 인코더 조립체(106)에 의해 제공된 그레이 코드 데이타를 판독함으로서 양호한 정확도로 결정된다.

하기 표 1 은 접촉부(198) 및 인코더 휠(192)의 위치에 의해 판독된 16 진법 값을 나타낸다. 제6도에 설명된 특정 패턴의 전기 접촉부(196)는 도그 클러치(84)의 중립, 고 및 저위치에 인접한 향상된 각도 해상도(resolution)와 중간 위치에서 저하된 해상도를 제공하고 있음이 주목된다.

[표 1]

접촉부	위 치				
(198)	최고	고	중립	저	최저
내부	0	1	1	0	0
내부중간	1	0	1	1	0
외부중간	0	0	0	1	1
외부	1	1	0	0	1

모든 이들의 신호는 마이크로콘트롤러(200)에 제공된다. 마이크로콘트롤러(200)는 모터 차량내의 임의의 편리한 구

역에 위치되거나 또는 트랜스퍼 케이스(28)의 하우징 내에 개재되어 보호된다. 마이크콘트롤러(200)는 별개의 사이클 시간을 갖는 4개의 내부 루프가 있는 기능의 단속 구동 프로그램을 이용한다. 루프 1으로 지시된 제 1 마이너 루프는 시프트 제이 모더(100)의 이동을 조절하는 루틴을 포함하고 있다. 신규 루프 1은 4.12밀리초 마다 개시된다. 루프 2로 지시된 제 2 루프는 홀 효과 센서(170, 176, 180)를 모니터하고, 차량 속도를 산술하고, 로킹 허브(16)를 조절하고, 전자석 클러치 조립체(124)를 동작 가능 혹은 불가능하게 하고 스위치(188)로부터의 신규 명령을 수용하는 루틴을 포함하고 있다. 루프 2 루틴의 수행은 매 20.5 밀리초 마다 시작한다.

제 3 및 더 긴 루프는 매 200 밀리초 마다 시작하고 루프 3 으로 지시된다. 루프 3 은 전체 시스템(10)의 상태와 동작 상황을 모니터하고, 차량 조작자에게 정보를 제공하는 제1도에 도시된 바와 같은 다수개의 계기판 지시등 및 표시부(202)를 구동하는 루틴을 포함하고 있다. 최종적으로, 마이크로콘트롤러(200)는 메 2000 밀리초(2 초) 마다 수행하는 루프 4'(Loop4)를 포함하고 있다. 루프 4 는 그와 상관된 다양한 증상의 활동 표시에 관계된 루틴을 포함하고 있다. 또한 루프 4로부터의 임의적인 증상 활동치는 다수개의 계기판 지시등(202)에 의해서 차량 조작자에게 주어진다.

이들 루프의 삽입 동작은 제7도에 다이어그램적으로 도시되어 있다. 매 4.12 밀리초마다, 루프 1 은 그 안에 내재된 루틴의 수행을 시작한다. 루프 1 의 제 5 수행 즉, 매 20.5 밀리초인 루프 2 의 루틴의 수행은 루프 1 루틴이 완성되어진 후에 개시한다. 이러한 사이클은 루프 1 과 루프 2 가 완성되어진 후에 루프 3이 시작되는 곳에서 200 밀리초가 경과되어질 때까지 이어진다. 끝으로, 2 초가 경과된 후에, 루프 1, 루프 2, 및 루프 3 이 완성되어진 후에, 루프 4 가 수행될 것이다. 주어진 루프 수행 사이클 시간에 따르는 보다 낮은 숫자의 루프의 수행의 개시에 앞서 완성되지 않는다면, 어떠한 보다 높은 숫자로된 루프는 보다 낮은 숫자로된 루프의 사이클 개시 시간에 따라 단속 즉, " 인터럽트 구동(interruptdriven)" 으로 된다.

제9(a)도를 참고로 하여 보면, 실제 시간 단속 실행은 실제 시간 단속 서비스 루틴이 시작하는 개시성 단계(204A)에서 시작된다. 실행(204)은 다음 루프가 실제 시간 단속 실행을 하는 처리 단계(204B)로 이동한다. 처리 단계(204B)로부터, 실행(204)은 루프 1 과 그 상관된 루틴이 활성화되는지를 요구하는 판정점(204c)으로 이동한다. 만일 루프 1 이 환성이 아니면, 실행(204)은 NO 에서 판정점(204c)으로부터 분기되고 루프 1 이 활동으로 있다는 지시치를 제공하는 처리 단계(204D)를 유입하고, 루프 1 의 루틴을 실행하는 처리 단계(204E)로 이동한다. 루프 1의 실행이 완성되면, 처리단계(204F)가 유출되고, 실행(204)은 루프 1 이 더이상 활성이 아니라는 지시값을 제공하는 처리 단계(204F)로 이동하고, 판정점(204G)으로 이동한다. 판정점(204G)은 루프 2 의 루틴과 서브 루틴을 수행하는 시간인지를 결정한다. 만일 아니면, 실행(204)은 판정점(204G)의 NO에서 분기하고 루프 2 타이미가 감소하는 처리 단계(204H)를 유입한다. 만일 루프 2 를 실행하는 시간이면, 판정점(204G)은 YES에서 유출되고 실행(204)은 루프 2 가 활동인지를 요구하는 판정점(204I)으로 이동한다. 루프 2 가 활성이 아니면 판정짐(204I)은 NO 에서 유출되고 실행(204)은 루프 1이 활동인지를 요구하는 판정점(204J)으로 이동한다. 만일 루프 1 이 활동이지 않으면, 판정점(204J)은 NO에서 유출되고 실행(204)은 루프 2 가 활동인지를 지시하는 처리 단계(204K)로 이동한다. 다음에, 처리단계(204I)는 루프 2 타이머가 리셋하는 실행으로 된다.

판정점(204I)으로 돌아와서, 만일 루프 2 가 활동이면, 판정점(2041)이 YES에서 유출된다. 다르게는, 만일 루프 1 이 활동이면 판정점(204J)이 YES 에서 유출된다.

상기 경우의 양쪽을 제9(a)도 및 제9(b)도를 참고로 하여 보면, 실행(204)은 만일 루프 3 을 실행하는 시간인지를 문의하는 판정점(204M)으로 이동한다. 루프 2 타이머가 처리 단계(204L)에서 리셋한 후에, 실행(204)은 시간이 활용가능하면 처리단계(204N)에서 루프 2 의 루틴과 서브 루틴의 실행을 개시한다. 루프 2 의 루틴과 서브 루틴의 완성 또는 동일한 루프 2 의 실행이 완성되는 이용 가능한 시간의 만기 상태에시, 처리단계(204p)는 루프 2 가 더이상 활동이

지 않다는 지시를 제공한다. 처리단계(204p)로부터, 실행(204)은 판정점(204M)으로 이동한다. 루프 2 타이머가 감소하는 처리단계(204H)의 완성 상태에서, 또한 실행(204)은 전술된바로서 루프 3 의 루틴과 서브 루틴을 실행하는 시간인지를 문의하는 판정점(204M)도 유입한다. 만일 루프 3 을 실행하는 시간이 없으면, 판정점(204M)은 NO에서 유출되고, 실행(204)은 루프 3 타이머를 감소하는 처리단계(204Q)를 유입한다. 만일 루프 3 의 루틴과 서브 루틴이 실행되는 시간이 있으면, 판정점(204M)은 YES 에서 유출되고 실행(204)은 루프 3 이 활동인지를 문의하는 판정점(204R)으로 이동한다. 만일, 루프 3 이 활성이 아니면, 판정점(204)은 NO에서 실행되고 실행(204)은 루프 2 가 활동인지를 문의하는 판정점(204S)으로 이동한다. 일, 루프 2 가 활동이지 않으면, 판정점(204S)은 NO 에서 유출되고 실행(204)은 루프 1 이 활동인지를 문의하는 판정점(204T)으로 이동한다. 만일 그렇지 않으면, 실행(204)은 루프 3 이 활동이라는 지시를 제공하는 처리단계(204U)로 이동한다.

제9(b)도와 제9(c)도를 참고로 하여 보고 판정점(204R)으로 돌아오면, 만일 루프 3 이 활동이면 판정점(204R)이 YES 에서 유출되고 판정점(204V)으로 이동한다. 다르게, 만일 판정점(204S)이 루프 2 가 활동이라고 결정한다aus, YES 에서 유출되고 실행(204)은 판정점(204V)으로 이동한다. 최종적으로 그리고 유사하게, 루프 1 이 작동하면, 판정점(204T)이 YES 에서 여기되고 실행(204) 또한 판정점 (204V)으로 이동한다.

제9(b)도에 도시된 처리단계(204U)가 종료되면, 실행(204)은 루프 3 타이머를 재설정하는 처리단계(204W)로 이동한다. 그리고 실행(204)은 루프 4 타이머를 점차 감소시키는 처리단계(204X)로 그리고 시간이 허용한다면 루프 3 의 루틴 및 서브루틴을 실행하는 처리단계(204Y)로 진입한다.

루프 3 의 루틴 및 서브루틴이 종료하거나 이를 완성하기에 필요한 시간이다되면, 실행(204)은 루프 3 이 더이상 작동하지 않는다는 표시를 제공하는 처리단계(204Z)로 이동한다. 이후, 실행(204)은 판정점(204V)으로 이동한다. 판정점(204V)은 또한 루프 3 타이머를 점차 감소시키는 처리단계(204Q)의 출력부로부터 도달할 수도 있다.

판정점(204V)은 루프 4 의 루틴 및 서브루틴을 실행할 시간인지 아닌지를 결정한다. 만약 실행할 시간이라면 판정점(204V)은 YES 에서 여기되고 실행은 루프 4 타이머를 재설정하는 처리단계(206A)로 진입하고, 네 개의 루프중 어느 것이 현재 작동하는지를 결정짓는 판정점에 진입한다. 루프들중 어느 것도 작동한다면 판정점(206B)은 YES 에서 여기되고 실행(205)은 다른 루프가 시작되기 전에 작동 루프가 종료하게 하는 처리단계(206c)로 이동한다. 처리단계(206c)가 완료되면 실행(204)은 단계(206D)에서의 인터럽트로부터 복귀한다.

판정점(206B)으로 돌아가서, 모든 루프가 작동하면, 판정점(206B)은 NO에서 여기되고, 루프 4 가 작동함을 표시하는 처리단계(206E)로 진압하며, 시간이 허용한다면 루프 4 의 루틴 및 서브 루틴을 실행하는 처리단계(206F)로 이동한다. 루프 4 의 루틴 및 서브루틴이 종료하거나 시간이 허용하는 최대한의 루틴 및 서브루틴이 종료하면 실행(204)은 루프 4 가 더이상 작동하지 않음을 나타내는 처리단계(206G)로 이동하고 단계(20GD)에서 인터럽트로부터 복귀한다. 최종적으로, 판정점(204V)으로 돌아가보면, 루프 4 의 여기 시간이 아닐 경우 판정점(204V)은 NO에서 여기되고 실행(204) 또한 단계(206D)에서 인터럽트로부터 복귀한다.

제10도에서, 루프 2에 나타나는 제 1 루틴(210)은 차량속도의 판독 및 연산에 관한 것이다. 차량 속도 루틴(210)은 홀 효과 센서(170, 176, 180)와, 중립 스위치(46), 조향각 센서(182), 스로틀 각도 센서(184), 구동 선택 스위치(188) 및 제동 스위치(190)를 포함한 기타 모든 센서에 의해 제공되는 신호를 읽는 초기화 단계(212)로 시작한다. 보다 천천히 회전하는 출력축 및 구동 축[일차 전방 출력축(26)과 일차 구동축(24) 또는 후방 출력축(40)과 후방 구동축(38)]과 관련한 홀 효과 센서가 제공하는 신호는 차량의 속도를 나타내는데 사용된다. 따라서 후방 출력축(40)과 후방 구동축(38)이 보다 천천히 회전하면, 홀 효과 센서(170)는 차량 속도를 나타내는데 사용되는 신호를 제공한다. 한편, 전방 출력축(26)과 전방 구동축(24)이 보다 천천히 회전하면, 홀 효과 센서(176)는 차량 속도를 나타내는데 사용되는 신호를 제공한다.

이후 루틴(210)은 홀 효과 센서, 즉 보다 천천히 회전하는 출력축과 구동측과 관련한 센서(170) 또는 센서(176)가 제공하는 신호로부터 차량 속도를 결정짓는 처리단계(214)로 이동한다. 다음에, 루틴(210)은 전자기 클러치 조립체(124)를 제어하는 서브루틴(240)(제11(a)도 및 제11(b)도에 도시됨)을 실행하는 처리단계(216)로 이동한다. 처리단계(216)가 종료하면, 루틴(210)은, 다른 입력이 제공하는 명령과 시프트 제어 모터(100)용 마이크로콘트롤러(200)의 루턴을 실행하는 부가의 처리단계(218)로 이동한다. 최종적으로 루틴(210)은 선택 스위치(188)가 이륜(two-wheel) 구동에 놓일 경우 시스템(10)을 처리불능으로 만드는 제 4 처리단계(220)로 이동한다. 이 처리불능 모드는 절대적이며, 선택 스위치(188)가 이동하여 4 륜 구동 최고 또는 최저 작업을 동작시킬 때까지 계속된다. 처리단계(220)가 종료하면, 루틴(210)은 시스템으로 복귀한다.

제11(a)도 및 제11(b)도에서, 주 클러치 제어 루틴(240)은 사용자 선택 스위치(188)가 온 디맨드 위치에 있는지를 판정하는 판정점에서 시작된다. 이것이 사실이 아니라면, 루틴(240)은 NO 에서 처리단계(244)로 분기되며, 여기서는 플래그 아래로의 토크 경사를 실정한다.

사용자 선택 스위치(188)가 온 디맨드 위치에 있으면, 판정점(242)은 YES 에서 여기되어 판정점(246)으로 진입하며, 판정점(246)은 초기 파리 온 딜레이가 종료되었는지 여부를 판정한다. 종료되지 않았으면, 판정점(246)이 NO에서 여기되고 처리단계(244)가 시작되어 플래그 아래로의 토크 경사를 설정한다. 파워 온 딜레이는 통상 1초이다. 파워 온 딜레이가 종료하면, 판정점(246)은 YES에서 여기되고 루틴(240)은 판정점(248)으로 진입하는데, 상기 판정점(24B)은 도그 클러치(84)의 현재 위치를 결정하기 위해 인코더 조립체(106)에 응답 지령 신호를 보낸다. 인코더 조립체(106)의 현재 위치가 중립이면, 판정점(248)은 YES에서 분기되며 루틴(240)은 처리단계(244)로 이동하여 플래그 아래로의 토크 경사를 설정한다. 인코더 조립체(106)의 현 위치가 중립으로 트랜스퍼 케이스(28)의 도그 클러치(84)가 중립에 있음을 나타내며, 판정점(248)은 NO에서 여기된다.

제11(b)도에서 루틴(240)은, 전자기 클러치 조립체(124)를 트렌스퍼 케이스(28)의 하부 기어 범위에 완전히 결합시키는 특징이 가능한지 여부를 결정하기 위해 마이크로컨트롤러(200)의 세팅가능한 메모리 소자 또는 소프트웨어에 응답 지령신호를 보내는 판정점(250)에 진입한다. 만약 그렇다면, 판정점(250)은 YES에서 여기되고 루틴(240)은 인코더 조립체(106)와 트랜스퍼 케이스(28)의 관련부품의 현재 위치가 최저 기어인지를 판정하는 판정점(252)으로 진입한다. 인코더 조립체(106)의 현재 위치가 최저 기어가 아니면, 루틴(240)은 NO에서 처리단계(254)로 분기되며, 처리단계(254)는 전술된 바와 같이 보다 천천히 회전하는 구동축의 속도로부터 추정되는 현재의 차량 속도에 대해 허용가능한 최대 휠 속도차(휠 슬립을 나타냄)를 결정한다. 트랜스퍼 케이스(28)의 관련 부품이 최저 기어에 있음을 인코더 조립체(106)가 나타내면, 루틴은 YES에서 분리되어 제11(a)도 처리단계로 이동한다.

처리단계(254)는 또한 전자기 클러치 조립체(124)가 하부 기어 내에서 작동할 수 없도록 소프트웨어 또는 메모리가 설정됨을 결정한 판정점(250)으로부터의 NO 응답에 의해서도 도달될 수 있다.

주어진 차량 속도에 대한 허총가능한 최대 휠 속도차(휠 슬립을 나타냄)는 제동 스위치(190)의 작동 여부 및 트랜스퍼 케이스(28)가 최고 기어 또는 최저 기어에 있는지와 같은 차량의 현재 작동 조건에 대응하는 표 II 섹션 1 의 A, B, C 또는 D 부분에서 결정된다.

그후, 상기 루틴(240)은 스로틀의 각도 도상을 수길할 것인가, 즉 스로틀의 각도 센서(184) 및 관련 소프트웨어를 작동시킬 것인가를 결정하는 판정점(256)으로 진입한다. 만일 스로틀의 각도 보상이 수행되면, 서브루틴(240)이 YES에 도달하여 상기 스로틀의 각도 센서(184)의 전류 위치를 판독하는 처리단계(258)로 진입한다. 주지된 바와 같이, 상

기 스로틀의 각도 센서(184)는 예를 들어, 공회전 내지 25% 이하, 25%. 내지 50% 이하, 50% 내지 75% 이하 및 75% 이상과 같은 위치의 특정 범위를 나타내는 신호를 제공하는 아날로그 장치일 수 있다.

이와 같은 전류 데이타의 경우에, 서브루틴(240)은 상기 스로틀 센서(184)의(순간적인) 현재 위치에 따라 전자 클러치 조립체(124)에 제공될 적절한 최소 전류를 결정하도록 표 II 섹션 2에 있는 검사를 수행하는 처리단계(260)로 이동한다.

다음에, 루틴(240)은 스로틀의 현재 위치에 대응하는 표 II 섹션 2 에 있는 수치에 따라 전자 클러치 조립체(124)로 공급되는 최소 전류치를 상승 또는 하락시키도록 PWM 듀티 사이클을 증감하는 처리단계(262)로 진입한다.

판정점(256)으로 되돌아가서, 만일 스로틀의 각도 보상이 소프트웨어와 시스템(10) 내부에서 수행되지 않는다면, 루틴(240)은 판정점(256)의 NO 에 도달하여 상기 소프트웨어 및 시스템(10) 내에서 조향각도 보상을 수행할 것인가를 결정하는 판정점(264)으로 이동한다. 만일 상기와 같지 않으면, 서브루틴(240)은 판정점의 NO 를 지나 처리단계(262)의 출력과 결합한다. 시스템(10)의 조향각도 보상이 수행되면, 루틴(240)은 판정점(264)의 YES 를 지나, 차량의 후륜(1 차) 구동축(38)이 전륜(2차) 구동축을 오버러닝할 것인가, 그리고 후륜 조립체(34)가 전륜 조립체(22)를 오버러닝 할 것인가를 결징하는 판정점(266)으로 진입한다. 만일 상기 대답이 긍정적이라면, 판정점(266)에서 YES 를 지나, 상기 루틴(240)은 처리단계(262)의 출력과 결합하고 판정점(264)에 있지 않게 된다. 상기 후륜 구동축(38)이 전방 구동축(24)을 오버러닝하면, 판정점(266)에서 NO 를 지나, 상기 루틴(240)은 전류 조향각도를 판독하는 처리단계(268)로 진입한다.

전술한 바와 같이, 상기 조향각도는 스티어링 휠의 각도를 의미하고, 0 내지 스티어링 휠 회전의 ± 15° 즉, 0 내지 좌측 노는 우측 회전의 15° 이하, ± 15° 내지 ± 30° 이하 즉, 스티어링 휠의 좌측 또는 우측 회전의 15° 내지 30° 이하 및, ± 30° 이상 즉, 좌측 또는 우측 방향으로의 스티어링 휠 회전의 30° 이상의 세 범위로 분류되어 있다. 다음에, 루틴(240)은 구동축(38)와 전류 속도를 판독하는 처리단계(270)로 이동한다. 그후, 루틴(240)은 처리단계(268)에서 판독된 전류 스티어링 위치와 처리단계(270)에서 판독된 출력축(40)의 속도를 고려하여 최대의 허용가능한 적합한 축 속도차를 조절할 표 II 섹션 3 에 있는 보상을 조사하는 처리단계(272)로 진입한다. 다음의 처리단계(274)에 있어서, 감지된 조향각도에 대응하는 보상치가 최대 허용가능한 구동축 속도 차이값에 더해진다. 그후, 루틴(240)은 구동 사이의 속도차가 바로위에 기술한 루틴(240)의 각 단계에 의해 결정된 최대 허용가능한 구동축 속도차를 초과하는가를 결정하는 판정점(276)으로 진입한다. 상기 판정점(276)은 어느쪽이 더 빠른 회전 구동축인가를 결정하고 후륜 구동축(38)과 전륜 구동축(24)의 회전 속도차도 결정한다.

제11(a)도 및 제11(b)도를 참조하면, 제동이 가해졌거나 가해지지 않았거나, 그리고 인코디 조립체(106) 및 관련 부품들이 저속 또는 고속 범위에 있는가 하는 다른 조건과 특정 차속용 표 II에 제시된 최대 허용가능한 차이값 보다 구동축 속도 및 휠 속도차가 작을 때, 판정점(276)은 NO 를 지나 루틴(240)은 토크 렘프 다운 플레그(torque ramp down flag)를 설정하는 처리단계(244)로 복귀한다. 만일 속도차가 후에 감지되는 작동 조건용 허용가능한 속도차 보다 크다면, 판정점(276)은 YES를 지나고, 루틴(240)은 토크 램프 업 플레그(torque ramp up flag)를 설정하는 처리단계(278)로 복귀한다.

상기 처리단계(244, 278)로부터 상기 루틴(240)은 허브(16) 또는 유사한 구조물의 차축 불일치등의 제어를 수행하는 처리단계(280)로 이동한다.

다음의 표 II는 온 디멘드 시스템(10)에 사용되는 6 개 부분의 검사표이다.

표 II의 섹션 1 은 하부에서 휠 슬립의 보정 작용을 수행하지 않고 상부에서 휠 슬립의 보정 작용 수행하는 휠 속도차의 출발점의 실제 수치를 나타낸다.

상기 보정 작용 수행의 출발점은 제동이 가해졌는가, 인코더 조립체(106) 및 트랜스퍼 케이스(28)의 관련 부품들이고 또는 저 기어에 있는가, 전륜 조립체(22) 및 전륜 구동축(24)이 얼마의 양만큼 후륜 조립체(34) 및 후륜 구동축(38)을 오버러닝 하고 있는가 또는 그와 반대로 오버러닝 하는가와 같은 어떤 모드에 있어서의 차속에 의존한다.

표 II 섹션 1의 A 부분은 차량의 제동 완료시 유성 기어 조립체(48)의 고(직접 구동) 범위에 있는 경우에 전자 클러치 조립체(124)의 속도 증가 결합용 전 후륜 오버러닝 수치의 출발점을 나타낸다. 표 II 섹션 2 의 B 부분은 차속에 의존하지 않으며 제동 작동시 연동 기어의 고범위에 있는 경우에 전자 클러치 조립체(124)의 속도 증가 결합용 수치의 출발점을 나타낸다. 표 II 섹션 1의 C 및 D 부분은 차량의 제동 및 비제동시, 유성 기어 조립체(48)가 저 범위에 있는 경우에 오버런되는 전후륜 속도의 클러치 결합용 출발 수치를 나타낸다.

전술한 바와 같이, 온 디멘트 시스템(10)은 차량의 후륜을 1 차 구동륜으로 그리고 차량의 전륜을 2차 구동륜으로서, 아니면 그와 반대의 기능을 한다.

표 II의 섹션 2는 스로틀의 각도 보상이 루틴(240)의 처리단계(256)에서 수행될 때 전자 클러치 조립체(124) 코일(144)의 최소(스텐바이) 전류에 영향을 주는 스로틀 각도 보상 테이터를 나타낸다. 표 II의 섹션 3 은 조향각도 보상이 루틴(240)의 처리단계(264)에서 수행될 때 섹션 1의 프론트 오버런 컬럼(Front Overrun Column)에 나타나는 수치에 더해지는 조향각도 보상치를 나타낸다. 이들 수치는 0 내지 15° 및 15° 내지 30° 인 조향각도 위치 사이에 삽입될 수 있다.

예를 들어, 0 Km/Hr의 차속 및 7.5° 의 조향각에서의 보평은 1.0 Km/Hr.의 추가로 허용된 프론트 오버런으로서 삽입될 수 있다. 그와는 다르게, 상기 보상치는 상기 조향각도 및 그보다 작은 조향각도에서 사용될 수 있다.

차량 속도, 휠 속도 및 휠 슬립이 자동차의 실제 성능과 통상 관련있기 때문에, 이들은 표 II에 Km/Hr. 단위로 표시되어 있다. 한편, 홀(Hall) 효과 센서(170, 176)는 각각 관련 축(40, 26) 및 각각 축(40, 26)에 결합된 구동축(38, 42)의 분당 회전하는 회전 속도를 감지한다. 물론, 이러한 두개의 측정치는 후방 디퍼렌셜(36), 전방 디퍼렌셜(14) 및 타이어와 휠 조립체(22, 34)의 직경과 같은 인자의 조정 기어율에 관련되어 있다. 어떠한 축 속도 또는 휠 속도(따라서 자동차 속도)는 마이크로콘트롤러(200)에서 적당한 수치인자의 유지 및 사용으로 다른 것으로 쉽게 변화될 수 있다. 상기 수치 인자는 출원마다 다양하다.

[표 II]

섹션 1

A부분 - 높은 범위 - 브레이크 오프

차량 속도 Km/Hr.	전방 오버런 Km/Hr.	후방 오버런 Km/Hr.
0	4.5	0.5
4	4.5	0.5
8	4.5	0.5
12	4.5	0.5
16	4.5	0.5
20	4.5	0.5
24	4.5	0.5
28	4.5	0.5
32	4.5	1.0
36	4.5	1.0
40	4.5	1.0
44	4.5	1.5
48	4.5	1.5
52	4.5	1.5
56	4.5	2.0
60	4.5	2.0
64이상	4.5	3.5

B부분 - 높은 범위 - 브레이크 온

차량 속도 Km/Hr.	전방 오버런 Km/Hr.	후방 오버런 Km/Hr.
모든 속도	10.0	10.0

C부분 - 높은 범위 - 브레이크 오프

차량 속도 Km/Hr.	전방 오버런 Km/Hr.	후방 오버런 Km/Hr.
모든 속도	4.0	.5

D부분 - 높은 범위 - 브레이크 온

차량 속도 Km/Hr.	전방 오버런 Km/Hr.	후방 오버런 Km/Hr.
모든 속도	6.0	6.0

섹션 2

스로틀 각도 보상

스로틀 위치	클러치(124)로의 최소 전류
Idle to <25%	8%
25% < 50%	16%
50% to <75%	30%
75% 이상	60%

섹션 3

스티어링 각도 보상

차량 속도	스티어휠 각도		
Km/Hr.	0°	± 15°	± 30° 이상
0	0	2.0	4.0
4	0	2.0	4.0
8	0	2.0	4.0
12	0	2.0	4.0
16	0	2.0	4.0
20	0	2.0	4.0
24	0	2.0	4.0
28	0	2.0	4.0
32	0	1.5	3.5
36	0	1.5	3.5
40	0	1.5	3.5
44	0	1.5	3.5
48	0	1.0	3.0
52	0	1.0	3.0
56	0	1.0	3.0
60	0	0.0	2.5
64 이상	0	0.0	2.5

표 II를 참조하면, 전자기 클러치 조립체(124)가 보다 빨리 회전하는 즉 다른 구동축을 오버런하는 하나의 구동축 속도에 단지 관련되어 있는 것을 분명하게한다. 따라서, 표 II는 전방 및 후방의 기본 구동 차량에 적용된다.

제12도를 참조하면, 허브(HUB) 제어 서브루틴(282)은 하나의 제 2 스타트업 지연이 완료되는 지의 여부를 보기 위해 다시 체크하는 판정점(284)에서 시작된다. 만일 지연이 완료되었다면, 판정점(284)은 YES 로 진행되고, 서브루틴(282)은 조작자가 선택 가능한 스위치(188)가 온 디멘드 위치에 있는가를 결정하도록 체크하는 판정점(286)으로 이동한다. 만일 지연이 완료되지 않았다면, 판정점(286)은 NO 로 진행되고, 서브루틴(282)은 축 분리와 같은 다른 아날로그 구조체나 로킹 허브(16)를 탈 에너지시키는 처리단계(288)로 이동한다.

스타트업 지연이 완료피지 않았는지 판정점(284)에서 결정했다면 처리단계(288)에 도달된다. 다음에, 서브루틴(282)은 처리단계(288)를 빠져나가고 처리단계(280)에서 제11(a)도에 도시한 루틴(240)으로 귀환한다.

허브 제어 서브루틴(282)과 관련하여, 판정점(286)에서 조작자가 선택 가능한 스위치(188)의 신호가 온 디멘드 위치에 아직 있는지를 결정한다면, 판정점(286)은 YES 로 진행되며, 서브루틴(282)은 관련 전방 타이어 및 휠 조립체(22)의 회진 속도가 설정 포인트 속도보다 큰지 결정하기 위해 전방(2차) 휠 속도 센서(180)에 신호를 보내는 판정점(290)으로 이동한다. 대표적으로, 설정한 포인트 속도는 2Km/Hr.가 될 것이다. 만일 전방(2 차) 휠 속도가 설정 포인트보다 작다면, 차량은 정지 및 고정되거나 또는 후방(1 차) 구동축(38)과 관련 후방 타이이 및 휠 조립체(34)의 속도에 비해 낮은 속도로 이동하는 것을 나타내며, 서브루틴(282)은 판정점(290)으로 진행되고 그리고 로킹 허브(16) 또는 아날로그 축 분리 수단을 먼저 작동하고 짧은 지연후에 전자기 클러치 조립체(124)를 작동하는 처리단계(292)로 들어간다. 제 1 로킹 허브(16) 및 전자기 클러치 조립체(124)의 단계적 또는 연속 작동은 로킹 허브(16)상의 맞물림 충격을 최소로 한다. 만일 전방 휠 속도 센서(180)가, 관련 전방 타이어 및 휠 조립체가 설정 포인트 위에 있는 것을 나타낸다면, 판정점(290)은 YES 로 진행되고 서브루틴(282)은 민저 전자기 클러치 조립체(124)를 작동하고 클러치 조립체(124) 및 동력전달장치의 관련 부품이 안정되도록 1 초 동안 정지시키는 처리단계(294)로 들어간다.

다음에, 서브루틴(282)은 축 분리부와 같은 로킹 허브(16)나 아날로그 수단을 작동하는 처리단계(296)로 이동한다. 로킹 허브(16)상에서 선회한 후, 서브루틴(282)은 제11(a)도에 도시한 처리단계(280)에서 루틴(240)으로 귀환한다.

다음에, 클러치 루틴(240)은 PWM 신호의 총 사이클을 증가시키고, 전자기 클러치 조립체(124)에 제공된 평균 전류와 후방(1 차) 출력축(40)과 전방(2 차) 출력축(22) 사이에 제공된 커플링을 증가시킬 수 있는 처리단계(300)로 들어간다.

처리단계(300)는 전자기 클러치 조립체(124)를 휘게 한 서브루틴(302)을 이해할 수 있다. 렘프업 서브루틴(302)은

제13도에 나타나 있고, 클러치 램프업 플래그가 클러치 루틴(240)에 먼저 설정했는지를 서브루틴이 결정하는 판정점(304)에서 출발한다. 만일 설정한다면, 판정점(304)은 NO로 진행되고 서브루틴(302)은 제11(a)도에 도시한 처리단계(300)에서 클러치 루틴(240)으로 귀환한다. 클러치 램프업 플래그가 설정되었다면, 서브루틴은 판정점(304)을 YES 로 진행시키고, 램프 증대 카운터가 최대값인지 결정하는 판정점(306)으로 들어가고. 전자기 클러치(124)로의 출력은 최대이다.

대표적으로, 전자기 클러치 조립체(124)로의 PWM 신호는 8, 10, 또는 12 단계에서 증가될 것이며 현재 단계는 램프 카운터에 기록될 것이다. 10 단계 또는 증대부의 이용이 현실적으로 양호하다. 전자기 클러치 조립체(124)의 코일(144)로의 전류의 공칭 범위는 8% 내지 88% 인데 즉, 그 차이가 80% 이며, 10% 증대 또는 단계는 각각 클러치 전류 8% 의 증가 또는 감소를 나타낸다. 랭프 카운터가 최대값이면, 판정점(306)은 YES 로 진행되며, 서브루틴(302)은 클러치 루틴(240)의 처리단계(300)로 귀환한다. 램프 카운터가 최대값이 아니면, 서브루틴은 NO 로 진행되며, PWM 출력 레지스터에서 유동하는 값으로 부가적인 10% 의 사이클을 증가시키는 처리단계(308)로 들어가고, 램프 카운터를 10 정도 증가시키는 처리단계(309)로 들어간다. 서브루틴(302)은 전자기 클러치 조립체(124)의 코일(148)에 전기에너지를 제공하는 구동 회로에 PWM 신호를 설정하는 레지스터에서 새로운 사이클(전류 수치)을 출력시키는 처리단계(310)로 이동한다. 다음에 서브루틴(302)은 처리단계(300)에서 클러치 루틴(240)으로 귀환하고 루틴(240)은 반대 작동을 형성하도록 처리단계(312)로 들어간다.

전자기 클러치 조립체(124)의 램핑 다운(ramping down)은 제14도에서 도시된 램프 다운 서브루틴(320)에 의해 성취된다. 램프 다운 서브루틴(320)은 서브루틴(320)이 클러치 램프 다운 플래그가 클러치 제어 루틴(240)에서 이전에 정해졌는지를 결정하는 판정점(324)에서 시작한다. 만약 그것이 정해지지 않았다면, 판정점(324)은 NO 로서 진행하여 서브루틴(320)은 제11(a)도에서 예시된 처리단계(312)에서 클러치 제어 루틴(240)으로 돌아온다. 만약 클러치 램프 다운 플래그가 정해졌다면, 서브루틴(320)은 판정점(324)을 YES 로 진행하여 전자기 클러치 조립체(124)의 출력이 램프 인크리먼트 카운터로 결정된대로 최소인지를 결정하는 판정점(326)으로 들어 간다.

만약 카운터가 0 에 있으면, 판정점(326)은 YES 로 진행하여 서브루틴(320)은 준비 또는 대기 상태에서 모든 연관된 구동 라인 요소들을 유지하기 위해 구동회로가 전자기 클러치 조립체(124)에 최소(8%) 듀티 사이클 전류를 제공하도록 지시하는 처리단계(327)로 들어간다. 만약 램프 카운터가 0 이 아니라면, 서브 루틴은 NO 로 분기하고 출력 전류 레지스터에서 듀티 사이클치의 10% 를 줄이는 처리단계(328)로 들어간다.

서브 루틴(320)은 렘프 카운터를 1 개씩 줄이는 처리단계(329)로 이동한후 PWM 신호를 설치하는 레지스터에서 새로운 전류 수준을 출력하는 처리단계(320)로 이동한 후 전자기 클러치 조립체(124)의 코일(148)에 전기적 에너지를 제공하는 구동 회로로 이동한다. 서브루틴(320)은 이후 처리단계(312)에서 클러치 루틴에 돌아간다.

처리단계(312)로 돌아온 후, 클러치 제어 루턴(240)도 완료되고 루틴(240)은 제10도에 도시된 루프(2)의 루틴(210)의 처리 단계(210)로 돌아온다.

전자기 클러치 조린체(124)의 전형적인 오퍼레이팅 사이클은 제8도에 도시되어 있다. 기술한 대로, 온 디멘드 시스템(10)이 활동할 때, PWM 신호는 초기화 되고 8 퍼센트의 최소 전류, 즉 PWM 신호의 8 퍼센트 듀티 사이클을 잡는다. 제8도의 견고한 계단단계 라인은 실제적으로 즉각적인 구동 축 속도 차이의 조건을 도시하고 표 II의 초과치에서 휠 슬립을 도시한다. 따라서, 전자기 클러치 조립체(124)의 코일(148)에 대한 PWM의 신호는 10 퍼센트 단계 매 30 밀리세컨스가 약 88 퍼센트의 최대 클러치 전류까지 증가한다. 구동축 속도 차이가 표 II에서 나타난 적정치 이하로 떨어질 때, 코일(148)에서 PWM 전류는 10 퍼센트 단계에서 감소되고 최소(대기) 8 퍼센트 전류 수준으로 돌아온다. 제8도의 견고한, 불규칙한 라인은 10 퍼센트 단계에서 클러치 전류의 증감과 전자기 클러치 조립체(124)를 통한 대응하는 토크 이동을 제공하며, 표 II에 따라서 구동축 속도 차이와 휠 슬립을 감응하여 그와 같은 슬립을 일시적으로 제거하는

보다 일반적인 조건을 도시한다.

휠 슬립을 지시하는 속도 차이가 다시 감응될 때, 전자기 클러치 조립체(124)에 대한 전류는 다시 증가한다. 이러한 구상은 시스템(10)이 모니터하고 신속하게 변하는 조건에 반응하는 것과 같이 시스템(10)의 전형적인 오퍼레이션을 나타낸다.

제15도에 관하여, 루프(2)에서 나타나는 3 번째 프로그램은 오퍼레이터 시프트 명령에 연관된 루틴(340)이다.

오퍼레이터 시프트 명령 루틴(340)은 구동을 시프트 제어 모터(100)로 질문하는 판정점(342)에서 시작한다. 만약 그와 같은 구동이 활동적이라면, 루틴은 YES로 분기되고 시스템에 돌아온다. 만약 시프트 제어 모터(107))가 작동중이지 않으면, 루틴은 NO로 분기되고 오퍼레이터의 선택적인 스위치(188)위에 있는 중립 위치가 선택되는지를 결정하는 판정점(344)으로 이동한다. 만약에 선택된다면, 루틴은 YES 로 분기되고 판정점(346)으로 들어간다. 판정점(346)은 선택 스위치(188)의 구 위치가 최고 기어였는지를 결정한다.

만약 최고 기어였다면, 루틴(340)은 YES 로 분기되고 이동을 최고 기어에서 중립으로 명령하는 처리단계(348)로 이동하고 다시 시스템으로 돌아온다. 판정점(346)에서 대답이 네거티브라면, 루틴(340)은 NO 로 분기되고 선택 스위치(188)의 구 위치가 중립인지를 걸정하는 판정점(300)으로 들어간다.

만약에 중립이라면, 루틴(340)은 YES로 분기되고 시스템으로 돌아온다. 만약 그렇지 않다면, 루틴은 NO로 분기되고 이동을 저기어에서 중립으로 명령하는 처리단계(352)로 이동한다.

루틴(340)은 그리고나서 시스템으로 돌아온다.

판정점(344)으로 돌아온 후, 스위치(188)의 중립위치가 활동적이지 않으면, 루틴(340)은 NO 로 분기되고 스위치(188)가 최고 기어 위치에 있는지를 결정하는 판정점(358)에 도달한다.

만약 선택 스위치(188)의 4 륜 기동 최고 위치가 활동직이지 않으면, 루틴(340)은 NO 로 분기되고 판정점(360)으로 이동한다.

만약 활동적이면, 루틴은 YES 로 분기되고 관정점(362)으로 이동한다. 판정점(360)은 스위치(188)가 최저 기어 위치에 있는지를 결정한다. 만약 최저 기어 위치에 있으면, 루틴(340)은 YES 로 분기되고 판정점(364)으로 이동한다.

판정점(362)에서 루틴(340)과 함께 계속되면서, 검사 단계는 전에 명령했던, 즉 다시 말하여 스위치(188)의 구 위치와 시프트 제어 모터(100)가 현재 위치인지를 결정한다. 루틴은 YES 에서 분기되고, 구 위치가 최고 기어일 경우 결정된 판정점(366)으로 이동된다. 루틴(340)은 YES 에서 분기되고 부가의 작용이 필요없고 시스템으로 복귀된다. 구 위치가 최고 기어가 아니던 루틴은 NO 에서 갈라지고, 시프트 제어 모터(100)와 스위치(188)의 구위치가 중립여부에 관계없이 결정되는 판정점(368)으로 이동된다. 루틴(340)은 YES 에서 분기되고, 시프트 제어 모터(100)의 시프트를 명령하고 중립에서 최고 기어로 성분이 합체되어 시스템으로 복귀되는 처리단계(370)로 들어간다. 또한, 시프트 제어 모터(100)와 스위치(188)의 구 위치가 중립이 아닌 것이 결정되면, 루틴은 NO에서 분기되고, 시프트 제어 모터(100)의 이동을 명령하고 최저 기어에서 최고 기어로의 성분이 합체되고 시스템으로 복귀되는 처리단계(372)로 이동된다.

판정점(364)에서 시프트 명령 루틴(340)에 이어서, 시프트 모터(100)와 선택 스위치(188)의 구 위치가 최고 기어라면, 루틴은 YES 에서 분기되고 최고 기어에서 최저 기어로의 이동을 명령하고 시스템으로 복귀되는 처리단계(374)로 이동된다. 구 위치가 최고 기어가 아니면, 판정점(364)은 NO 에서 분기되고 시프트 제어 모터(100)와 선택 스위치(

188)의 구위치가 중립 여부에 관계없이 결정되는 판정점(376)으로 들이간다. 루틴은 YES 에서 분기되고, 시프트 제어 모터(100)의 시프트를 명령하고 성분을 중립에서 최저 기어로 조합하고 시스템으로 복귀시키는 처리단계(378)로 이동된다. 구위치가 중립에 있으면, 판정정(376)은 NO 에서 나가고 루틴(340)은 시스템으로 복귀한다.

지금부터, 제16도를 참조하면, 루프 1의 서브루틴과 푸틴이 설명된다. 루프 1 은 신속한 실행비를 요구하는 서브루틴과 루틴을 포함하고, 시스템(10)의 적절한 작동을 제공하도록 가장 빈번히 갱신되어야 한다. 루프 1 은 시프트 제어모터(100)의 위치 관련된 모든 조건을 감시하고 구동 입력 명령을 수용하는 시프트 모터 제어 루틴(400)을 포함한다. 제어 모터 루틴(400)은 디스플레이 섬광 플래그를 소거하는 준비동작 단계(402)에서 시작된다. 상기 플래그는 차량의 속도가 너무 크고 트랜스미션 중립 스위치(46)가 트렌스미션(44)이 중립에 없다는 것을 표시하고 또는 제동 스위치(190)가 제동이 적용되지 않은 것을 표시하기 때문에 차단된 작동자 이동 명령 요청을 초래한다. 상기 플래그가 소거되면, 루틴(400)은 점화 사이클 포기가 실행될지의 여부를 결정하는 판정점(404)으로 진행된다.

상기 포기 지시는 시프트 제어 모터(100)가 새로이 요청된 위치에 이를 때 시도되는 경우 활성화 된다. 본 시스템(10)의 선택값은 6이다. 보다 크거나 적은 포기 사이클 입구가 활용될 수 있다. 시프트 제어 모터(100)가 6번 이상 새로운 시프트 명령를 시도한다면, 포기 사이클은 활성화되고 차량 점화 시스템은 이 카운터가 제로로 재설정되기 전에 끼져야 한다.

점화 포기 사이클이 실행되면 판정점(404)은 YES 에서 나가고 루핀은 시스템으로 복귀된다. 점화 사이를 포기가 활성화되지 않으면, 루틴(400)은 NO 에서 분기되고, 시프트 제이 모터(100)가 작동기는 것에 관계없이 판정점(406)으로 들어간다. 판정점(406)은 NO 에서 나가고, 루틴은 처리단계(422)로 이동된다. 제어 모터(100)가 온이 아니면 판정점(406)은 NO 에서 나가고, 루틴은 시프트 제어 모터(100)가 켜지는 것이 요구되면 결정되는 판정점(408)으로 들어간다. 이러한 요청이 없다면, 판정점(408)은 NO 에서 나가고, 시프트 제어 모터 루틴(400)은 나가서 시스템으로 복귀된다. 시프트 모터가 작동될 필요가 있다면, 판정점(408)은 YES에서 나가고, 루틴은 시프트가 4 륜 구동 저속 또는 중립에 관계없이 결정되는 판정점(412)으로 들어간다. 그렇지 않으면, 판정점(412)은 NO 에서 나가고 루틴은 처리단계(422)로 들어간다. 판정점(412)은 YES에서 나가고, 루틴은 판정점(414)으로 이동된다.

판정점(414)은 트랜스미션(44)이 중립에 있는지의 여부가 결정되도록 트렌스미션 중립 스위치(46)를 질문한다. 만약 아닐 경우, 판정점(414)은 NO 에서 나가고, 루틴은 처리단계(416)로 들어간다. 트렌스미션(44)이 중립에 있다면, 판정점(414)은 YES 에서 나가고 루틴(400)은 통상의 차량 속도를 예정된 최대치 이상일 경우 결정되는 예정 최대 속도와 비교하는 판정점(418)으로 이동된다.

루틴은 YES 에서 나가고 처리단계(416)로 들어간다. 차량 속도는 최대 예정값 아래에 있고 판정점(418)은 NO 에서 나가고, 루틴(400)은 제동 스위치(190)에 질문하는 판정점(420)으로 들어간다. 제동 스위치(190)가 제동이 적용되지 않았다는 표시를 오프시키면, 판정점(420)은 NO 에서 나가고, 루틴은 처리단계(416)로 이동된다. 처리단계(416)는 차량 트랜스미션(46)이 중립에 없기 때문에 이동이 가능치 못한 계기판 지시등(202)중 하나에 신호를 제공한다.

판정점(420)으로 복귀하여, 차량 제동이 온되면, 판정점(420)은 YES 에서 나가고, 루틴은 처리단계(422)로 들어간다. 처리단계(422)는 전류를 시프트 제어 모터(100)에 제공하는 필드 효과 트랜지스터(FET'S)를 구동하는 신호를 제공한다. 루틴(400)은 처리단계(422)에서 모터 제어 서브루틴(430)에 따라 시프트 제어 모터(100)를 구동시키도록 계속되는 처리단계(424)로 이동된다.

모터 제어 서브루틴(430)은 제17도에 도시되어 있다.

서브루틴(430)은 시프트 제어 모터(100)가 제동되어지는지의 여부를 묻는 판정점(434)으로 이동되고 32 번째 시프

트 최소 플레그를 소거하는 단계(432)에 의해 준비 동작에 들어가게 된다. 만약 그럴 경우, 서브루틴은 YES 에서 분기되고, 제18도에 나타나는 시프트 모터 제동 서브루틴을 합체한 처리단계(400)로 들어간다. 시프트 모터(100)가 제동을 받지 않으면, 판정점(434)은 NO 에서 나가고, 서브루틴은 인코더 조립체(106)에 의해 지시런 시프트 제어 모터의 위치를 판독하는 처리단계(436)로 들어 간다.

서브루틴(430)은 합체된 성분과 인코더 조립체(106)의 위치를 소망의 위치와 비교하는 판정점(438)으로 이동된다. 이들이 동일하면, 판정점(438)은 YES에서 나가고, 프로그램은 시프트 제어 모터(100)를 제동하는 처리단계(440)로 이동된다.

인코더 조립체(106)의 위치가 그 소망 위치와 일치하지 않으면 판정점(438)은 NO에서 나가고 서브루틴은 시프트 제어 모터(100)가 작동되는 시간의 길이를 결정하도록 타이머를 판독하는 진단 판정점(442)으로 들어간다. 시프트 제어 모터(100)가 작동되고 예정된 시간 주기를 초과하는 시간 동안 작용할 경우, 판정점(442)은 YES 에서 나가고, 서브루틴(430)은 시프트 제어 모터(100)를 제동하는 처리단계(440)로 들어간다.

만약 상기 시프트 제어 모터(100)가 작동되어 온 시간이 예정 시간 보다 적을 경우, 상기 판정점(442)은 NO 로 진행되며 상기 서브루틴은 상기 시프트 제어모터(100)가 예정 시간을 초과한 기간동안 실속 전류를 도입할지 여부를 결정하는 제 2 진단 판정점(444)으로 이동된다. 만약 실속 전류를 갖는다면, 상기 판정점은 YES 로 진행되어 상기 처리단계(440)로 유입된다.

만약 상기 시프트 제어 모터(100)가 예정 시간을 초과하는 기간동안 실속 전류를 도입하지 않는다면, 상기 판정점(444)은 NO 로 진행되며 상기 프로그램은 상기 인코더 조립체(106) 및 그와 연관된 요소들의 요구 위치가 최고 기어인지의 여부를 조회하는 판정점(446)으로 진행된다. 만약 이것이 요구 위치라면, 상기 판정점(446)은 YES 로 진행되고 상기 서브루틴(430)은 판정점(448)으로 유입된다. 만약 요구 위치가 최고 기어가 아니면, 상기 판정점은 NO 로 진행되며 상기 서브루틴(430)은 판정점(452)으로 이동한다.

상기 판정점(448)은 시프트 제어 모터(100)의 전류 방향이 시계 방향인지의 여부를 조회한다. 만약 아닐경우, 상기 판정점(448)은 NO 로 진행되고 상기 서브루틴(400)은 상기 시프트 제어 모터(100)의 요구 회전이 시계 방향이 되도록 확정된 처리단계(449)로 이동되며 상기 시프트 제어 모터(100)를 제동하는 처리단계(440)로 진행된다. 만약 상기 시프트 제어 모터(100)와 전류 방향이 시계방향일 경우, 상기 서브루틴은 판징점(448)을 YES 로 진행시키며 상기 시프트 제어 모터(100)의 연속 시계방향 운동을 명령하는 처리단계(450)로 이동된다.

상기 처리단계(450)로 진행됨과 동시에, 상기 서브루틴(430)은 제16도에 도시된 루틴(400)의 처리단계(424)로 복귀된다.

상기 판정점(452)으로 복귀항과 동시에, 이것은 상기 인코더 조립체(106) 및 연관 요소들의 요구 위치가 최저 기어인지의 여부를 결정한다. 만약 요구 위치가 최저 기어일 경우, 상기 서브루틴(430)은 상기 판정점(452)이 YES 로 되어 판정점(454)으로 진행된다. 만약 요구 위치가 최저 기어가 아닐 경우, 상기 판정점(452)은 NO 로 진행되고 상기 서브루틴(430)은 판정점(458)으로 이동된다.

만약 상기 서브루틴(430)이 판정점(454)으로 진행되면, 시계 반대방향에서 작동되는 가의 여부를 결정하기 위하여 시프트 제어 모터(100)의 현재 회전방향에 대한 문의가 수행된다. 만약 아닐 경우, 상기 판정점(454)은 NO 로 진행되고 상기 서브루틴(430)은 상기 시프트 제어 모터(100)의 요구 회전이 시계 반대 방향을 가리키는 처리단계(455)로 유입되고 시프트 제어 모터(100)를 제동하는 처리단계(440)로 진행된다.

만약 상기 시프트 제어 모터(100)가 시계 반대 방향으로 작동되면, 상기 판정점(454)은 YES 로 진행되고 상기 서브루틴은 상기 시프트 제어 모터(100)를 시계반대 방향으로 연속 회전시키도록 명령하는 처리단계(456)로 이동된다. 상기 처리단계(456)가 진행됨과 동시에, 상기 서브루틴(430)은 제16도에 도시된 루틴(400)의 처리단계(424)로 복귀된다.

상기 판정점(458)은 상기 시프트 제어 모더(100)의 요구된 전류 방향이 시계반대 방향인지 여부를 조회한다. 만약 반대 방향일 경우, 상기 판정점(458)은 YES로 진행되고 상기 서브루틴은 판정점(448)으로 복귀된다. 만약 상기 시프트 제어 모터(100)의 요구 방향이 시계 반대 방향이 아닐 경우, 상기 판정점(458)은 NO 로 진행되고 상기 서브루틴은 판정점(454)으로 복귀된다.

제18도에 있어서, 상기 모터 제어 서브루틴(430)의 처리단계(440)로부터, 서브루틴(490)을 제동하는 시프트 모터는 상기 시프트 제어 모터(100)가 제동되는지의 여부를 편정하는 판정점(492)에서 시작된다. 만약 아닐 경우, 상기 서브루틴(490)은 NO 로 분기되고 연속 5 개의 처리단계로 진행되며, 그의 첫단계인 처리단계(494)는 전류 듀티 사이클이 진행되는 동안 상기 시프트 제어 모터(100)의 가동 시간을 합산하여 온 상기 모터 가동 카운터를 소거한다. 다음에 상기 서브루틴(490)은, 만약 상기 모터가 정지되었을 경우, 전체 정지시간을 누적한 타이머를 소거하는 처리단계(496)로 이동한다. 다음에 처리단계(498)는 상기 시프트 모터(100)가 차단되도록 명령되어온 것을 가리키도록 수행된다. 상기 처리단계(500)는 전기 에너지를 상기 시프트 제어 모터(100)로 단말시키는 명령을 일으킨다.

다음에 상기 서브루틴(490)은 100 마이크로초 지연하여 중단되는 처리과정(502)으로 진행된다. 상기 일련의 처리 단계(494, 496, 498, 500 및 502)는 상기 100 마이크로초 지연이 경과되었을 때 완료되고, 상기 서브루틴은 처리단계(504)로 복귀된다. 상기 시프트 제어 모터(100)를 제동하도록 명령을 일으키는 처리단계(504)는 또한 상기 시프트 제어 모터(100)의 제동에 관해서 상기 판정점(492)의 조회에 반응하며 YES 로 진행된다. 상기 처리단계(504)는 시프트 제어 모터(100)를 제동시키기 위한 명령을 일으킨다.

처리단계(504)로부터, 상기 시프트 모터 제동 서브루틴(490)은 시프트 제어 모터(100) 제동 플래그를 설정하는 처리단계(506)로 진행된다. 다음에 상기 서브루틴(490)은 상기 시프트 제어 모터(100)의 제동 시간이 경과되었는지의 여부를 조회하는 판정점(508)으로 진행된다. 만약 상기 제동 시간이 경과되지 않았을 경우, 상기 서브루틴은 NO 에서 분기되어 모터 제어 서브루틴(430)의 처리단계(440)로 복귀된다. 만약 반응이 긍정적일 경우, 상기 서브루틴은 YES 에서 분기되어, 시프트 제어 모터(100)의 처리단계(510)로 진행된다. 다음에 상기 서브루틴(490)은 관련 루틴과 모터가 제동되지 않는 서브루틴에 지시를 제공하는 처리단계(512)로 진행된다. 이어서, 상기 서브루틴은 상기 모터 제동 타이머를 제로로 소거 혹은 설정하는 처리단계(514)로 진행된다. 마지막으로 상기 서브루틴(490)은 다른 서브루틴과 제19도에 도시된 제동 모터 위치 서브루틴(520)에 분기되는 제동 위치를 점검하는 처리단계(516)로 진행된다. 상기 제동 모터 위치 서브루틴(520)이 완료되었을 때, 상기 시프트 모터 제동 서브루틴(490)은 상기 처리단계(424)에서 시프트 모터 제어 루틴(400)으로 차례로 복귀되는 모터 제이 서브루틴(430)의 처리단계(440)로 복귀된다.

제19도에 있어서, 상기 제동 모터 위치 서브루틴(520)은 제20도에 도시되고 다음에 설명되어질 모티위치 판독 서브루틴(540)으로부터 인코더 조립체(106)의 현재 위치를 판독하는 개시단계(522)에서 시작된다. 인코더 조립체(106)의 위치 및 그와 관련된 구성 요소들의 위치에 관한 현재의 정보와 함께 제공된 상기 서브루틴(520)은 상기 모터 위치 판독 루틴(540)과 선택 스위치(188)에 의해 선택된 위치를 갖는 인코더 조립체(106)를 비교하는 판정점(524)으로 진행된다. 만약 상기 위치가 동일할 경우, 상기 서브루틴(520)은 YES 에서 분기되며, 갱신 작업으로 기능하고 인코더 조립체(106)의 구위치를 현재 위치로서 기억 설정하는 처리단계(526)와 함께 시작되는 일련의 처리 단계로 진행된다. 다음에 상기 처리단계(528)는 위치 에러 카운터를 소거하도록 즉 제로로 재설정하도록 진행된다.

마지막으로, 상기 서브루틴(520)은 상기 시프트 제어 모터(100)가 탈 에너지화 되는 마이크로컨트롤러(200)의 서브루틴에 지시를 제공하는 처리단계(530)로 진행된다. 다음에 상기 서브루틴(520)은 시프트 모터 제어 서브루틴(490)의 처리단계(516)로 복귀된다.

판정점(524)으로 복귀됨과 동시에, 만약 요구 위치와 인코더 조립체(106)의 현재 위치가 다르다면, 상기 판정점(524)은 NO 로 진행되고 상기 서브루틴(520)은 상기 위치에 있어서의 에러가 최대 설정수를 초과하는가의 여부를 결정하기 위해 위치 에러 카운터를 문의하는 판정점(532)으로 진행된다. 본 시스템(10)에 있어서, 상기 값은 6 으로 설정된다. 만약 상기 값이 초과되면, 상기 프로그램은 YES에서 분기되고 점화 사이클 포기 플래그를 설정하는 처리단계(534)로 진행된다. 앞서 설명된 바와 같이, 상기 포기 플래그는 계기 판 지시등(202) 중의 하나에 지시를 제공하고 상기 점화 스위치가 재설정될 때, 즉 차단 및 가동될 때까지 시스템의 또 다른 행위를 억제시킨다. 만약 위치 에러의 수가 최대보다 적을 경우, 상기 판정점(532)은 NO 에서 분기되고 처리단계(516)에서 상기 시프트 모터 제동 서브루틴(490)으로 복귀된다.

상기 점화 사이클 포기 플래그가 처리단계(534)에서 설정되었을 때, 상기 서브루틴(520)은 모터 운동 진단 고장 플래그를 설정하는 제 2 처리단계(536)로 진행된다. 다음에 상기 서브루틴(520)은 필요에 따라 상기 시프트 제어 모터(100)가 작동되지 않는 다른 서브루틴에 지시를 제공하는 최종 처리단계(538)로 진행된다. 다음에 상기 제동 모터 위치 서브루틴(520)은 상기 처리단계(516)에서 시프트 모터 제동 서브루틴(490)으로 복귀된다.

제20도에 있어서, 상기 인코더 조립체(106)로부터 제공된 정보를 판독함으로서 상기 시프트 제어 모터(100) 위치를 판독하는 최종 서브루틴(540)을 설명하겠다. 모터 위치 판독 서브루틴(540)은 인코더 조립체(106)에 의하여 제공된 마지막 현재위치와 인코더 조립체(100)에 의하여 제공된 현재값을 새롭게 하는 개시단계(542)에서 시작된다. 상기 서브루틴(540)은 인코더 조립체(106)를 심문하고 현재 위치에 대한 정보를 수용하는 처리단계(544)에 대하여 움직인다. 그래서 서브루틴(540)은 인코더 조립체(106)의 전위치와 가장 최근의 판독 위치를 비교하는 판정점(546)으로 들어간다. 만약 이들이 같다면, 서브루틴(540)은 YES 에서 분기되며 판정점(550)으로 들어간다. 또한 인코더 조립체(106)의 마지막 위치와 현재 판독 위치가 같지 않다면, 서브루틴(540)은 NO 에서 분기되어, 이미 세트된 유효한 인코더 위치 플래그(flag)를 소거하는 처리단계(548)로 들어가서 판정점(550)으로 진행된다.

판정짐(550)에서, 시프트 제어 모터(100)와 인코디 조립체(106)의 지시 위치가 유효인지의 여부를 결정한다.

만약 이들이 분명하다면, 프로그램은 YES 에서 분기되어 초기단계(522)에서 제동 모터 위치 서브루틴(520)으로 되돌아간다. 시프트 제어 모터(100)와 인코더 조립체(106)의 위치가 분명하지 않다면, 서브루틴(540)은 NO 에서 분기되어 판정점(522)으로 들어간다. 판정점(552)은 표 1에서 도시된 공지된 수용값에 대하여 인코더 조립체(106)의 현재 위치를 체크한다. 만약 상기 위치가 표 1에 실리지 않는다면, 판정점(552)은 NO 에서 나오고 서브루틴(540)은 인코더 조립체(106)의 분명하지 않는 위치의 지시를 세트하는 처리단계(554)로 들어간다. 그런데 서브루틴(540)은 메모리에 저장된 최대값과 상기 작동시에 도달하는 불분명한 위치의 수를 비교하는 판정점(556)으로 들어간다. 만약 최대값이 초과하지 않는다면, 서브루틴(540)은 NO 에서 분기되어 초기단계(552)에서 제동 모터 위치 서브루틴(520)으로 되돌아간다. 만약 불분명한 위치의 최대수가 초과하지 않는다면, 서브루틴(540)은 YES 에서 분기되어 포기(abort) 모터 운동 플래그를 세트하는 처리단계(558)로 들어간다. 마지막으로, 처리단계(560)는 불분명한 위치 카운트를 밝혀주는, 즉, 0 으로 리셋트하는 명령을 발생시키는 것이 일어난다. 처리단계(560)에 결과된, 모터위치 판독 서브루틴(540)은 초기단계(522)에서 제동 모터 위치 서브루틴(520)으로 되돌아간다.

판정점(552)에 되돌아가면, 인코더 조립체(106)와 위치가 표 I에 있다면, 판정점(552)은 YES 에 존재하고 인코더 조립체(106)와 시프트 제어 모터(100)의 위치를 지시하는 처리단계(564)로 들어간다. 그린데 서브루틴(540)은 불분명

한 인코더 조립체(106) 위치 카운트를 0 으로 리셋트하는 제 2 처리단계(566)로 간다. 다음, 서브루틴(540)은 인코더 조립체(106)가 시프트 제어 모터(100)의 현재 위치가 중앙위치 내 또는 보다 적은 곳에 있는 것을 지시하는 판정점(568)으로 들어간다.

만약 반응이 확신된다면, 서브루틴(540)은 YES 에서 분기되어 시프트 제어 모터(100)의 방향을 시계 방향으로 셋트시키는 처리단계(570)로 들어간다. 만약 응답이 부정적이 된다면, 서브루틴(540)은 NO 에서 분기되어 시프트 제어 모터(100)의 방향이 반시계 방향으로 명령하는 처리단계(572)로 들어간다.

어떤 경우에서든지, 상기 모터 위치 서브루틴(540)은 완성적이 되며 서브루틴(547)은 초기단계(522)에서 제동 모터 위치 서브루틴(520)으로 되돌아간다.

상술한 설명은 본 발명을 실행하는 발명가에 의하며 고안된 최선의 모드이다. 그러나, 수정과 다양성을 겸한 장치는 4 륜 구동 시스템의 기술자에게 분명하게 이해된다. 관련기술의 기술자가 본 발명을 실행할 수 있는 상술한 설명이 많으면 많을수록, 그것에 의하여 한정되는 것이 아니고 상술한 다양성을 포함하도록 제조되고 다음 청구범위의 정신 및 범위에 의하여 한정된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

일차 디퍼렌셜(36; 14'; 14"), 일차 축(32; 12'; 12") 그리고 일차 구동 휠(34; 22'; 22")을 포함하는 일차 구동 조립체와, 2차 디퍼렌셜(14; 36'; 36"), 2차 축(12; 32'; 34") 그리고 2차 구동 휠(22; 34'; 34")을 갖는 2차 구동 조립체와, 일차 출력축(40; 24'; 24')에 토크를 제공하는 변속기(44; 25; transmission)와, 상기 일차 출력축으로부터 상기 2차 구동 조립체로 토크를 선택적으로 전달하기 위해 상기 일차 출력축에 의해 직접 구동되는 변조 전자기 클러치(124; 124'; 124" ; electromagnetic modulating clutch)와, 상기 일차 구동 조립체의 회전 속도를 감지차기 위한 제1센서(170; 170'; 170")와, 상기 2차 구동 조립체의 회전 속도를 감지하기 위한 제 2 센서(176; 176'; 176")와, 상기 일차 구동 조립체의 속도를 상기 2차 구동 조립체의 속도와 비교하고 상기 속도차가 예정값보다 클 때에 상기 변조 클러치(124; 124'; 124")를 점진직으로 결합시키고, 상기 속도차가 예정값보다 작을 때에 상기 변조 클러치(124; 124'; 124")즉 점진적으로 해제시키기 위한 마이크로컨트롤러(200)를 포함하는 것을 특징으로 하는 적응형 4 륜 차랑 구동 시스템(10; 10'; 10").

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 일차 구동 조립체(32; 34; 36)는 차량의 후방측에 있으며 상기 2차 구동 조립체(12; 14; 22)는 차량의 전방측에 있는 것을 특징으로 하는 적응형 4 륜 차량 구동 시스템(10).

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 일차 구동 조립체(12', 14', 22" ; 12', 14" , 22")는 차량의 전방측에 있으며 상기 2차 구동 조립체(32', 34', 36'; 32" , 34" , 36")는 차량의 후방측에 있는 것을 특징으로 하는 적응형 4 륜 차량 구동 시스템(10'; 10").

청구항 4.

제1항에 있어서, 스로틀의 위치를 나타내는 센서(184)를 더 포함하며, 상기 마이크로컨트롤러(200)는 상기 변조 클러치(124; 124' ; 124")를 증분(incrementing)시키기 위해 상기 스로틀 위치 센서(182)에 응답하는 것을 특징으로 하는 적응형 4 륜 차량 구동 시스템(10; 10'; 10").

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 번조 클러치(124; 124'; 124")는 전자기 코일(144)과 캠 표면(130A; 130B)을 포함하는 작동기(operator)를 포함하고 상기 전자기 코일(144)은 PWM(pulse width modulating) 신호에 의해 구동되는 것을 특징으로 하는 적응형 4 륜 차량 구동 시스템(10; 10'; 10").

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 2차 구동륜(22; 34'; 34")을 상기 2차 구동축(12; 32'; 32")에 선택적으로 커플링하기 위한 축 결합 클러치(16)를 더 포함하며, 상기 마이크로컨트롤러(200)는 휠의 미끄러짐을 검출하고 상기 속도들 사이의 차(difference)가 2륜구동 작동중에 제2 예정값을 초과하면 상기 변조 클러치(124; 124'; 124")와 상기 축 결합 클러치(16)를 작동시키는 것을 특징으로 하는 적응형 4 륜 차량 구동 시스템(10; 10'; 10").

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 제 2 휠(22; 34'; 34") 중의 하나의 회전속도를 감지하기 위한 수단(180; 180'; 180")을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 적응형 4 륜 차량 구동 시스템(10; 10'; 10").

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 예정값은 차량 속도의 함수인 것을 특징으로 하는 적응형 4 륜 차량 구동 시스템(10; 10'; 10").

청구항 9.

제1항에 있어서, 상기 예정값은 오버러닝(overrunning) 구동 조립체의 특성값(identity)에 의존하는 것을 특징으로 하는 적응형 4 륜 차량 구동 시스템(10'; 10").

청구항 10.

제1항에 있어서, 상기 에정값은 차량의 브레이크 센서(190)의 작동에 의존하는 것을 특징으로 하는 적응형 4 륜 차량 구동 시스템(10; 10'; 10").

청구항 11.

출력 부재(24'; 24")를 갖는 변속기(25)와, 차량의 전방 부분에 위치되며, 축(12' ; 12"), 휠(22'; 22")과, 상기 변속기(25) 출력 부재에 의해 구동되는 입력부를 갖는 일차 디퍼렌셜(14'; 14")을 갖는 일차 구동 조립체와, 차량의 후방 부분에 위치되며, 축(32'; 32"), 휠(34'; 34")과, 입력부를 갖는 2차 디퍼렌셜(36'; 36")을 갖는 2차 구동 조립체와, 상기 출력 부재(24'; 24")에 의해 직접적으로 구동디는 입력부와 상기 2차 디퍼렌셜(36'; 36")의 상기 입력부를 구동하는 출력부를 갖은 마찰 클러치 조립체(124'; 124")를 포함하며, 상기 마찰 클러치 조립체(124'; 124")는 전자기 코일(144), 다수의 인터리브드(interleaved) 클러치 판(152A, 152B)과, 상기 전자기 코일(144)과 상기 다수의 인터리브드 클러치 판(152A; 152B) 사이에 작동가능하게 배치되는 구동 부재(126; 134; force applying operator)를 포함하는 것을 특징으로 하는 적응형 4 륜 차량 구동 시스템(10'; 10").

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 일차 구동 조립체와 상기 2차 구동 조립체의 회전속도를 검출하기 위한 센서(170'; 170" ; 176'; 176")와, 상기 검출된 속도를 수신하며 상기 마찰 클러치 조립체(124'; 124")의 상기 전자기 코일(144)로의 출력을 제공하기 위한 마이크로프로세서(200)를 또한 포함하는 것을 특징으로 하는 적응형 4 륜 차량 구동 시스템(10'; 10").

청구항 13.

제11항에 있어서, 상기 일차 구동 조립체의 상기 휠(22';22") 의 각도 위치를 검출하기 위한 센서(182)를 또한 포함하는 것을 특징으로 하는 적응형 4 륜 차량 구동 시스템(10'; 10").

청구항 14.

제11항에 있어서, 상기 변속기(25)와 작동적으로 관련되는 감속 조립체(48)를 더 포함하고, 상기 변속기(25)의 출력축과 상기 감속 조립체(48)의 감속되는 출력부(76) 중의 하나를 선택하기 위한 운전자가 선택할 수 있는 클러치(84)와 감속되는 출력부(76)를 갖는 것을 특징으로 하는 적응형 4 륜 차랑 구동 시스템(10'; 10").

청구항 15.

제11항에 있어서, 상기 마찰 클러치 조립체(124', 124")의 상기 작동기는 볼 부재(132; ball member)를 수용하는 대향하는 홈(130A; 130B)을 한정하는 한 쌍의 캠 부재(126; 134)를 포함하는 것을 특징으로 하는 적응형 4 륜 차량 구동시스템(10'; 10").

청구항 16.

제11항에 있어서, 상기 마찰 클러치 조립체(124', 124")는 상기 2차 디퍼렌셜(36')에 인접하게 배치되는 것을 특징으로 하는 적응형 4 륜 차량 구동 시스템(10'; 10").

청구항 17.

제11항에 있어서, 상기 일차 디퍼렌셜(14'; 14")과 상기 변속기(25)는 트랜스액슬(transaxle)을 이루는 것을 특징으로 하는 적응형 4 륜 차량 구동 시스템(10'; 10").

청구항 18.

제11항에 있어서, 상기 전자기 코일(144)로의 동력의 점진적인 증가 및 감소를 제공하도록 적용되는, 상기 전자기 코일(1신)에 커플링된 제어기 조립체(200)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 적응형 4 륜 차량 구동 시스템(10'; 10").

청구항 19.

원동기(42; 42'; 42")와, 일차 출력축(40; 24'; 24")에 토크를 제공하기 위한 변속기(44, 25)와, 측(32; 12'; 12")과, 휠(34; 22'; 26")과, 상기 변속기(44, 25)에 의해 구동되는 일차 디퍼렌셜(36; 14'; 14")을 갖는 일차 구동 조립체와, 축(12; 32'; 32")과, 휠(22; 34'; 34")과, 입력부를 갖은 2차 디피렌셜(14; 36'; 36")을 갖는 2차 구동 조립체와, 상기 일차 출력축(40; 24'; 24")에 의해 직전 구동되는 입력부와, 상기 2차 디퍼렌셜(14; 36'; 36")의 상기 입력부를 구동하는 출력부를 갖는 마찰 클러치 조립체(124; 124'; 124")를 포함하며, 상기 마찰 클러치 조립체(124; 124'; 124")는 전자기 코일(144), 다수의 인터리브드 클러치 판(152A; 152B), 상기 전자기 코일(144)과 상기 다수의 인터리브드 클러치 판(152A; 152B) 사이에 작동가능하게 배치되는 구동 부재(126; 134)를 포함하는 것을 특징으로 하는 전방 구동 라인과 후방 구동 라인을 갖는 자동차용 구동 시스템.

청구항 20.

제19항에 있어서, 상기 일차 구동 조립체(32; 34; 36)는 차량의 후방 부분에 위치되고, 상기 2차 구동 조립체(12; 14; 22)는 차량의 전방 부분에 위치되는 것을 특징으로 하는 자동차용 구동 시스템.

청구항 21.

제19항에 있어서, 상기 일차 구동 조립체(12'; 12" ; 14'; 14" ; 22'; 22")는 차량의 전방 부분에 위치되고, 상기 2차 구동 조립체(32'; 32" ; 34'; 34'; 36'; 36")는 차량의 후방 부분에 위치되는 것을 특징으로 하는 자동차용 구동 시스템.

청구항 22.

제19항에 있어서, 상기 일차 구동 조립체와 상기 2차 구동 조립체의 회전속도를 검출하기 위한 센서(170; 170'; 170" ; 176; 176'; 176")와, 상기 검출된 속도를 수신하며 상기 마찰 클러치 조립체(124; 124'; 124")의 상기 전자기 코일(144)로의 출력을 제공하기 위한 마이크로프로세서(200)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차용 구동 시스템.

청구항 23.

제19항에 있어서, 상기 차량의 한 쌍의 조향 휠(22; 22'; 22")의 각도 위치를 검출하기 위한 센서(182)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차용 구동 시스템.

청구항 24.

제19항에 있어서, 상기 일차 구동 라인과 함께 회전하도록 배치되는 톤 휠(174; tone wheel)의 제 1 톱니(172)와, 상기 제 1 톱니(172)와의 관계를 감지하는 제 1 센서(170; 170'; 170")와, 상기 2차 구동 라인과 함께 회전하도록 배치되는 톤 휠의 제 2 톱니(178)와, 상기 제 2 톱니(178)와의 관계를 감지하는 제 2 센서(176; 176'; 176")를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차용 구동 시스템.

청구항 25.

제19항에 있어서, 상기 변속기(44)와 작동적으로 연관되는 감속 조립체(48)를 더 포함하고, 상기 변속기(44)와 상기 감속 조립체(48)의 감속 출력부(76) 중의 하나를 선택하기 위한 제어가능한 클러치(84)와 감속 출력부(76)를 갖는 구동 시스템.

청구항 26.

제25항에 있어서, 상기 감속 조립체(48)는 태양 기어(62; sungear), 다수의 유성 기어(72; planet gear), 유성기어 캐리어(76; planet carrier), 링 기어(68)인 것을 특징으로 하는 자동차용 구동 시스템.

청구항 27.

제19항에 있어서, 상기 마찰 클러치 조립체(124')는 상기 2차 디퍼렌셜(36')에 인접하게 배치되는 것을 특징으로 차는 자동차용 구동 시스템.

청구항 28.

제19항에 있어서, 하우징을 더 포함하며, 상기 하우징은 상기 마찰 클러치 조립체(124')와 상기 2차 디퍼렌셜(36')을 수용하는 것을 특징으로 하는 자동차용 구동 시스템.

청구항 29.

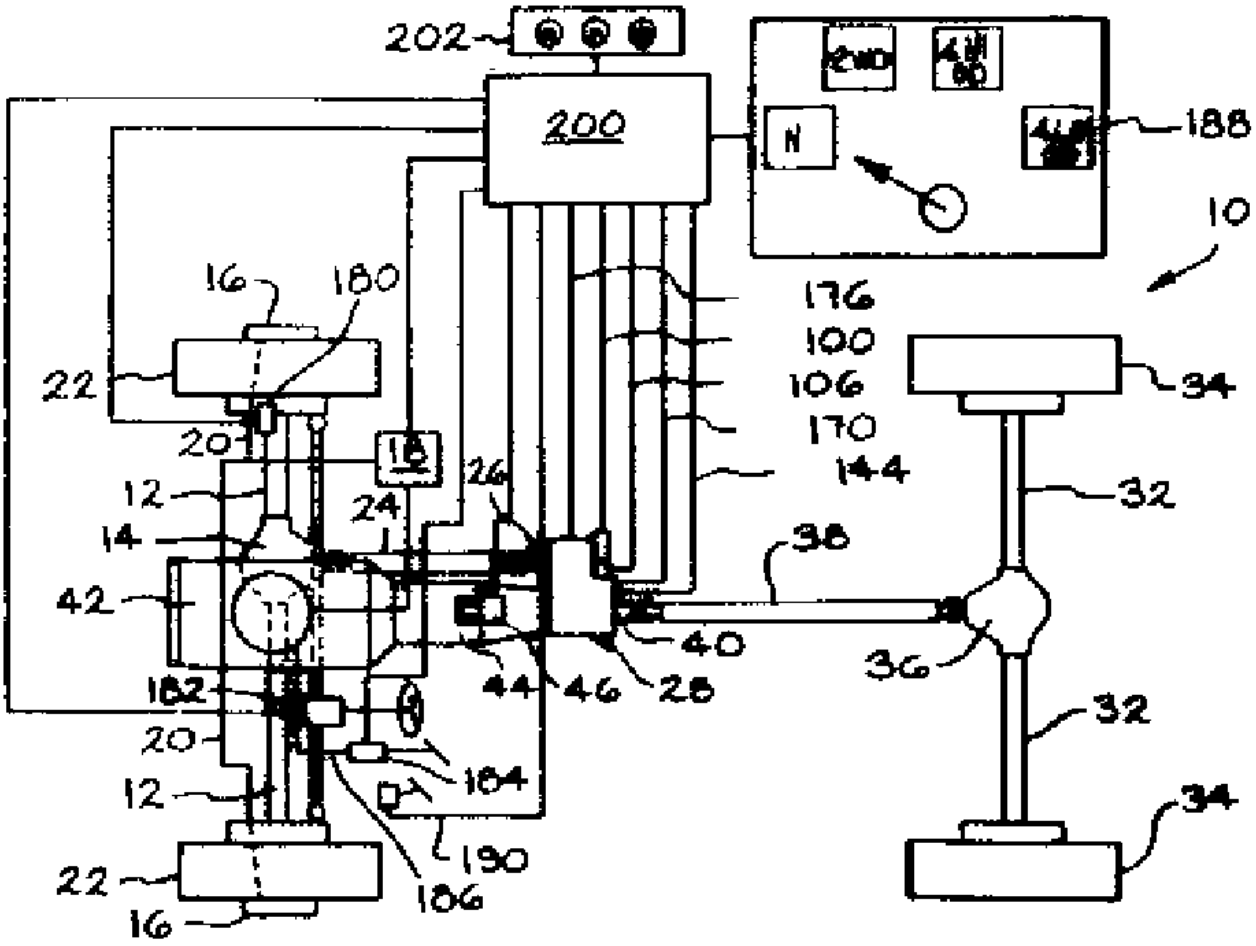
제18항에 있어서, 상기 일차 디퍼렌셜(14'; 14")과 상기 변속기는 트랜스액슬(25)을 한정하는 것을 특징으로 하는 자동차용 구동 시스템.

청구항 30.

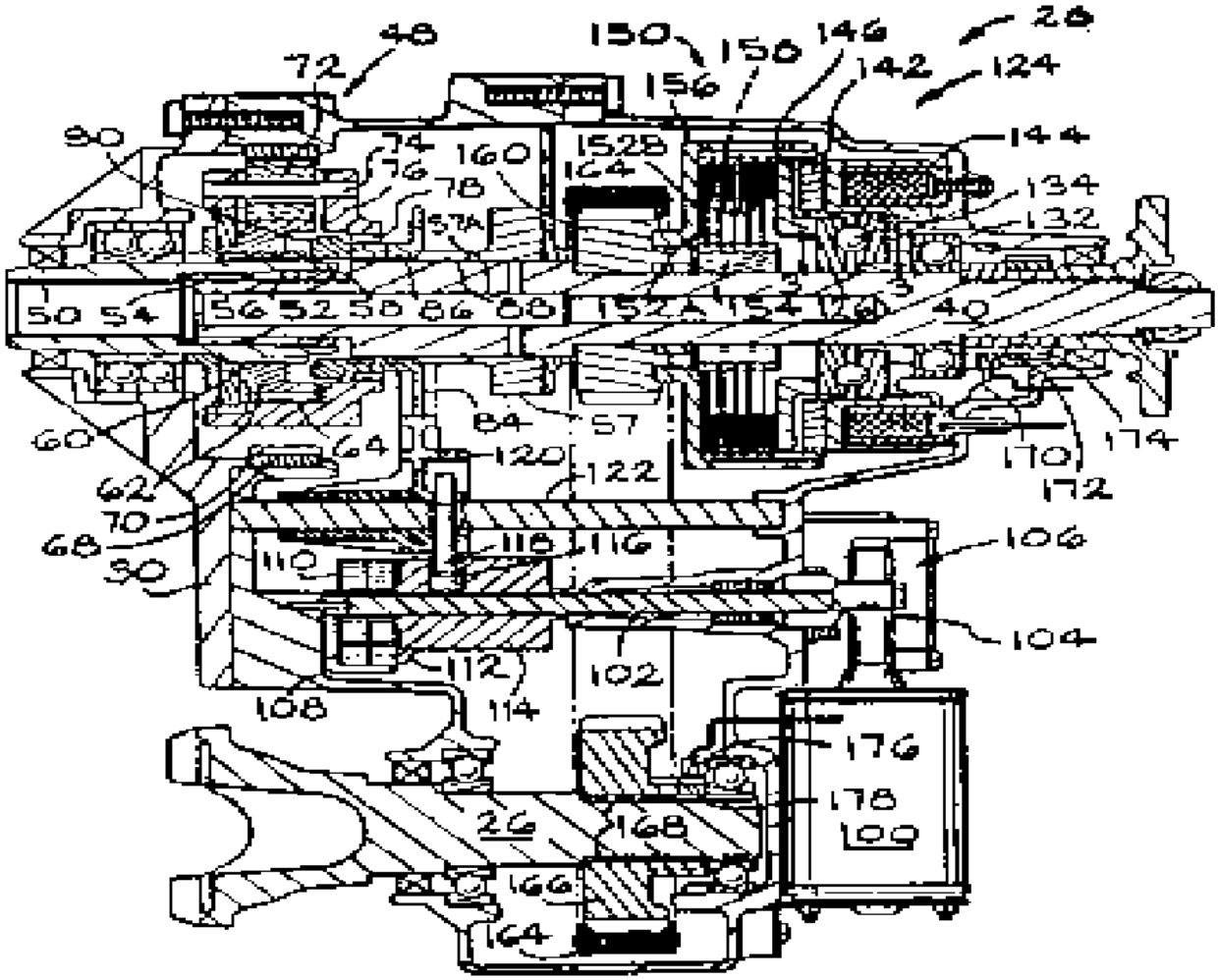
제19항에 있어서, 상기 전자기 코일(144)을 전기적으로 구동하며 상기 전자기 코일(144)로의 동력의 점진적인 증가를 제공하도록 적용되는 제어기(200)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차용 구동 시스템.

도면

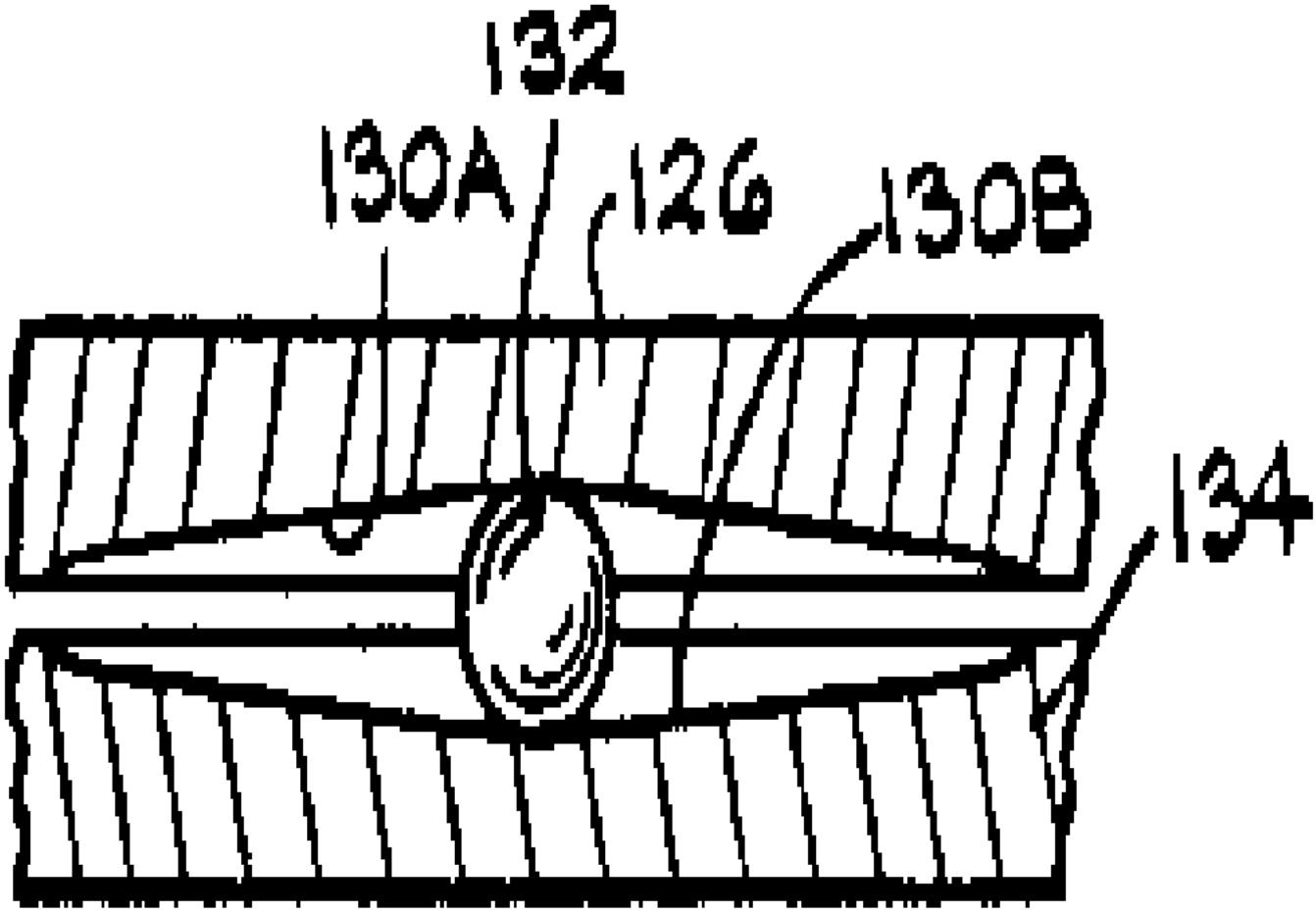
도면 1



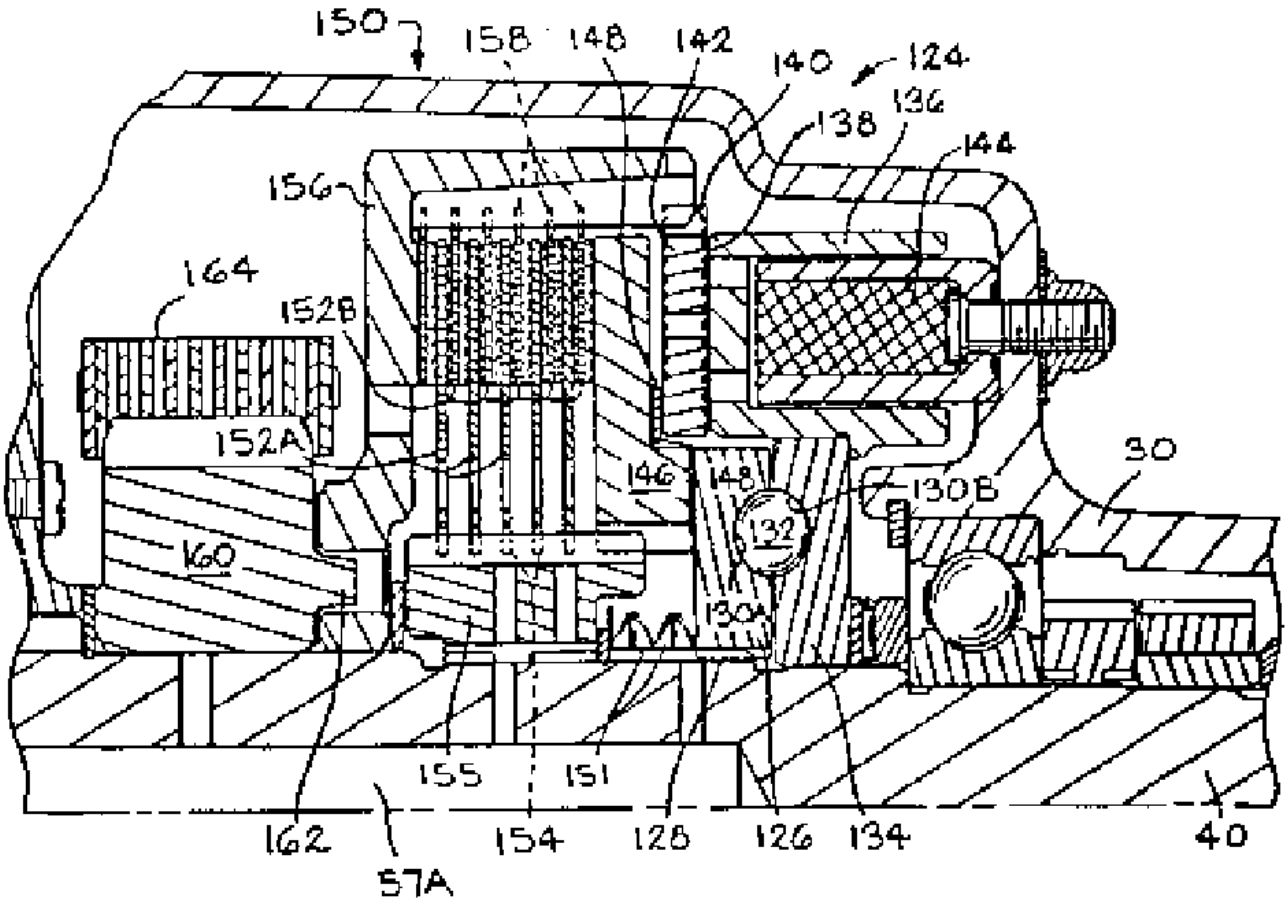
도면 2


28
48
72
150
150
146
142
124
156
144
90
74
160
152B
164
134
76
78
132
57A
50
54
56
52
58
86
88
152A
154
126
40
60
84
57
64
120
122
170
174
172
62
70
68
30
110
118
116
106
104
112
102
108
114
176
178
26
168
100
166
164

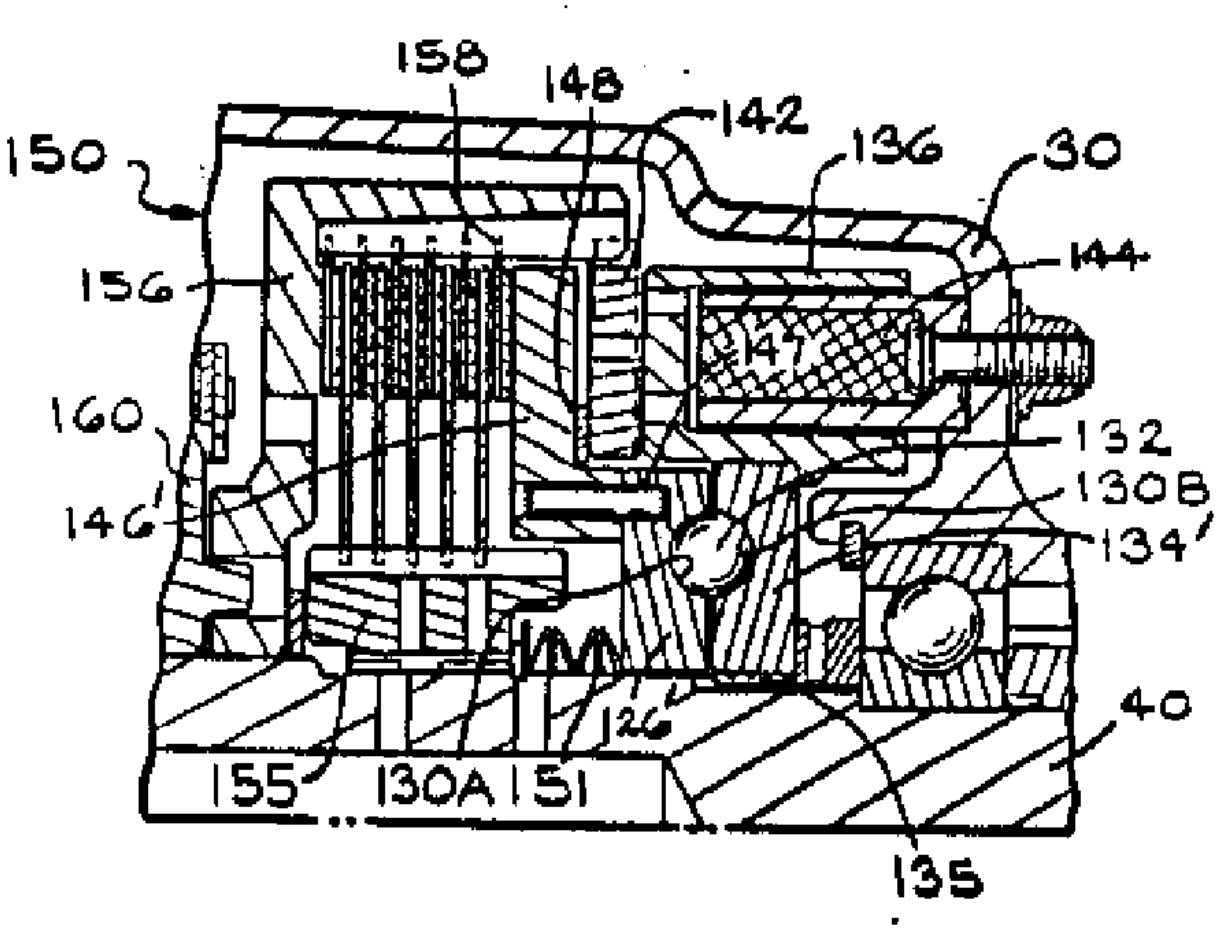
도면 3



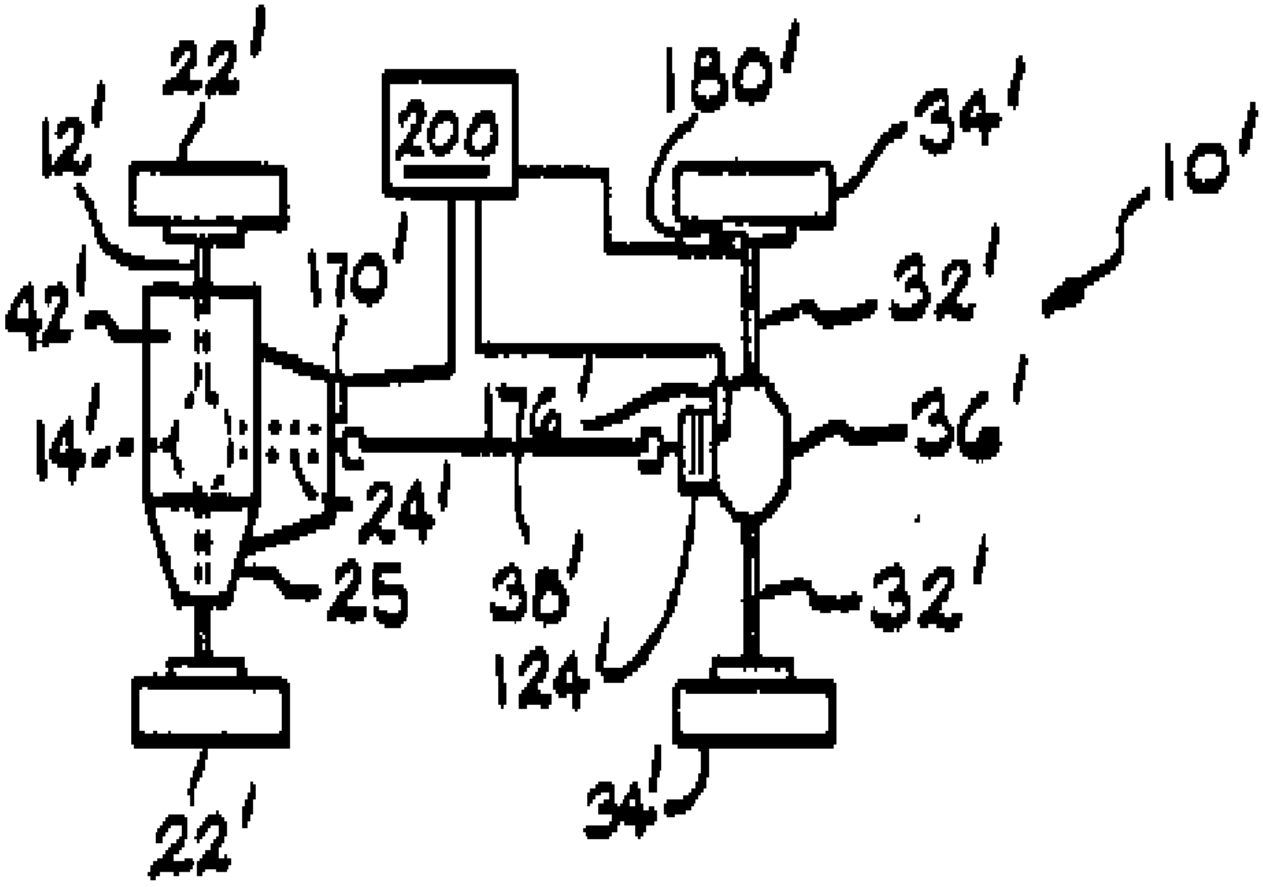
도면 4


150
158
148
142
140
124
138
136
144
156
164
152B
152A
160
146
148
132
130B
30
130A
155
151
162
154
128
126
134
40
57A

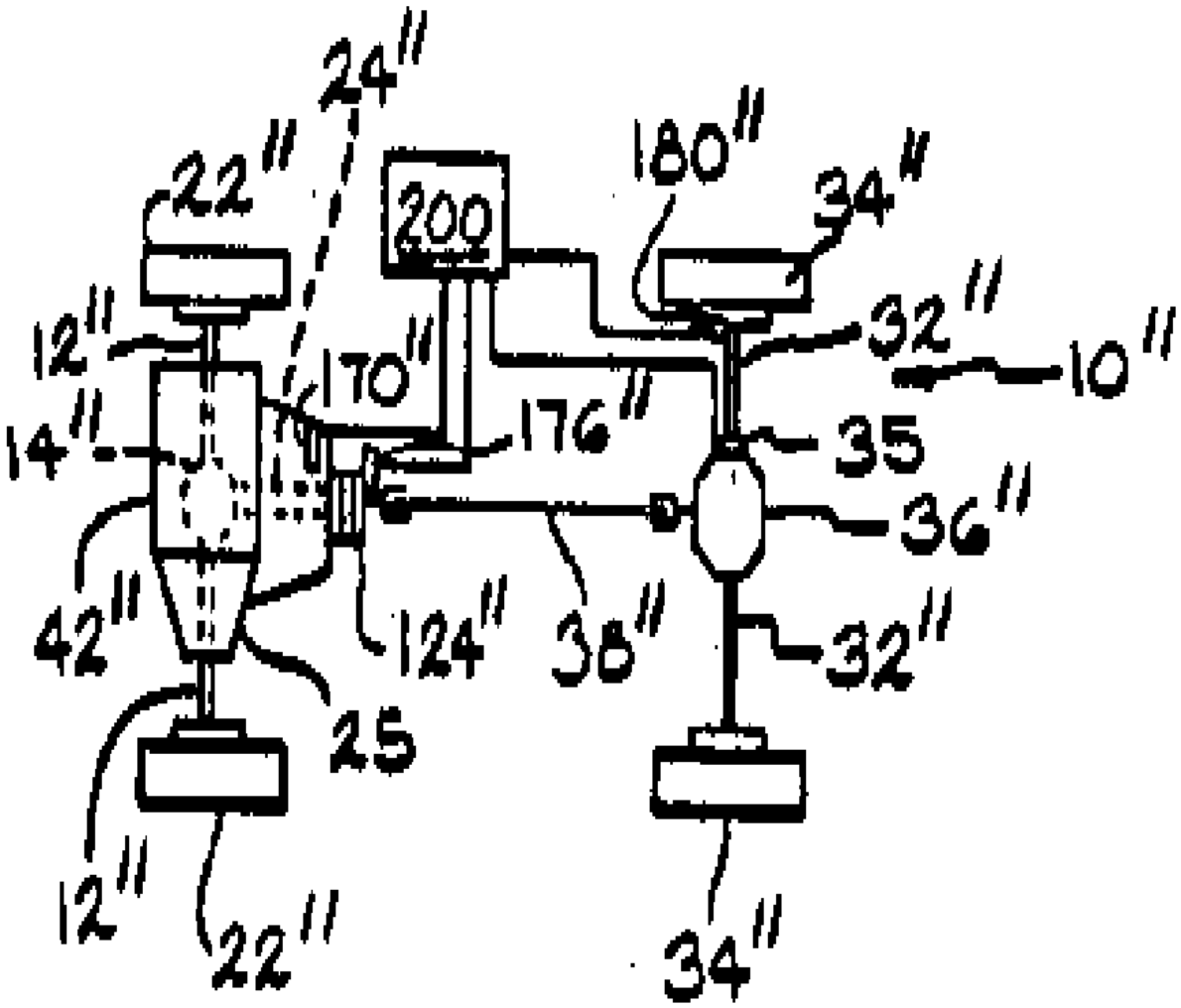
도면 4a


158
148
142
150
136
30
156
144
147
160
132
130B
146'
134'
126
40
155
130A
151
135

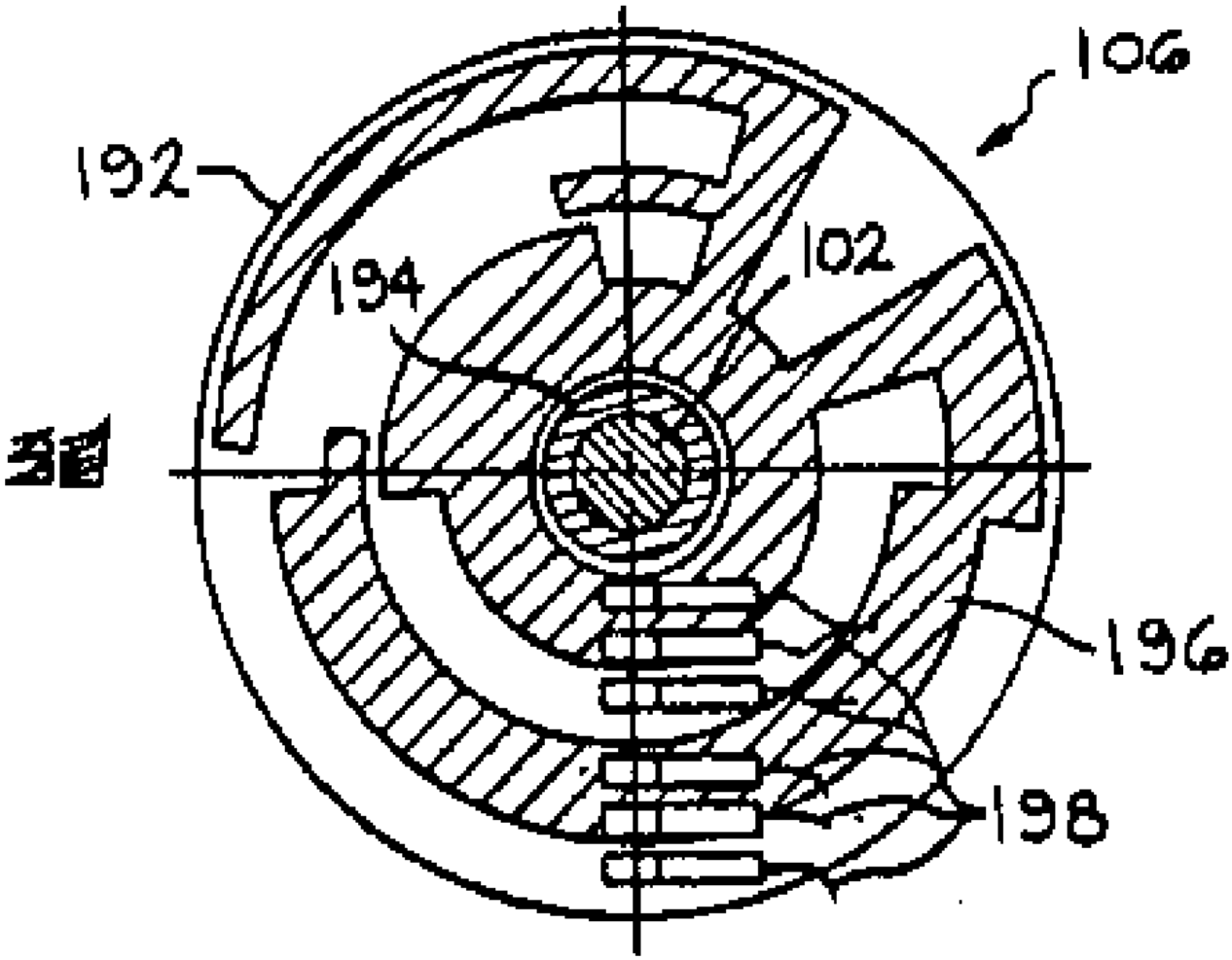
도면 5a



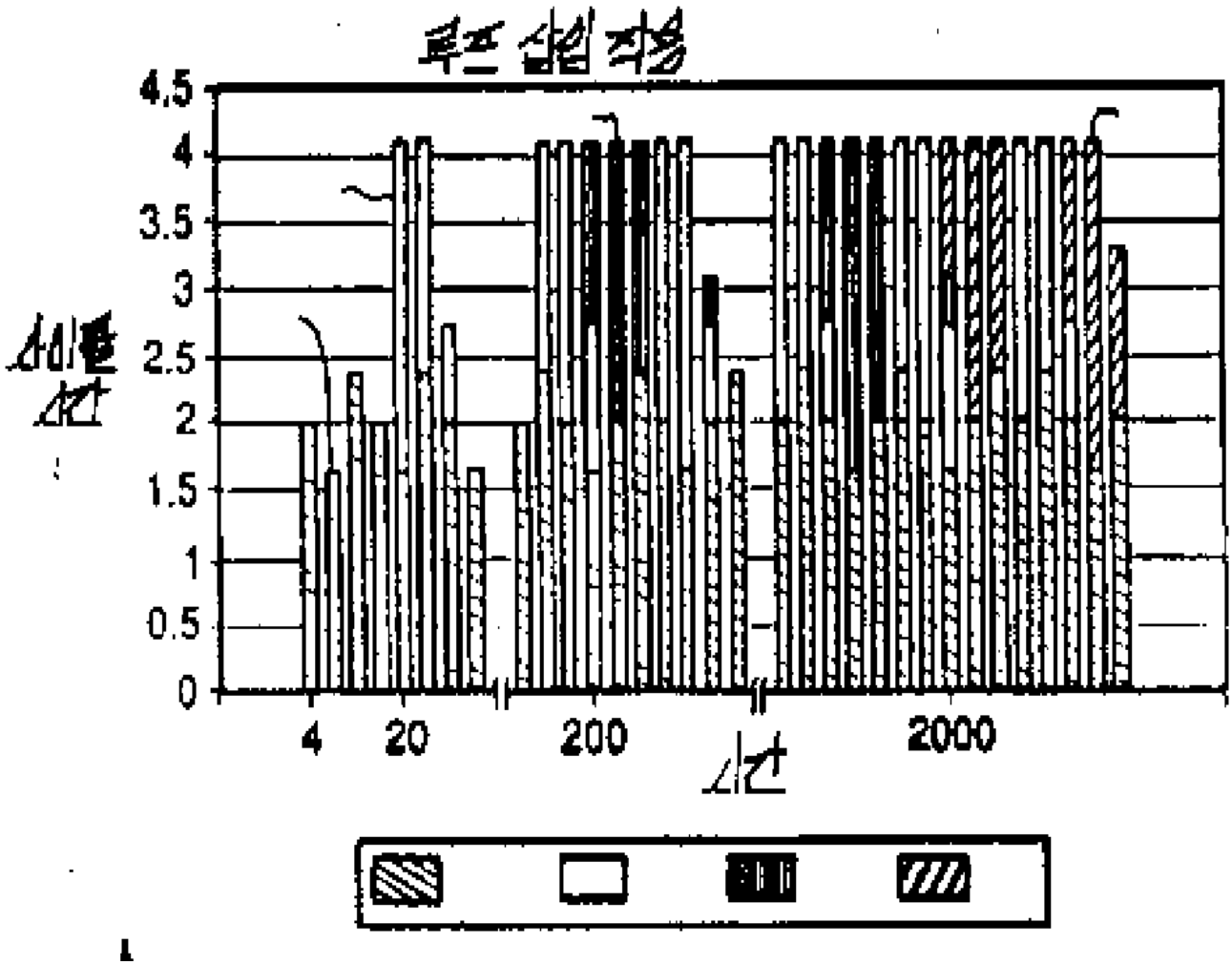
도면 5b



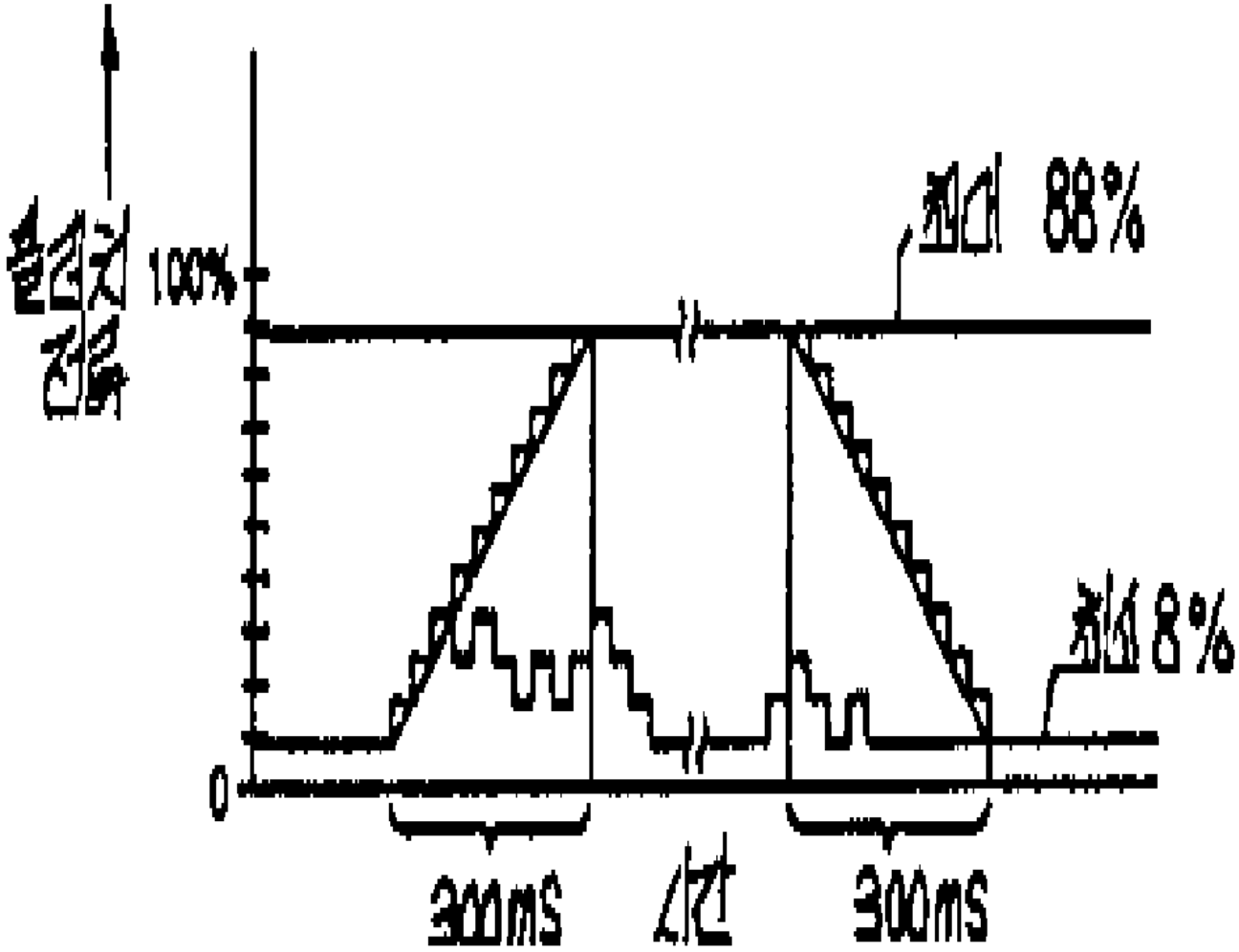
도면 6



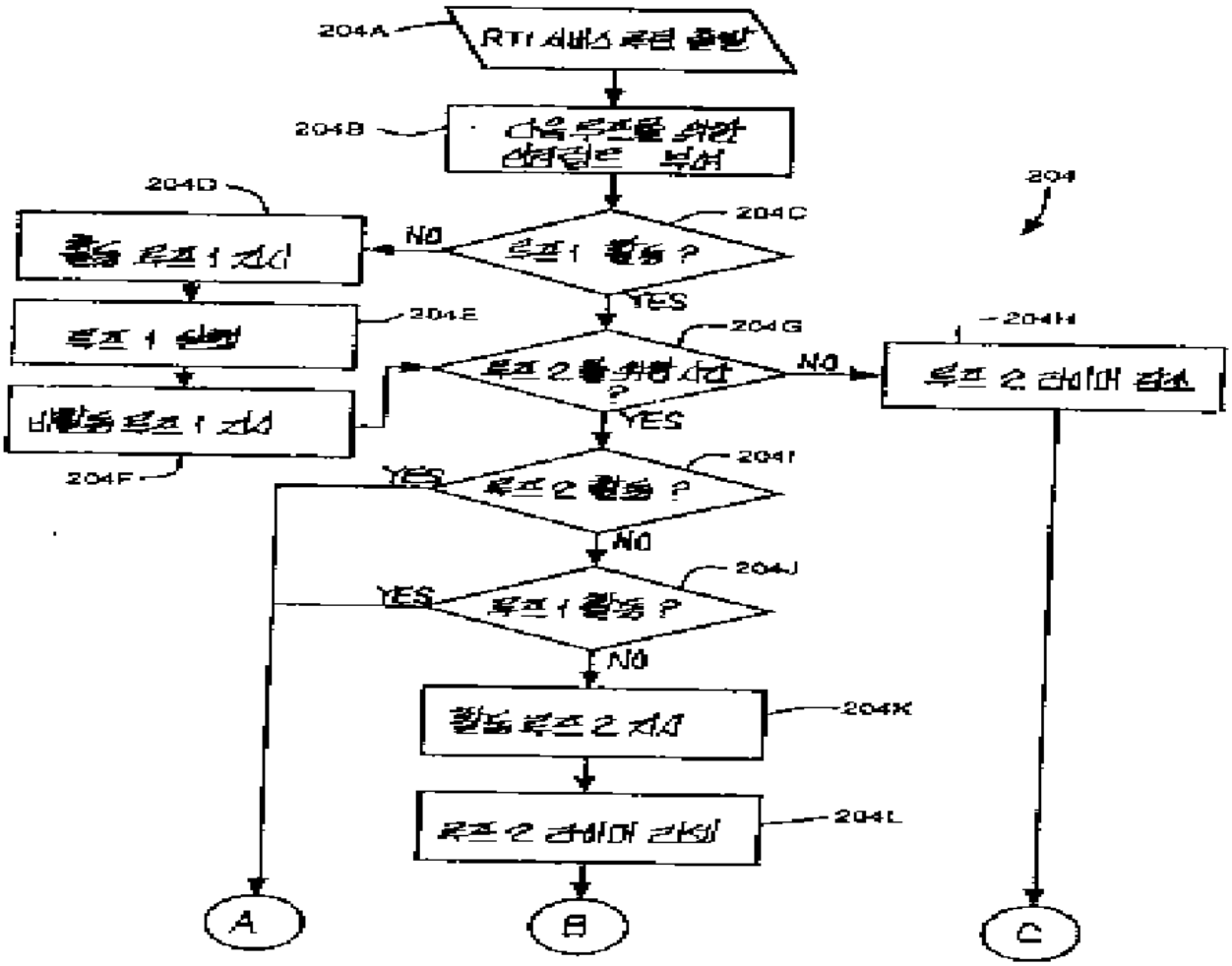
도면 7



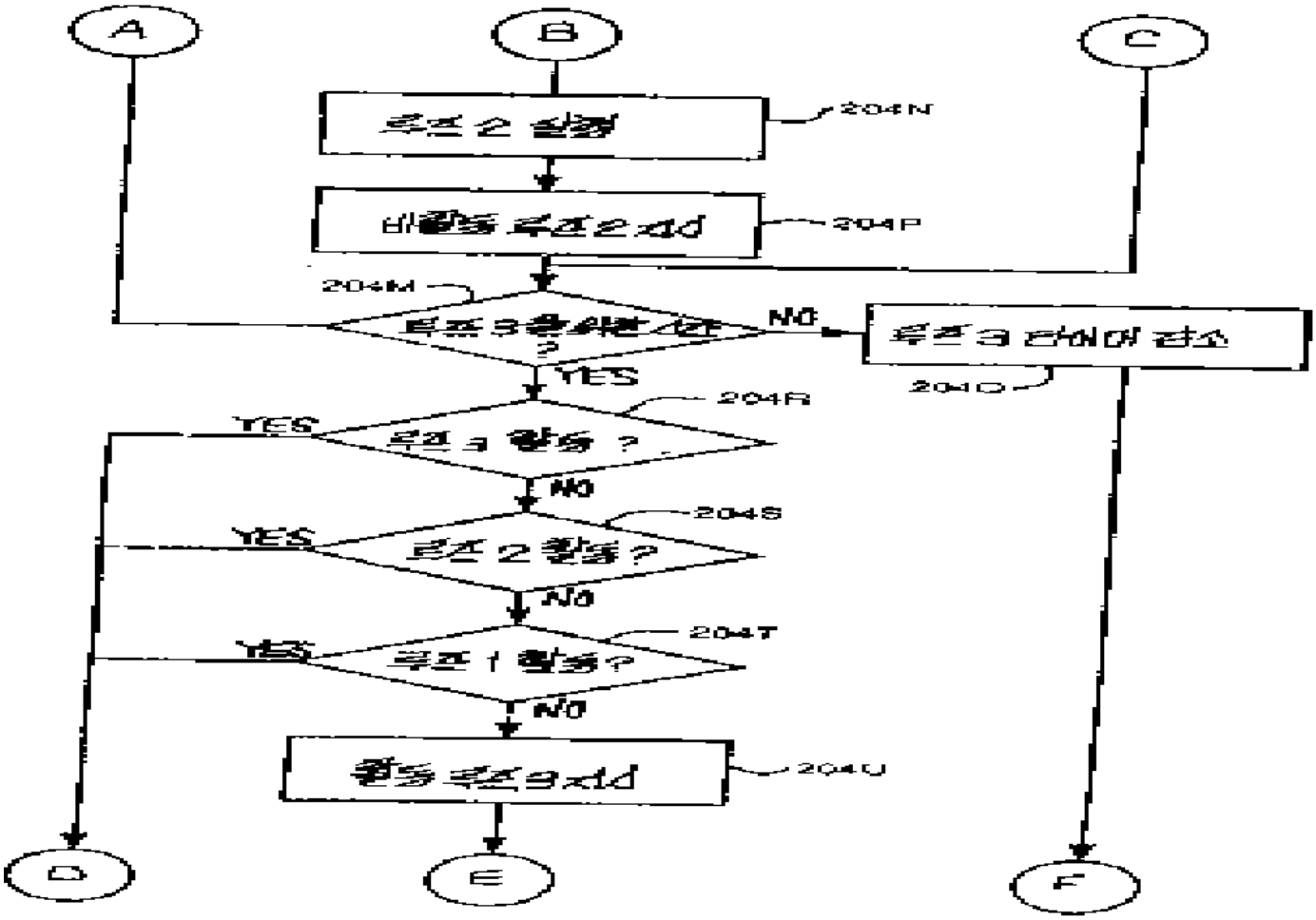
도면 8



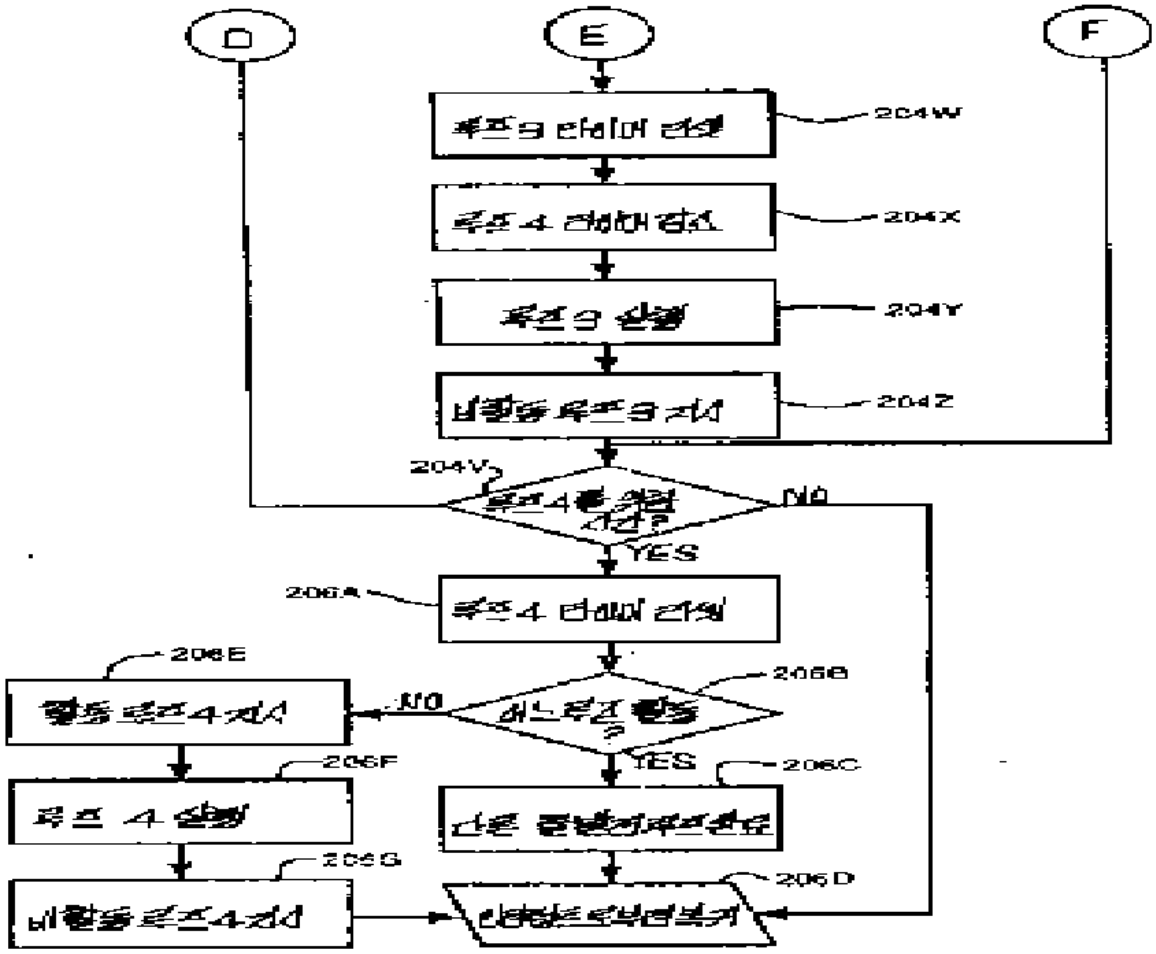
도면 9a


204A
204B
204C
204D
204E
204F
204G
204H
204I
204J
204K
204L
204
NO
YES
A
B
C

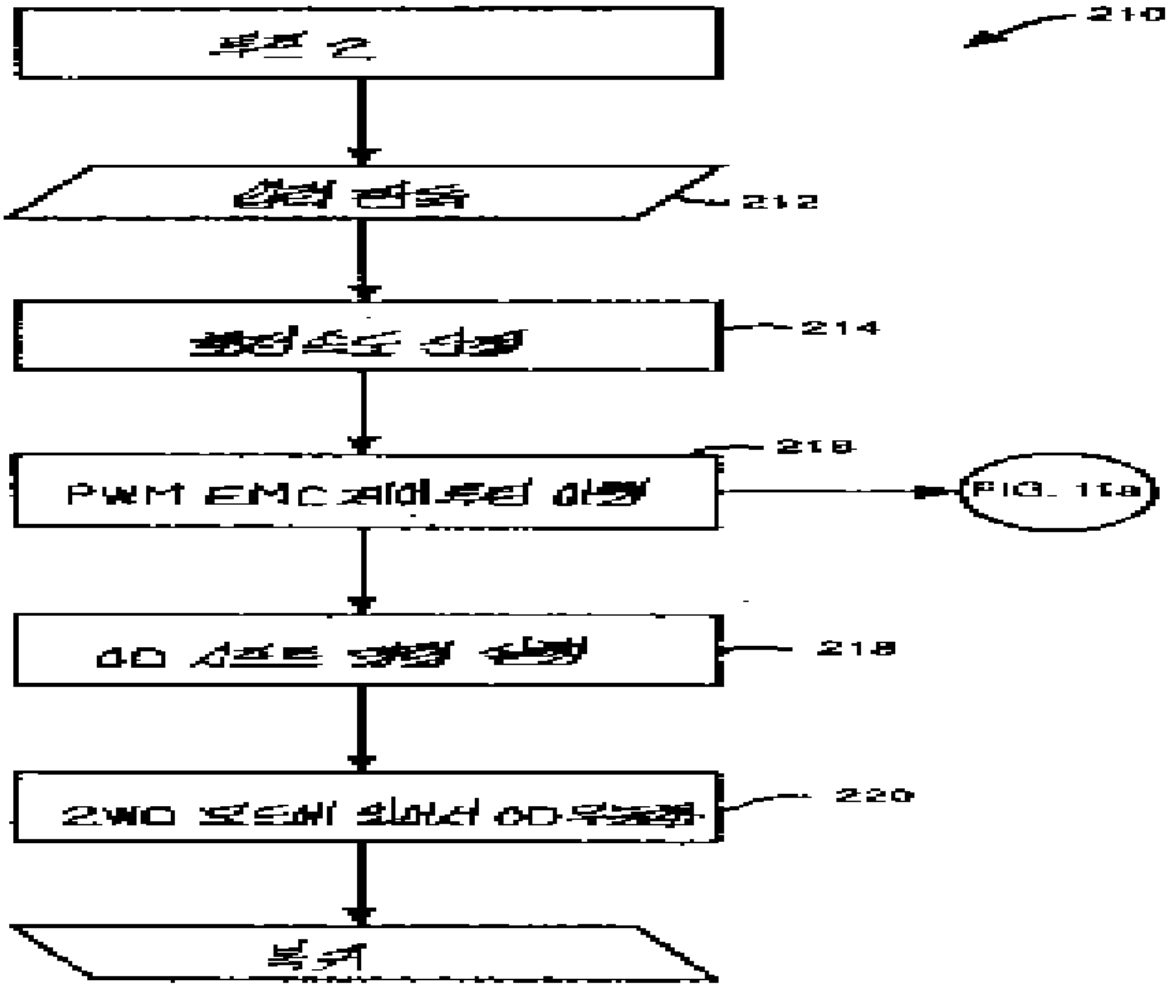
도면 9b


A
B
C
204N
204P
204M
NO
YES
204R
YES
NO
204S
YES
NO
204T
YES
NO
204U
204O
D
E
F

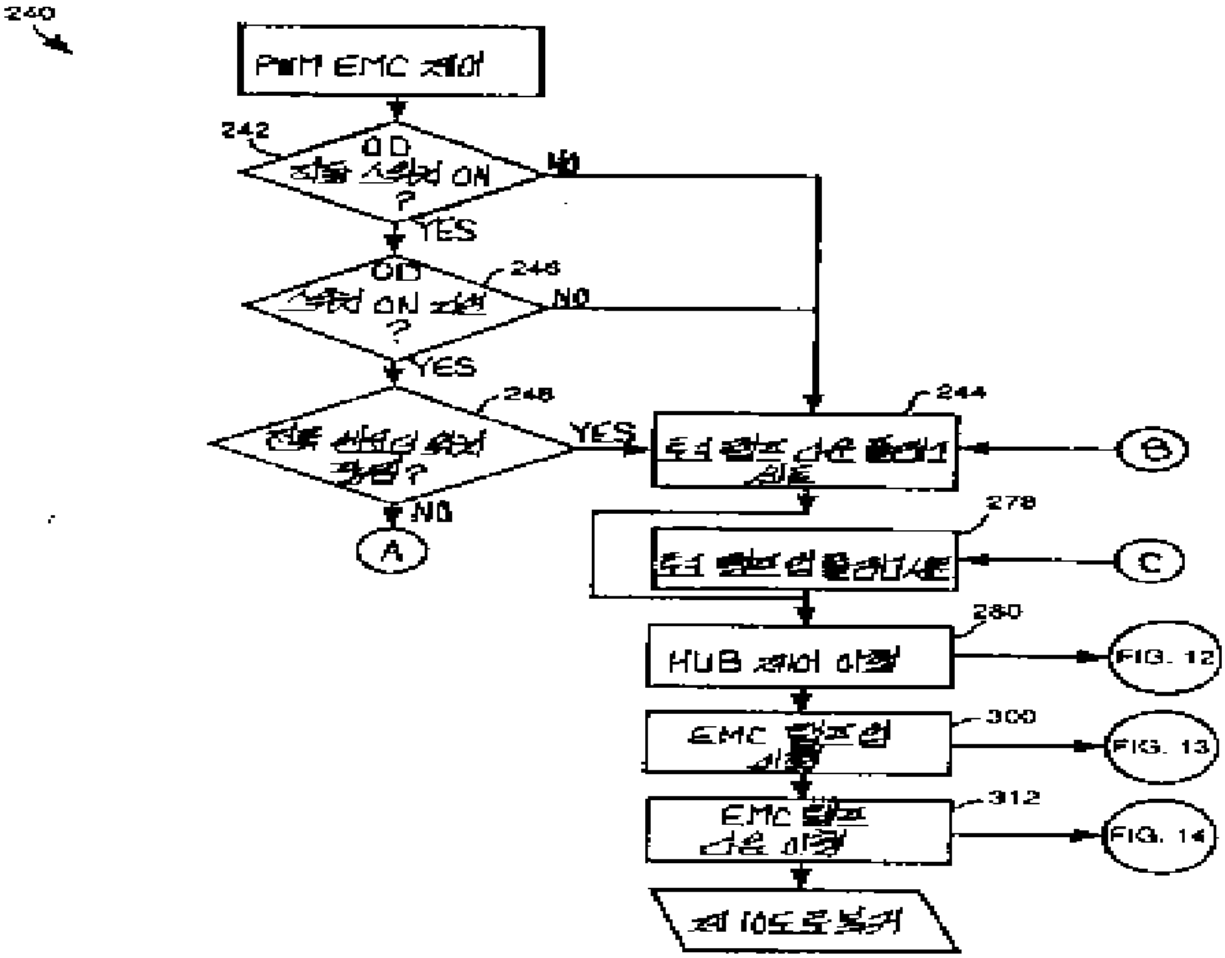
도면 9c


D
E
F
204W
204X
204Y
204Z
204V
NO
YES
206A
206E
206B
NO
YES
206F
206C
206G
206D

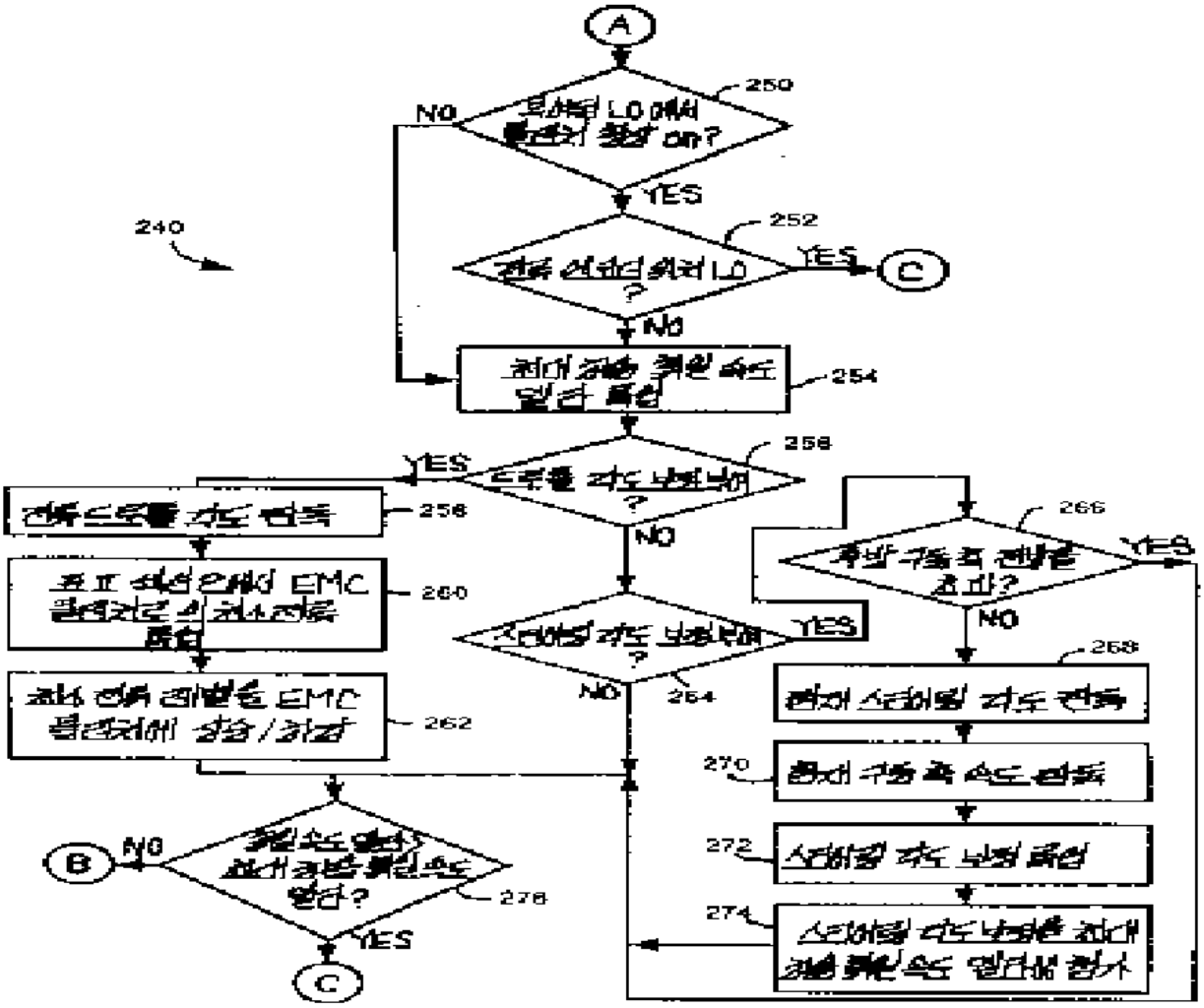
도면 10



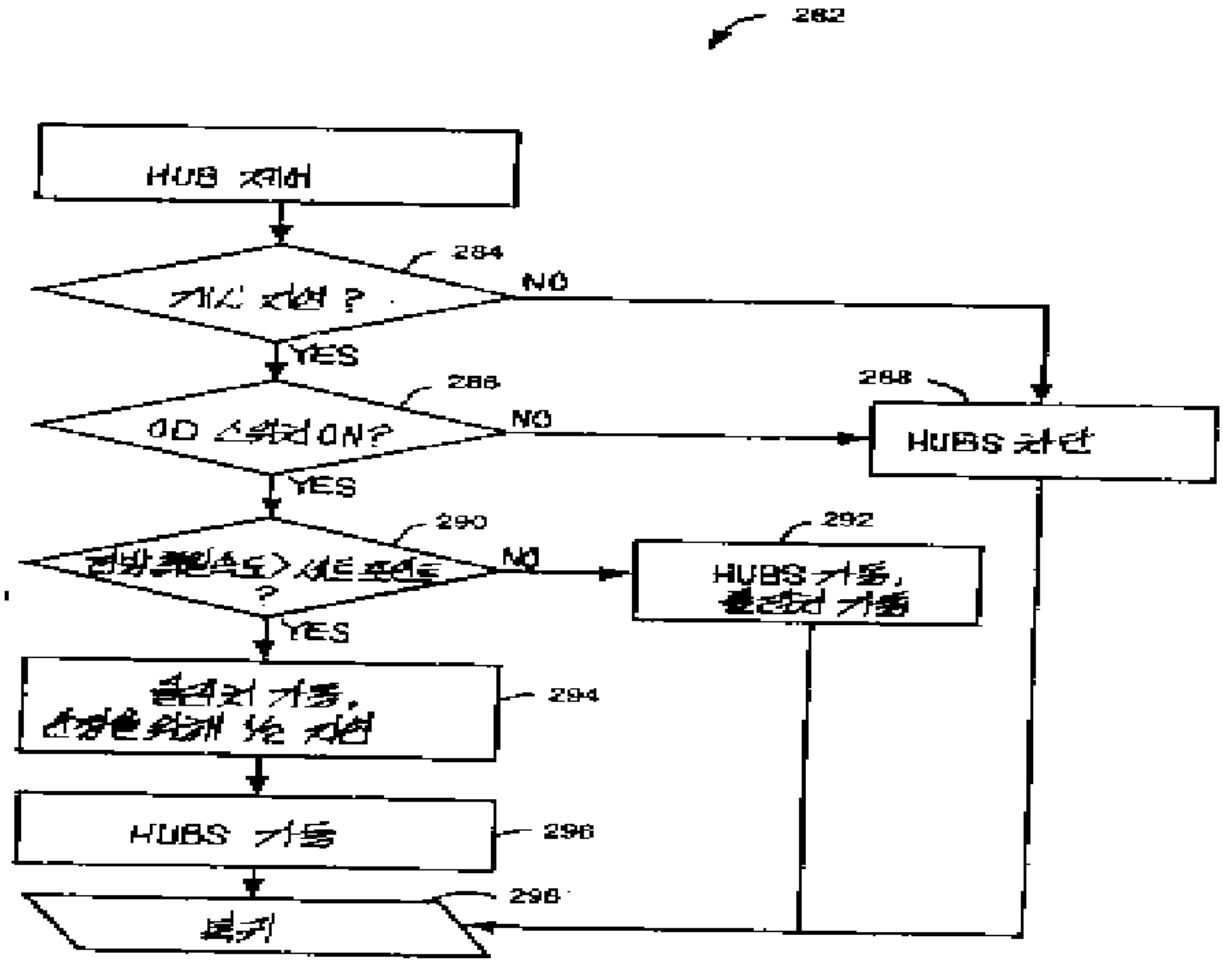
도면 11a


240
PWM EMC 제어
242
OD
NO
YES
246
OD
NO
YES
248
YES
NO
A
244
B
278
C
280
HUB 제어 이행
FIG. 12
300
FIG. 13
312
FIG. 14

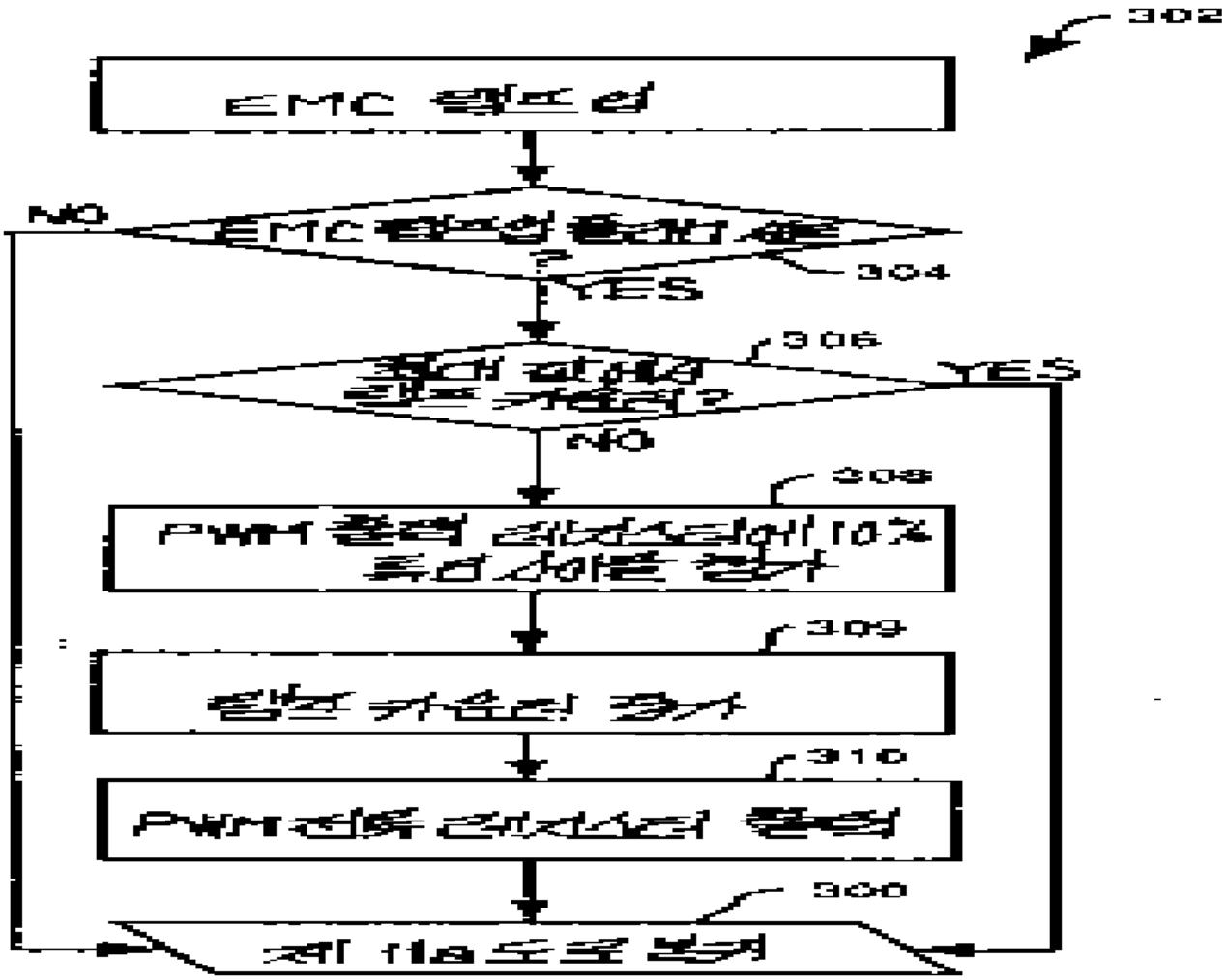
도면 11b


A
250
NO
YES
240
252
YES
C
NO
254
258
YES
256
NO
260
YES
NO
264
262
266
YES
NO
268
270
272
274
B
NO
276
YES
C

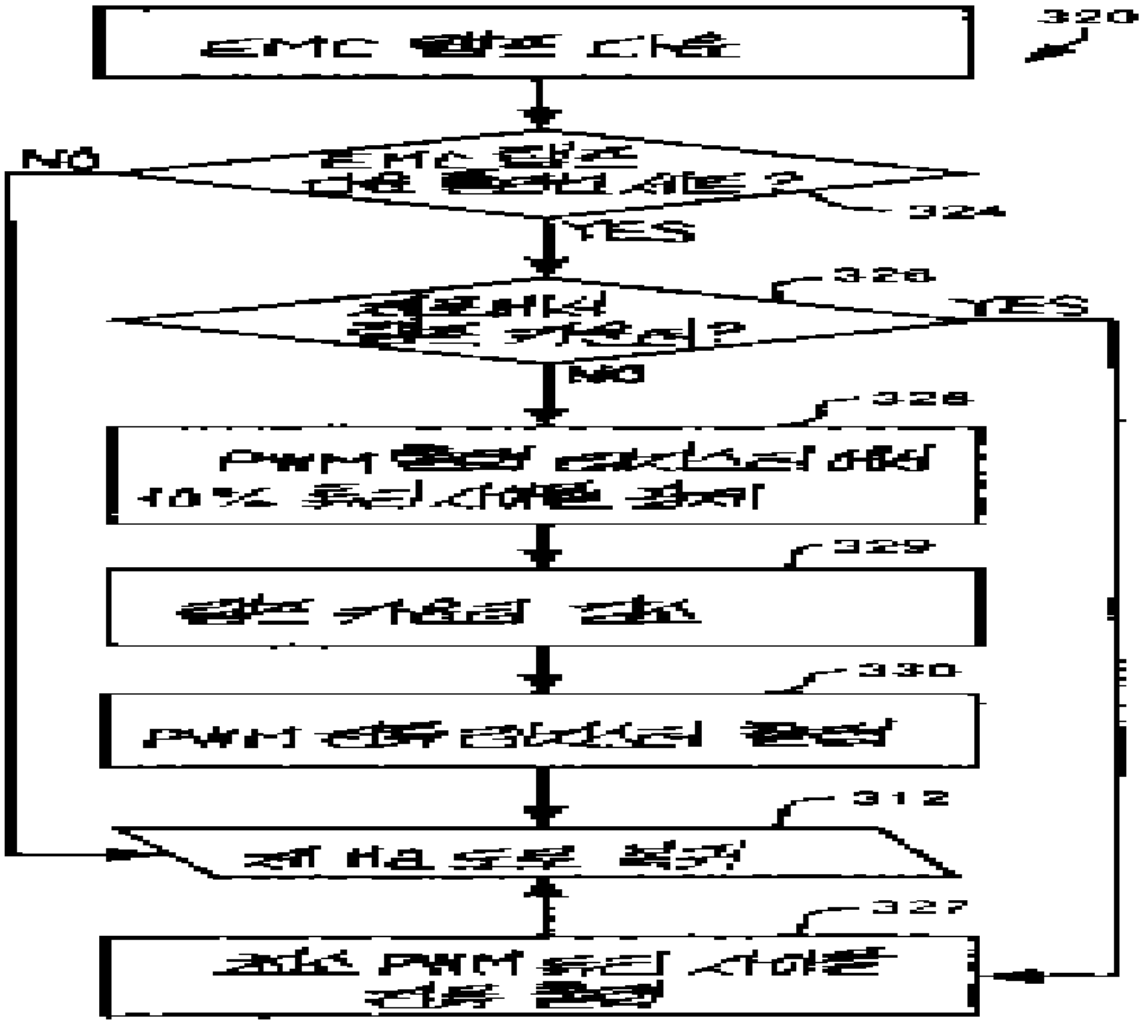
도면 12


282
HUB 제어
284
NO
YES
286
NO
YES
288
HUBS 차단
290
NO
YES
292
HUBS 가동,
294
HUBS 가동
296
298
복귀

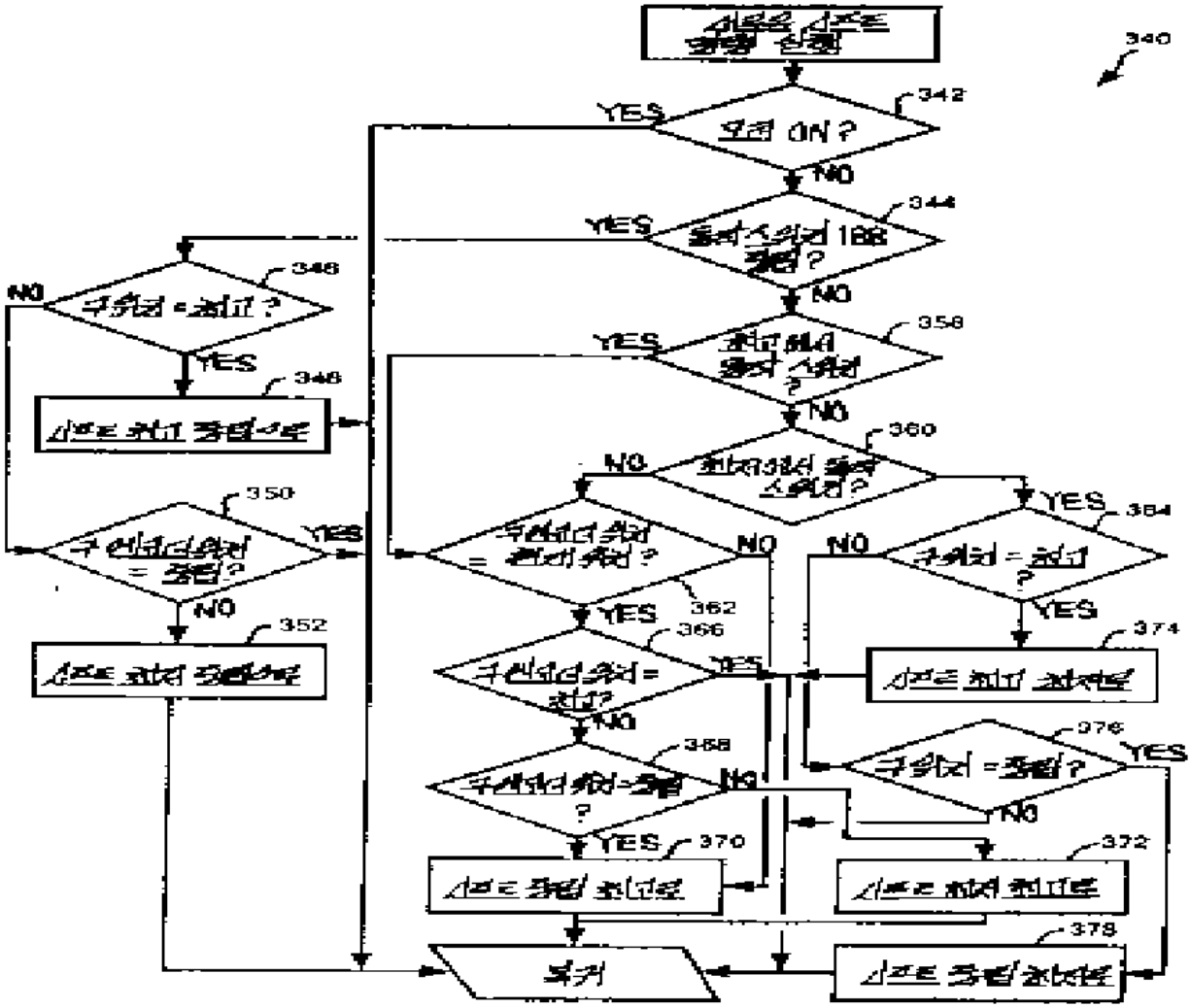
도면 13



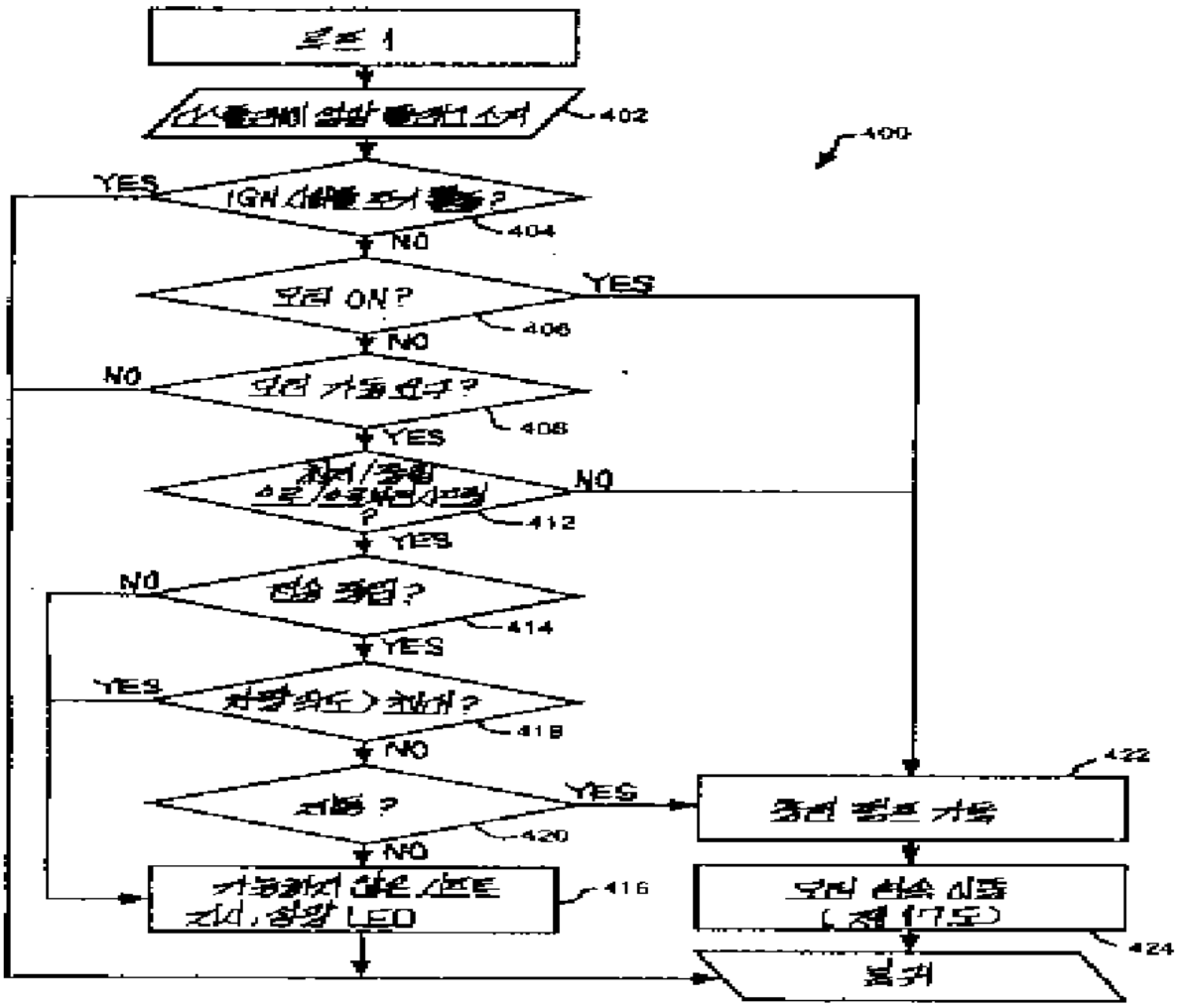
도면 14



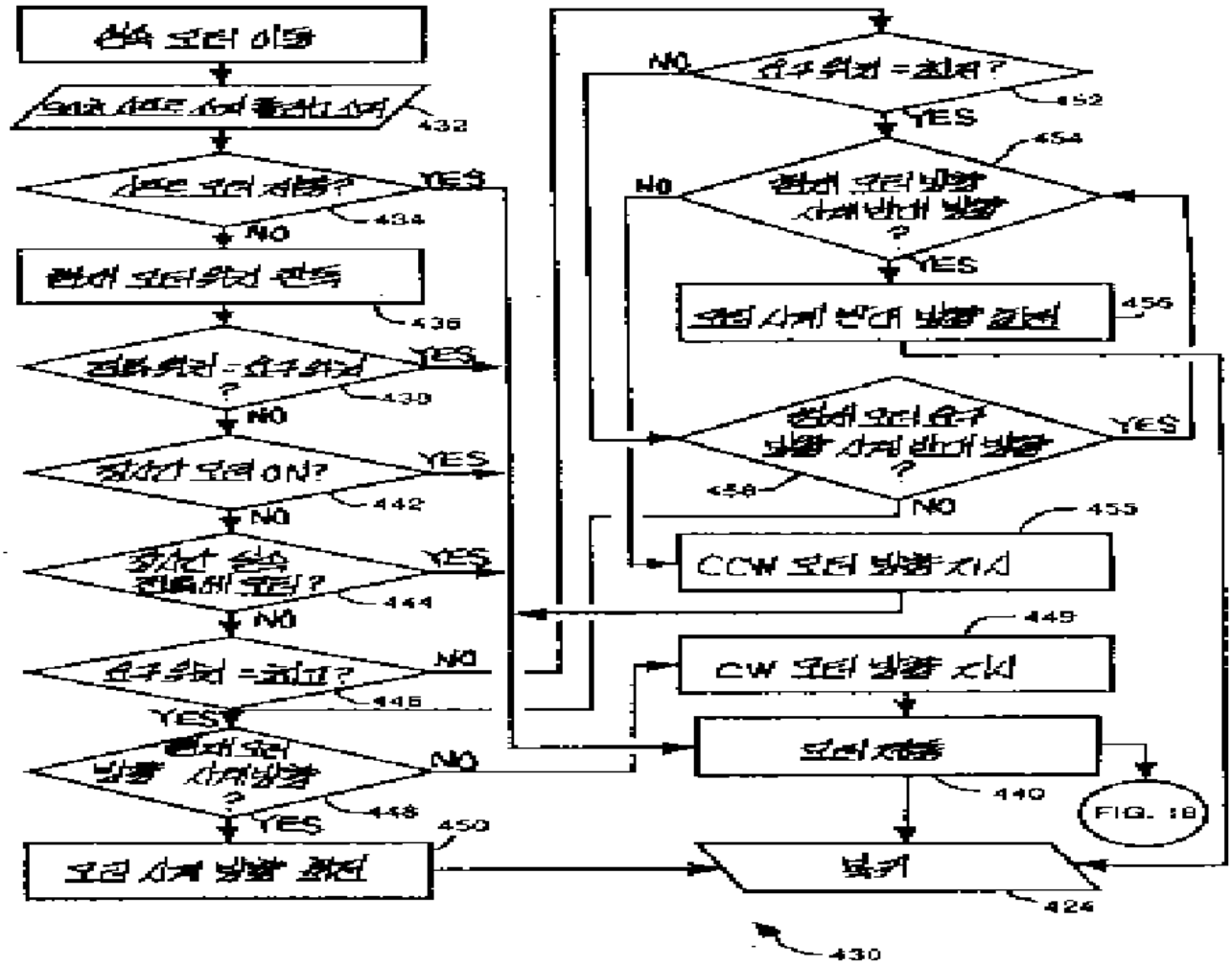
도면 15


340
342
YES
NO
344
YES
NO
346
NO
YES
348
350
YES
NO
352
358
YES
NO
360
NO
YES
362
YES
NO
364
NO
YES
366
YES
NO
368
NO
YES
370
372
374
376
YES
NO
378
복귀

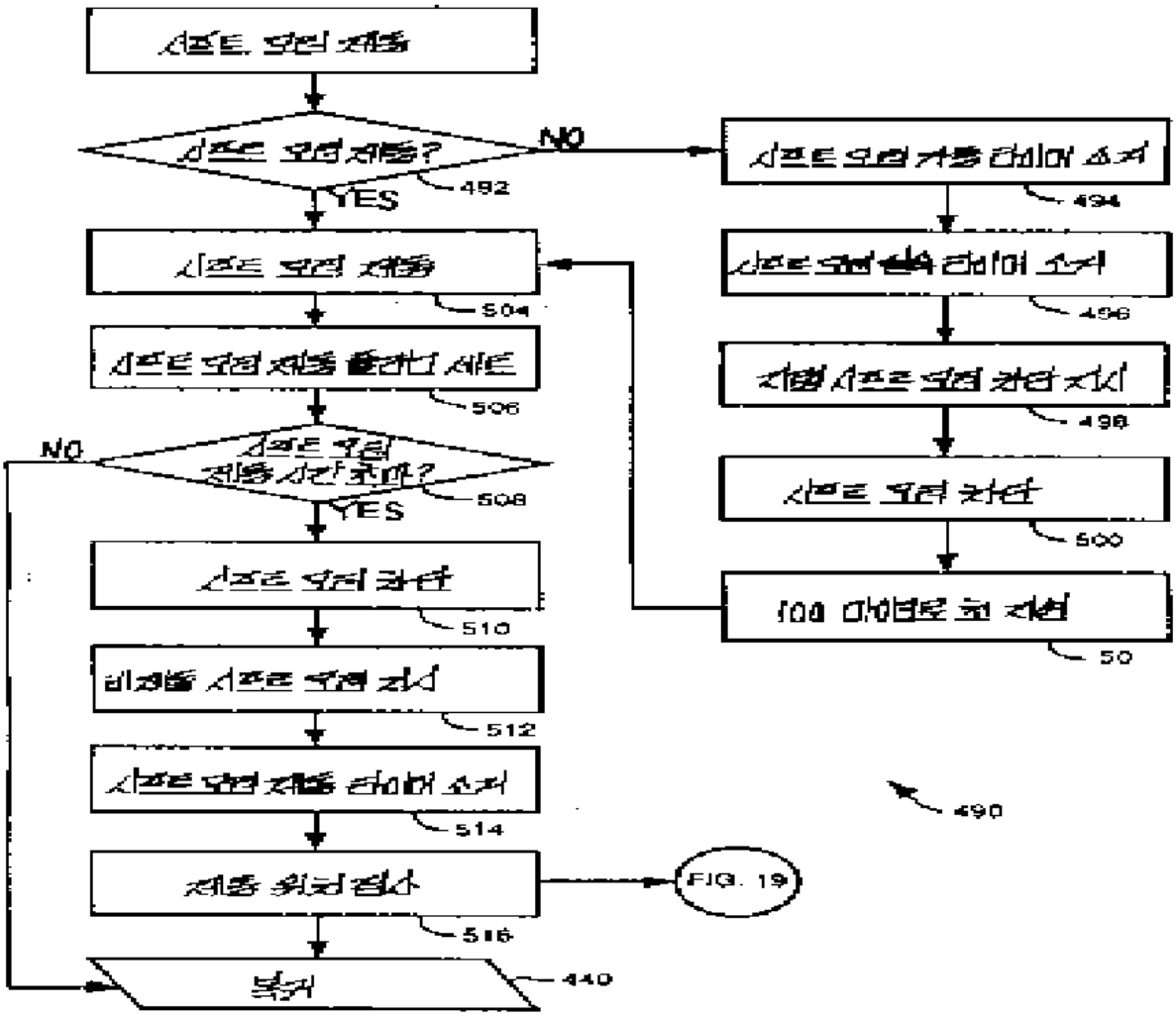
도면 16


400
402
404
YES
NO
406
YES
NO
408
NO
YES
412
NO
YES
414
NO
YES
418
NO
420
YES
NO
416
422
424

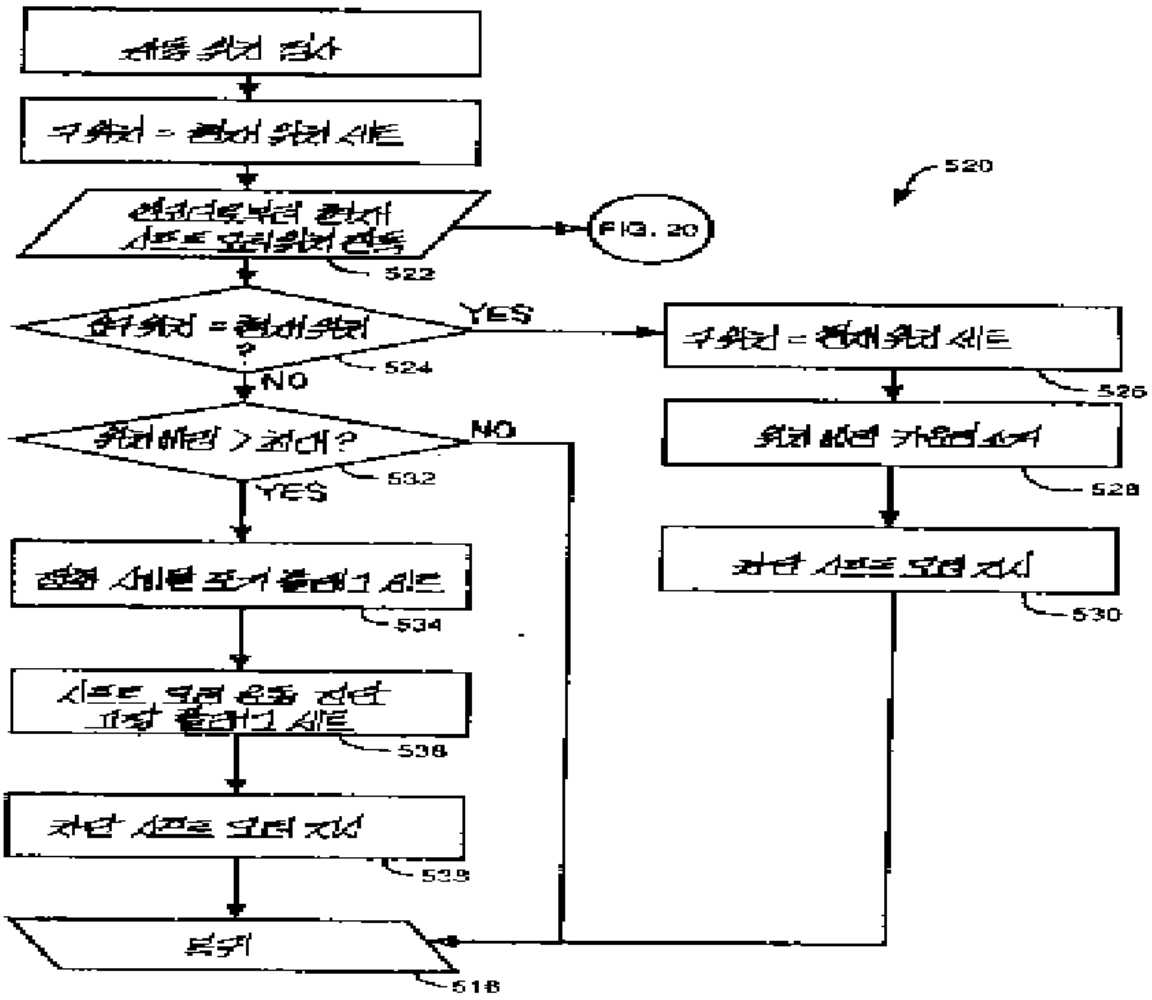
도면 17


NO
YES
432
434
436
438
440
442
444
446
448
450
452
454
455
456
458
424
430
FIG. 18

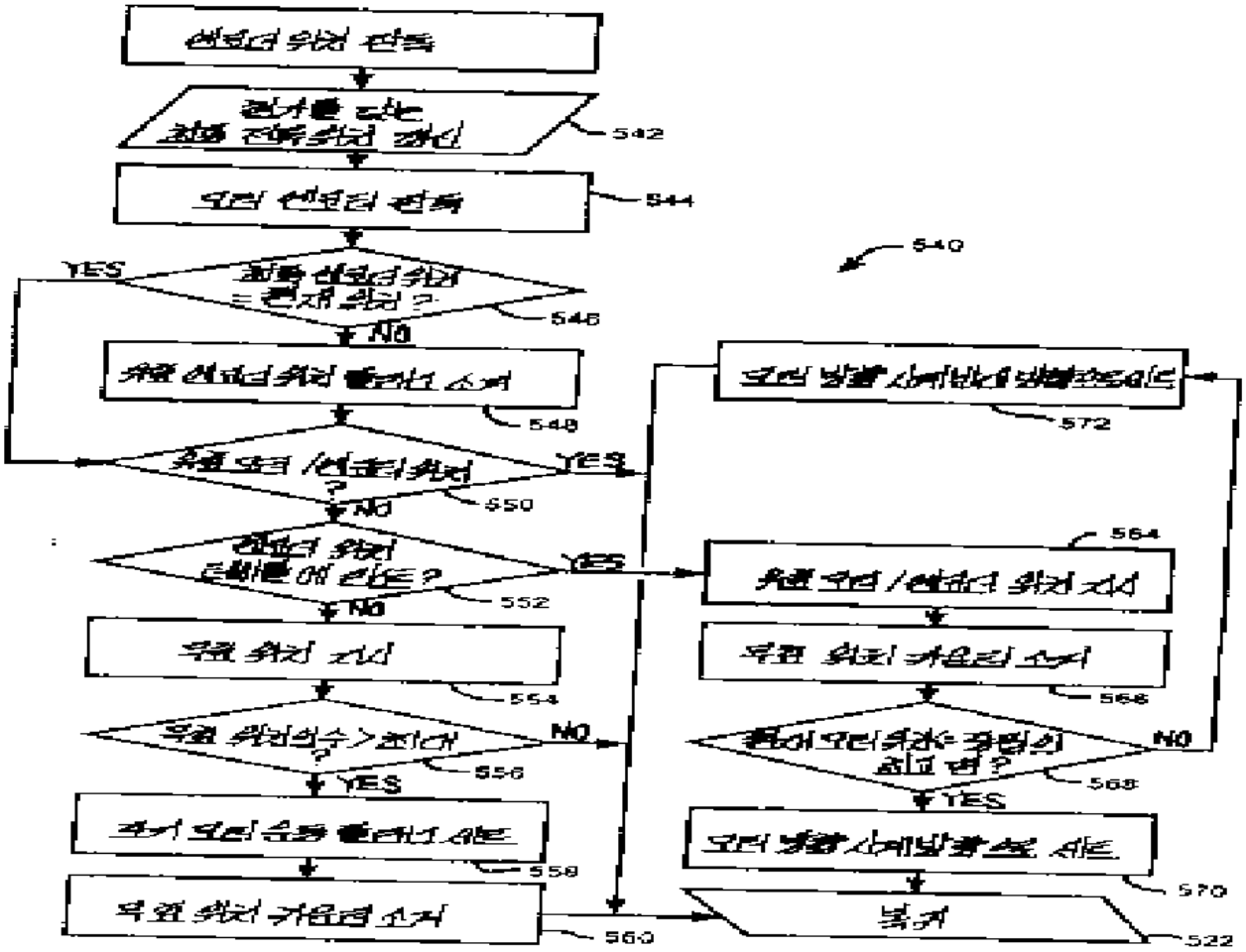
도면 18


NO
YES
492
494
496
498
500
50
504
506
508
510
512
514
516
440
490
FIG. 19

도면 19



도면 20


542
544
546
YES
NO
548
550
YES
NO
552
YES
554
556
NO
YES
558
560
540
572
564
568
570
522