

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
B60K 41/06

(45) 공고일자 1991년02월21일
(11) 공고번호 91-001040

(21) 출원번호	특1987-0003242	(65) 공개번호	특1987-0010427
(22) 출원일자	1987년04월06일	(43) 공개일자	1987년11월30일
(30) 우선권주장	848544 1986년04월07일 미국(US)		
(71) 출원인	이턴 코오포레이슨 프랑크 엠.사쇼백 미합중국 오하이오 44114 크리브랜드 에리비유 프라자 100		
(72) 발명자	윌리엄 프란시스 코트 미합중국 미시간 48018 파밍턴 힐스, 사바나 씨티 35144 도날드 스프랜자 미합중국 미시간 48187 캔톤 코오프랜드 1524		
(74) 대리인	최재철, 김기중		

심사관 : 김해중 (책자공보 제2197호)

(54) 속도감지기 신호오차 검출 및 허용단계를 포함하는 자동기계변속기 시스템의 제어방법

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

속도감지기 신호오차 검출 및 허용단계를 포함하는 자동기계변속기 시스템의 제어방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 자동기계변속기 제어시스템의 각 부분과 그의 상호연결 상태를 도시한 블록도.

제2a 내지 2e도는 본 발명의 방법을 실시하는 양호한 방식을 도시하는 흐름도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 자동기계변속 시스템	12 : 변속기
14 : 엔진	16 : 마스터클러치
17 : 배기브레이크	18 : 입력축 브레이크
20 : 변속기 출력축	22 : 모니터 조립체
24 : 연료드로틀장치	26 : 연료제어장치

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 다수의 감속비를 가진 자동동력 전달장치, 예를들면 자동기계변속기(AMT)와 이를 제어하는 시스템 및 방법에 관한 것이다. 특히, 본 발명은, 자동기계변속기 시스템에 사용하기 위한 제어 시스템 및 방법에 관한 것인데, 이 자동기계변속기 시스템에서는 차량 또는 변속기의 출력축 속도와 변속기 입력축 속도, 엔진속도, 드로틀(throttle)의 위치, 드로틀의 위치변화율, 차량 및 엔진속도의 변화율 등등의 파라미터를 측정하고 계산한 결과에 입각하여 기어의 선택 및 변속결정이 이루어지고 실행된다.

좀더 상세히 말하자면, 본 발명은 엔진 및 변속기 입력축과 변속기 출력축의 회전속도들을 나타내는 입력신호들을 제공하는 감지기들을 사용하고, 그러한 감지기들 중 하나로부터의 오차신호를 감지하며, 그런 오차를 허용하여 동작을 지속시키도록 시스템 동작논리를 수정하는 것을 포함하는 자동기계변속기 시스템의 제어방법에 관한 것이다.

확동클러치를 사용하는 자동기계형의 자동변속기와 마찰클러치를 사용하는 유성기어형의 자동변속기와 거기에 사용되는 제어시스템은 선행 기술로서 잘알려져 있다 차량속도(또는 변속기 출력축 속도), 변속기 입력축 속도, 엔진속도, 차량속도의 변화율, 엔진속도의 변화율, 드로틀위치, 드로틀위

치에 대한 변화율, 드로틀을 완전히 누른상태, 브레이크장치의 작동, 현재 결합된 기어비 등등의 파라미터들을 측정하고 계산한 결과에 근거하여 기어의 선택과 변속결정이 이루어지는 자동변속기에 쓰이는 개별논리회로 및 소프트웨어 제어형 마이크로프로세서를 이용한 전자제어시스템이 공지되어 있다. 차량용의 자동 및 반자동 변속기 제어시스템의 예는 미국특허 번호 4,361,060 ; 4,551,802 ; 4,527,447 ; 4,425,620 ; 4,463,427 ; 4,081,065 ; 4,073,203 ; 4,253,348 ; 4,038,889 ; 4,226,295 ; 3,776,048 ; 4,208,929 ; 4,039,061, 3,974,720 ; 3,478,851 및 3,942,393에 나타나 있다.

상기 예의 자동 및 반자동 변속기 제어시스템 및 그와 유사한 시스템들은 감지된 파라미터들로서 차량의 성능 및 연료절감을 극대화하는 바람직한 기어비를 선택하고, 그 기어비로 기어변속을 지시함으로써 자동변속기를 제어하는데에 효과적이지만, 그러한 제어시스템들은 속도감지기 중 하나에서 보낸 입력신호의 오차를 인식하고 식별하기 위한 논리 루우틴(logic routines) 또는 방법이 포함되지 않은 프로그램을 사용하고, 감지된 오차를 허용해주기 위해서 그 프로그램을 수정할 수 없기 때문에 사용하기에 완전하지 못하다.

본 발명에 따라 선행기술의 단점이 극복되거나 최소화 되었는데, 본 발명은 엔진속도, 변속기 입력축 속도 및 변속기 출력축 속도 등을 나타내는 입력신호를 포함하는 파라미터들을 측정하고 계산한 결과를 근거로 하여 기어선택 및 변속결정이 내려지고 수행되는 자동 및 반자동기계변속 시스템용 제어장치, 바람직하게는 전자제어장치 및 제어방법을 제공한다. 드로틀위치 및 드로틀위치 변화율, 마스터클러치의 상태, 현재 결합된 기어비, 차량 브레이크의 동작 등을 나타내는 신호와 같은 다른 입력신호, 즉 파라미터들도 자동기계변속 시스템의 제어를 위한 결정을 내리기 위해서 사용된다.

다양한 입력신호들을 처리하는 일정한 논리규칙 또는 프로그램은, 하나 이상의 속도감지기에서 보낸 입력신호의 오차를 검출하는 방법과, 속도감지기들 중 어느 하나에서 감지된 오차에 응답하여 일정한 논리를 수정함으로써 그러한 오차가 중지되거나 정정될때까지 자동기계변속 시스템의 동작을 지속시키기 위해 최적은 아니더라도 받아들일만한 논리규칙의 세트를 제공하는 방법을 포함한다.

속도감지기의 입력신호는 그 값이 허용 오차범위내에서 관련된 감지기에 의해 감지된 장치의 진짜 회전속도를 나타내지 않으면 오차신호로 간주된다.

상기 사항은 규정된 조건하에서 참이 되어야 하는 엔진속도신호, 변속기 입력축 속도신호 및 변속기 출력축 속도신호 사이의 관계의 집합을 설정함으로써 달성된다. 만일, 규정된 조건하에서 이들 관계가 참이 아니라면, 하나 또는 그 이상의 감지기로부터의 입력신호에 오차가 있는 것이며, 따라서 하나 또는 그 이상의 고장난 감지기를 확인하기 위해서 다양한 관계가 평가되어야 한다. 만일, 한개의 감지기만이 고장난 것이라면, 오차가 사라지거나(자체정정) 또는 정정될때까지 그러한 감지된 오차를 허용하면서 시스템의 동작을 계속 진행시키도록 논리 루우틴이 수정된다.

감지된 오차입력신호 같은 감지된 비표준 조건에 특별히 맞게 구성된 다른 제어방법 또는 알고리즘을 그러한 비표준 조건이 없을 때 이용되는 제어알고리즘 대신에 사용하는 것은, 본 발명의 설명 목적상 자동기계변속기를 제어하는 명령 출력신호를 제공하기 위하여 입력신호들을 처리하는 제어알고리즘 또는 프로그램의 수정이라고 부른다.

따라서, 속도감지기에서의 오차를 감지하고 식별하며, 논리 루우틴 또는 알고리즘을 수정함으로써 그러한 감지된 오차를 허용하면서 시스템을 동작시키는 것을 포함하는 자동기계변속 시스템을 위한 새롭고 개선된 제어방법을 제공하는 것이 본 발명의 목적이다.

이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

제1도는 마스터클러치(16)를 통하여, 잘 알려진 디젤엔진 같은 드로틀 제어식의 엔진(14)으로 구동되는 자동 다속도 복합변환 기어변속기(12)를 포함하는 자동기계변속 시스템(10)을 개략적으로 도시하고 있다. 엔진(14)의 회전속도를 늦추는 배기브레이크(17) 같은 엔진브레이크 및(또는) 마스터클러치(16)의 결합해제시에 입력축에 저지력을 가하는데 효과적인 입력축 브레이크(18)는 공지된 바와 같이 마련된다. 자동변속기(12)의 출력장치는 출력축(20)이며, 이 출력축(20)은 구동축의 차동장치, 트랜스퍼케이스 등과 같은 적당한 차량부품에 구동연결을 위한 용도로 쓰인다는 사실을 선행기술로서 이미 잘 알려져 있다.

위에 언급한 동력전달 부품들은 여러장치에 의해 동작되고 감시된다. 이들 장치에 대해서 아래에서 좀더 자세히 설명된다. 이러한 장치들에는 운전자에 의해 제어되는 차량드로틀 또는 다른 연료로틀장치(24)의 위치를 감지하는 드로틀위치 또는 드로틀위치 또는 드로틀개구 감시조립체(22)와, 엔진(14)에 공급되는 연료의 양을 제어하기 위한 연료제어장치(26)와, 엔진의 회전속도를 감지하는 엔진속도감지기(28)와, 마스터클러치(16)를 결합시키거나 분리시키고, 또한 클러치의 상태에 대한 정보를 제공하는 클러치가 동기(37)와, 입력 브레이크 가동기(31)와, 변속기 입력축 속도감지기(32)와, 변속기(12)를 선택한 기어비로 변속시키고 현재 결합된 기어비를 나타내는 신호를 제공하는데 효과적인 변속가동기(34)와, 변속기 출력축 속도감지기(36)가 포함된다. 차량브레이크 모니터(38)는 차량브레이크 페달(40)의 작동을 감시한다.

상기 언급한 장치들은 중앙처리장치, 일명 중앙제어장치(42)로 정보를 보내거나, 중앙처리장치로부터 명령을 받는다. 중앙처리장치(42)는 아날로그 및 디지털의 전자계산 및 논리회로를 포함할 수 있는데, 그 특정한 규칙이나 구조는 본 발명의 부분을 형성하지 않는다. 중앙처리장치(42)는 또한 변속제어조립체(44)로부터 정보를 받으며, 이 변속제어조립체(44)에 의해서 차량운전자는 후진(R), 중립(N), 전진구동(D)등의 차량운전방식을 선택할 수 있게 된다. 전원(도시되지 않음) 및 압력기체원(도시되지 않음)은 여러 감지, 가동, 처리 장치들에게 전기적 및 기체역학적 동력을 제공한다. 오차 표시기 또는 오차 경보기(46)는 특정오차의 정체를 표시하거나 단순히 식별안된 오차의 존재를 신호한다. 위에서 설명한 형태의 구동력 전달부품 및 그들의 제어장치는 공지되어 있고, 위에서 언급한 미국특허 번호 4,361,060 ; 3,776,048 ; 4,038,889 및 4,226,295를 참조하면 자세히 알 수 있다.

감지기(22, 28, 32, 36, 38, 44)는 어떤 공지된 형태 및 구조라도 좋고, 단지 그것으로 감시된 파라

미터에 비례하는 아날로그 또는 디지털신호를 발생시킬 수 있으면 된다. 동일하게 가동기(17, 18, 26, 30, 34)도 어떤 공지된 전기적, 기계역학적 또는 전기기계역학적 형태라도 좋으며, 단지 중앙처리장치(42)로부터의 명령신호에 응답하여 가동을 실행하면 된다. 연료제어장치(26)는 통상 운전자가 드로틀(24)의 위치를 설정함에 따라서 엔진(14)에 연료를 공급하며, 중앙처리장치(42)로부터의 명령에 따라서 연료의 양을 적게 또는 많이 공급할 수 있다.

중앙처리장치(42)의 기능은 프로그램(즉, 소정의 논리규칙) 및 현재의 또는 저장된 파라미터에 따라서 변속기가 동작하는 최적의 기어비를 선택하고 필요하다면 현재 및 저장된 정보에 의거하여 선택된 최적의 기어비로 변속을 명령하는 것이다.

중앙처리장치(42)에 의해 수행되는 다양한 기능 및 그러한 기능을 수행하는 방법은 출원일자 1984년 10월 10일의 등록허가된 미국특허출원 제659,114호를 참조하고, 1983년 11월에 발행된 미국 자동차 기술학회(SAF)의 논문 제831,776호를 참조하면 좀더 자세히 알 수 있다.

세가지 속도감지기, 즉 엔진속도감지기(28)와 변속기 입력축 속도감지기(32) 및 변속기 출력축 속도감지기(36)들은 중앙처리장치(42)에 의해 처리되는 신호들을 제공하며, 이 신호들은 클러치가동기(30)의 최적동작 및 목적인 기어비의 최적선택 그리고 고속 및 저속기어변환시에 변속기(12)의 최적동기를 기하는데 중요하다.

속감지기(28, 32, 36)들에 의해 제공되는 입력신호를 주기적으로 확인하고, 만일 오차가 검출된다면 잘못된 감지기 하나 또는 여러개를 식별하고, 상기 세개의 감지기중에 하나만이 고장이라고 확인된다면, 수정된 논리규칙을 제어시스템(10)에 이용하여 확인된 오차가 있는 감지기의 오차를 허용하는 것이 중요하다. 속도감지기(28, 32, 36)들로부터의 입력신호를 확인하며, 오차 있는 감지기를 식별하고, 입력신호의 처리에 맞는 적절한 오차허용 논리규칙을 채택하는 본 발명에 따른 방법은 제2a 내지 제2d도로서 개략적으로 도시되었다. 여기서, 기호 " \emptyset "는 숫자 0를 의미하고, 기호 " \neq "는 관계가 같지 않음을 의미한다. 상기한 바대로 중앙처리장치(CPU)(42)는 다양한 입력신호들을 수신하고, 이들과 저장된 정보를 소정논리규칙의 프로그램에 따라서 처리하고, 자동기계변속 시스템(10)을 동작시키기 위한 명령출력신호를 발생한다.

본 발명은 차량운전자에 의해 수동으로 요청된 변속을 자동적으로 실행하는 시스템같이 완전자동시스템 보다는 덜 자동화된 자동기계변속 시스템을 제어하기 위한 방법으로도 응용할 수 있다. 그러면, 오차검출 및 그의 격리에 대해 설명하겠다(제2a도 및 제2b도 참조).

주기적으로, 특히 여러기계적 작동기들이 명령출력신호에 반응할 수 있는 각 주기동안 적어도 한번은, 중앙처리장치(42)에서 사용되는 논리 및 제어방법으로 속도감지기(28, 32, 36)들의 정상 동작을 확인하고, 만약 고장이 검출되면, 고장난 감지기를 확인하여 가능하다면 그런 감지된 고장을 허용하는 방식으로 제어논리규칙을 수정한다.

중앙처리장치(42)가 마이크로프로세서를 기본으로 한 제어장치라면, 현재의 파라미터와 저장되어 있는 파라미터들을 처리하여 명령출력신호를 발생하는데 요하는 완전한 1 사이클은 15 내지 20밀리세컨드(1밀리세컨드는 1/1000초) 보다도 적게 걸린다. 반면에, 대표적 작동기, 예를들면 솔레노이드로 제어되는 밸브 같은 것은 클러치가동기(30)와 같은 가동기를 시동하기 위해서 최소한 20 내지 30밀리세컨드의 시간이 필요하다.

특히, 제1단계는 속도감지기들의 정상 동작을 확인하는 것이며, 확인되면 제어알고리즘의 나머지를 계속하는 것이다. 2가지 조건이 충족되면, 감지기들의 정상 동작이 확인될 수 있다. 즉, 마스터클러치(16)는 완전히 결합되어야 하며(즉, 안미끄러짐), 변속기는 기지의 기어비로 결합되어야 한다. 물론, 이것은 차량엔진(14)이 적어도 아이들 회전속도(idle rpm)로 동작하고 있다고 가정한 것이다. 현재 결합된 기지의 기어비에서 입력축과 출력축 사이의 기어비("GR")는 기지의 값을 갖는다. 상기 조건들이 모두 만족되면, 엔진속도("ES")는 입력축속도("IS")와 같고, 이것은 또한 기어비("GR")에 출력축속도("OS")를 곱한 것과 같다. 즉,

$$ES = IS = GR \cdot OS$$

만일, 수용가능한 동작에 허용된 한계내에서 위의 식이 참이면, 속도감지기들은 고장없이 가동하고 있다고 간주된다. 중요한 사실은, 이러한 확인작업은 마스터클러치(16)(혹은, 미끄러지지 않는 상태의 다른 클러치)가 완전히 결합되고, 변속기(12)가 기지의 구동(중립위치 아님)비로 결합되었을 때에만 수행될 수 있는 것이다.

속도감지기의 입력신호에서 오차 또는 오차들이 검출되면, 고장난 감지기에 대한 신원이 결정되어야 한다. 이러한 작업을 위해서 3개의 오차값(E_1 , E_2 및 E_3)들이 다음 필요한 시험조건하에서 계산된다.

$$E_1 = ES - IS$$

$$E_2 = ES - (GR \cdot OS)$$

$$E_3 = IS - (GR \cdot OS)$$

클러치가 기지의 기어비로 완전히 결합되었을 때, 값(E_1 , E_2 , E_3)의 모두는 오차가 없으면 당연히 0이 된다.

속도신호(ES , IS , OS)들의 3개 중 2개의 관계로만 나타나기 때문에, E_1 , E_2 , E_3 의 절대값 중 3개 모두는 아니더라도 어느 2개의 허용 오차값 보다 크다면 고장난 속도감지기가 쉽게 식별될 수 있다. 예를들어, $E_1 = \emptyset$ 이고, $E_2 \neq \emptyset$ 이며, $E_3 \neq \emptyset$ 이라면, OS 는 E_2 와 E_3 계산에서 나타나고, E_1 계산에서는

나타나지 않으므로 OS가 잘못된 입력신호이다.

각 속도감지기로부터의 입력신호는 2개의 오차에 관련되어 있기 때문에 감지기가 고장이라는 것을 나타내는 데에는 감지기에 대해서 2개의 오차수가 필요하다. 특히, 주기적인 속도감지기 검증루프를 적어도 2번 연속으로 통과하여 1개의 오차가 검출되어야 비로소 1개의 오차가 판명된다. 먼저, 어떤 감지기라도 2개의 오차수를 가지면 오차 있다고 선언하는 직접적인 접근방식을 사용한다. 그 다음 이것이 사실에 대한 정확한 해석인지를 결정하는 추가적 시험을 하게 된다.

상기 오차판별 알고리즘에 나타나는 주된 문제는 속도감지회로에서 실제로 발생할 것으로 생각되는 많은 오차모우드가 출력력을 0으로 만든다는 것이다. 그러므로, 2개의 감지기가 그러한 방식으로 고장 나서 서로간에는 완치하면서 정작 정상인 제3의 속도감지기 입력과는 불일치하는 경우가 있을 수 있다. 상기 논리는, 2개의 잘못된 감지기들을 정상이라 하고, 실제적으로 이상없는 제3의 감지기를 고장이라고 잘못 판단하게 된다. 그러므로, 이러한 상태를 판별하기 위해서는 확인작업이 더 추가되어야 한다.

이용하는 방법은, 변속기(12)는 3개의 축들이 모드 회전속도 0일때, 결합상태의 마스터클러치(16)와 기어접속을 결코 하지 못한다는 사실에 근거하고 있다. 그러므로, 2개의 축감지기들의 신호값이 오차검사시에 같고, 이들의 회전속도가 0이라면 그들은 고장난 것이고, 제3의 감지기가 정상인 것이다. 제3감지기의 정확성은 확인할 수가 없다. 왜냐하면, 이 감지기를 비교 검사할 대상이 없고, 2개의 고장난 감지기들이 검출되면 자동기계변속 시스템(10)이 오차보유(hold) 모우드로 진행하게 되기 때문에, 제3의 감지기는 어떻게 되든 관계가 없기 때문이다.

고장난 감지기의 데이터 교정에 대해서 설명하면 다음과 같다. 하나의 틀린 속도감지기 입력신호가 식별되면, 교정작업을 하도록 그러한 고장에 대한 경고가 있는 것이 바람직하다. 또한, 제어알고리즘이 수정되어 오차가 자체 교정되거나 교정시킴때까지 차량이 계속 작동할 수 있게 하는 것이 바람직하다. 이러한 이유때문에 오차경보기 또는 표시기(46)가 제공되어 틀린 감지기를 식별하게 된다.

엔진(14), 입력축 및 출력축(20)에 대한 식별된 틀린 속도입력신호값을 교정하는 문제를 해결하기 위해서 각각 조금씩 다른 방법을 취한다. 이러한 오차 허용 수정작업은 아래에서 개별적으로 설명하게 될 것이다.

엔진속도감지가(28)의 교정에 대해 설명하면 다음과 같다(제2c도 참조).

엔진속도(ES)는 변속기의 정확찬 동기화에 있어서 별 문제가 되지 않는다. 통상, 엔진속도는 차량이 정지상태에서 출발할 때, 클러치(16)의 결합을 페루우프로 제어하기 위해서(상기 미국특허번호 4,081,065 참조), 그리고 클러치를 분리했다가 재결합할 때, 엔진과 입력축의 동기화를 위해 제공되어 사용할 뿐이다.

엔진속도를 교정하는데 이용되는 방법은 클러치가 결합될때마다 ES를 IS와 동일하게 되도록 하는 것이다.

클러치가 결합되지 않았을 때, 엔진속도는 이미 알고 있는 입력축 속도(IS)와 같다고 가정하고, 차량을 시동하고 변속 후 동력을 재인가하기 위해 클러치 결합에 대해서 오픈 루우프 방법을 사용한다.

입력축 속도감지기(32)의 교정에 대해서 설명하면 다음과 같다(제2d도 참조).

입력축 속도 입력신호(IS)는 변속시에 동기화에 필요하기 때문에 엔진속도 보다 시스템에 있어서 상당히 중요하다. 그러므로, 항상 입력축 속도를 정확히 결정하기 위해서 큰 노력이 필요하다.

만일, 클러치(16)가 결합되면, 입력축 속도(IS)는 엔진속도(ES)와 동일하게 설정된다. 만일, 클러치는 결합되지 않고 변속기는 기어 접속되어 있다면, 입력축 속도는 출력축 속도에 변속기의 전체 기어비를 곱한 것, 즉 $OS*GR$ 과 동일한 값으로 설정된다. 만일, 변속기도 기어 접속되지 않고 클러치도 결합되어 있지 않으면, 그리고 변속이 진행중이고 $GR*OS$ 가 아이들 엔진속도(ES idle)보다 크면, $IS=ES$ 이다. 그렇지 않으면 입력축 속도는 0인 것으로 간주된다.

틀린 입력축 속도(IS) 값에 대한 제어논리규칙을 수정하는 상기 방법은 다음 사실때문에 훌륭히 수행된다.

즉, 변속기간 중 거의 내내 클러치를 결합상태로 유지하고, 상향변속시 관성 브레이크(18)의 사용을 배제하므로써 입력축 속도 감지기가 고장난 것으로 판명되었을 때, 변속기를 위한 동기화 알고리즘이 바람직하게 약간 수정된다는 사실 때문이다. 이러한 사실때문에 상향변속은 늦어지지만 매우 적절한 동기화가 제공된다.

출력축 속도감지기(36)의 교정에 대해서 설명하면 다음과 같다(제2e도 참조).

출력축 속도 입력신호(OS)는 적절한 변속작용을 위해서 가장 중요하고, 그 오차에 대한 보상을 하기 에 가장 어려운 것이기도 하다. 문제는 자동기계변속 시스템(10)에서 변속기(12)가 기어접속에서 분리될 때, 출력축 속도를 정확히 결정하기 위한 절대적인 방법이 달리 없다는 것이다. 이 감지기가 없을 때, 동기화를 이룩하는 방법은 변속기의 기어분리를 하기 전에 시스템의 상태를 감사하고, 변속기가 기어 접속되지 않는 짧은 기간동안 실질적으로 아무것도 변하지 않을 것이라고 가정하는 것이다.

만약 변속기가 기어 접속되어 있다면, 출력축 속도는 입력축 속도를 변속기의 전체 기어비로 나눈 것과 같다(즉, $OS=IS/GR$). 또한, 진행중인 변속이 참으로 밝혀진 경우, 주기적인 루우프를 처음 통과할 때, 출력축에 대해 계산된 현재의 가속도 값 $d(IS/GR)/dt$ 는 세이브(일시보존)된단(이 작업은, 변속기간 실제로 기어접속에서 분리되기 훨씬 전에 수행된다).

변속기가 기어접속에서 분리되면, 다음 계획이 사용된다. 운전자에 의해 중립위치가 선정되면 OS는

0으로 설정된다. 그렇지 않고 출력축 가속도에 대해 세이브된 값이 0 보다 작고, 브레이크 스위치 (38)가 브레이크의 사용을 표시하면, 출력축 속도는 세이브된 가속도 값에 의해 결정된 비율로 이미 알고 있는 속도에서 직선형태로 감소된다. 마지막으로, 위의 상태들이 모두 참이 아니면, 출력축 속도는 이미 알고 있는 속도를 계속 유지한다. 실제로 이 알고리즘은 아주 효과가 좋은 것으로 나타났다.

특히, 각 제어 루우프를 통과하는 동안 각 감지기들에서 오는 입력신호의 값이 오차가 있는지 알아 보기 위해 평가되고, 루우프를 충분한 횟수만큼 통과하여 오차가 검출되지 않으면, 이미 내려진 오차 있다는 결정은 말소된다. 이러한 일은 속도감지기가 단속적으로 고장날 수 있기 때문에 중요하다.

비록 자동기계변속 시스템(10)이 마이크로프로세서를 기반으로 한 중앙처리(42)와 소프트웨어모우드 또는 알고리즘으로서 수행되는 방법 및 동작들을 이용한 것으로 설명되었지만, 그런 동작들은 여러 하드웨어부품으로 구성된 전자/유체 논리회로도 수행될 수 있다.

클러치 가동기(30)는 중앙처리장치(42)에 의해서 제어되어 상기한 미국특허 공고 번호 4,081,065에 설명된 것과 같이, 마스터클러치(16)를 결합시키거나 분리시킨다 변속기(12)에는 동기화장치, 예를 들면 미국 특허공고 번호 3,478,851에 설명되어 있고 본문에 참고로 수록된 가속기 및 브레이크장치가 포함된다. 변속기(12)는 미국 특허공고 번호 제3,105,395에 있고, 본문에 참고로 수록된 바와같은 쌍동이 중간축 형태를 선택하여도 되지만 필수적인 것은 아니다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

드로틀로 제어되는 엔진(14)과 변속기 입력축과 변속기 출력축(20) 사이에서 다수의 기어비로 선택적으로 결합될 수 있는 변속기(12)를 가진 장치를 위한 자동기계변속 시스템(10)을 제어하는 방법으로서, 상기 엔진(14)과 입력축 사이의 미끄럼방지 구동연결을 제공하며 선택적으로 결합 및 분리될 수 있는 마스터클러치(16)에 의해 상기 변속기 입력축은 상기 엔진에 작동적으로 연결되고, 상기 자동기계변속 시스템은 중앙처리장치(42)를 포함하고, 중앙처리장치(42)는 클러치의 완전결합상태를 표시해주는 입력신호, 변속기의 현재 결합된 기어비를 표시해주는 입력신호(GR), 엔진의 회전속도를 표시해주는 입력신호(ES), 변속기 입력축의 회전속도를 표시해주는 입력신호(IS), 변속기 출력축의 회전속도를 표시해주는 입력신호(OS)를 포함하는 입력신호들을 수신하는 수단을 가지고 있으며, 상기 처리장치는 어떤 프로그램에 따라서 상기 입력신호들을 처리하여 상기 프로그램에 따라서 변속시스템이 동작하게 하는 출력신호를 발생하는 수단과, 상기 변속시스템과 관련되어 있어 상기 처리장치의 상기 출력신호들에 응답하여 상기 기어비들의 결합을 수행하도록 상기 변속시스템을 작동시키는 수단(34)을 포함하는 상기 방법에 있어서, 엔진의 회전속도 및 입력축과 출력축의 회전속도를 표시해주는 틀린 입력신호의 유무를 감지하는 단계와; 상기 엔진 및 입력축, 출력축의 회전속도를 표시하는 입력신호들 중 하나만이 틀렸다고 결정되면, 식별된 틀린 입력신호에 대한 허용값을 결정하도록 상기 입력신호들의 처리논리규칙들을 정의하므로써 상기 프로그램을 수정하는 단계로 구성된 것을 특징으로 하는 자동기계변속 시스템(10)의 제어방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 엔진 및 입력축, 출력축의 회전속도를 표시하는 틀린 입력신호들의 존재와 정체를 감지하는 단계는, 변속기가 기지의 기어비로 결합되고 클러치가 완전 결합되었을 때 수행되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 엔진 및 입력축, 출력축의 회전속도를 표시하는 틀린 입력신호들의 존재는 다음 관계식이 거짓이면 감지되는 것을 특징으로 하는 방법.

$$ES = IS = GR \cdot OS$$

여기서, ES=엔진회전속도를 나타내는 입력신호의 값, IS=입력축 회전속도를 나타내는 입력신호의 값, OS=출력축 회전속도를 나타내는 입력신호의 값, GR=현재 결합된 기지의 기어비를 나타내는 입력신호의 값.

청구항 4

제2항에 있어서, 엔진 및 입력축, 출력축의 회전속도를 나타내는 틀린 입력신호의 정체는 다음 값을 계산함으로써 감지되는 것을 특징으로 하는 방법.

$$E_1 = ES - IS$$

$$E_2 = ES - (GR \cdot OS)$$

$$E_3 = IS - (GR \cdot OS)$$

여기서, ES=엔진회전속도를 나타내는 입력신호의 값, IS=입력축 회전속도를 나타내는 입력신호의 값, OS=출력축 회전속도를 나타내는 입력신호의 값, GR=현재 결합된 기지의 기어비를 나타내는 입력신호의 값.

청구항 5

제4항에 있어서, E_1 이 0 보다 크고, E_2 도 0 보다 크고, $E_3=0$ 이고, $IS=GR \cdot OS \neq 0$ 이면, ES는 틀린신

호이며 IS 및 OS는 오차가 없다고 결정되는 특징을 가진 방법.

청구항 6

제4항에 있어서, E_1 이 \emptyset 보다 크고, E_2 도 \emptyset 보다 크며, $E_3 = \emptyset$ 이고, $IS = GR * OS = \emptyset$ 이면, ES와 IS 및 OS 중 둘은 틀렸다고 결정되는 특징을 가진 방법.

청구항 7

제5항에 있어서, E_1 이 \emptyset 보다 크고, E_2 도 \emptyset 보다 크며, $E_3 = \emptyset$ 이고, $IS = OS = \emptyset$ 이면, ES 및 IS, OS중 둘은 틀렸다고 결정되는 특징을 가진 방법.

청구항 8

제4항에 있어서, E_1 은 \emptyset 보다 크고, $E_2 = \emptyset$ 이며, E_3 는 \emptyset 보다 크고, $ES = GR * OS = \emptyset$ 이면, IS가 틀렸고 ES와 OS는 오차가 없다고 결정되는 특징을 가진 방법.

청구항 9

제4항에 있어서, E_1 은 \emptyset 보다 크고, $E_2 = \emptyset$ 이며, E_3 는 \emptyset 보다 크고, $ES = OS = \emptyset$ 이면, ES, IS 및 OS중 둘은 틀렸다고 결정되는 특징을 가진 방법.

청구항 10

제8항에 있어서, E_1 은 \emptyset 보다 크고, $E_2 = \emptyset$ 이며, E_3 은 \emptyset 보다 크고, $ES = OS = \emptyset$ 이면, ES, IS 및 OS중 둘은 틀렸다고 결정되는 특징을 가진 방법.

청구항 11

제5항에 있어서, E_1 은 \emptyset 보다 크고, $E_2 = \emptyset$ 이며, E_3 은 \emptyset 보다 크고, $ES = GR * OS \neq \emptyset$ 이면, IS는 틀렸고, ES와 OS는 오차가 없다고 결정되는 특징을 가진 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, E_1 은 \emptyset 보다 크고, $E_2 = \emptyset$ 이며, E_3 가 \emptyset 보다 크고, $ES = OS = \emptyset$ 이면, ES, IS 및 OS중 둘은 틀렸다고 결정되는 특징을 가진 방법.

청구항 13

제4항에 있어서, $E_1 = \emptyset$ 이고, E_2 는 \emptyset 보다 크며, E_3 도 \emptyset 보다 크고, $ES = IS = \emptyset$ 이면, OS는 틀렸고, ES와 IS는 오차가 없다고 결정되는 특징을 가진 방법.

청구항 14

제4항에 있어서, $E_1 = \emptyset$ 이고, E_2 는 \emptyset 보다 크며, E_3 도 \emptyset 보다 크고, $ES = IS = \emptyset$ 이면, ES, IS 및 OS중 둘은 틀렸다고 결정되는 특징을 가진 방법.

청구항 15

제13항에 있어서, $E_1 = \emptyset$ 이고, E_2 은 \emptyset 보다 크며, E_3 도 \emptyset 보다 크고, $ES = OS = \emptyset$ 이면, ES, IS 및 OS중 둘은 틀렸다고 결정되는 특징을 가진 방법.

청구항 16

제5항에 있어서, $E_1 = \emptyset$ 이고, E_2 는 \emptyset 보다 크며, E_3 도 \emptyset 보다 크고, $ES = OS = \emptyset$ 이면, ES, IS 및 OS중 둘은 틀렸다고 결정되는 특징을 가진 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, $E_1 = \emptyset$ 이고, E_2 는 \emptyset 보다 크며, E_3 도 \emptyset 보다 크고, $ES = OS = \emptyset$ 이면, ES, IS 및 OS중 둘은 틀렸다고 결정되는 특징을 가진 방법.

청구항 18

제8항에 있어서, $E_1 = \emptyset$ 이고, E_2 는 \emptyset 보다 크며, E_3 도 \emptyset 보다 크고, $ES = OS \neq \emptyset$ 이면, OS는 틀렸고 ES와 IS는 오차가 없다고 결정되는 특징을 가진 방법.

청구항 19

제18항에 있어서, $E_1 = \emptyset$ 이고, E_2 는 \emptyset 보다 크며, E_3 도 \emptyset 보다 크고, $ES = OS = \emptyset$ 이면, ES, IS 및 OS중 둘은 틀렸다고 결정되는 특징을 가진 방법.

청구항 20

제11항에 있어서, $E_1 = \emptyset$ 이고, E_2 는 \emptyset 보다 크며, E_3 도 \emptyset 보다 크고, $ES = OS \neq \emptyset$ 이면, OS는 틀렸고 ES 및 IS는 오차가 없다고 결정되는 특징을 가진 방법.

청구항 21

제20항에 있어서, $E_1 = \emptyset$ 이고, E_2 는 \emptyset 보다 크며, E_3 도 \emptyset 보다 크고, $ES = OS = \emptyset$ 이면, ES, IS 및 OS 중 둘은 틀렸다고 결정되는 특징을 가진 방법.

청구항 22

제5항에 있어서, ES는 틀렸고 IS 및 OS는 오차가 없다고 결정되면 프로그램은 수정되는데, 클러치가 완전히 결합되었다면 $ES = IS$ 라고 놓고, 클러치가 완전히 결합되지 않았다면 클러치를 분리하기전의 감지된 IS 값을 사용하는 것에 의하여 수정되는 특징을 가진 방법.

청구항 23

제7항에 있어서, ES가 틀렸고 IS 및 OS는 오차가 없다고 결정되면 프로그램은 수정되는데, 클러치가 완전히 결합되었다면 $ES = IS$ 라고 놓고, 클러치가 완전히 결합되지 않았다면 클러치를 분리하기전의 감지된 IS 값을 사용하는 것에 의하여 수정되는 특징을 가진 방법.

청구항 24

제21항에 있어서, ES가 틀렸고 IS 및 OS는 오차가 없다고 결정되면 프로그램은 수정되는데, 클러치가 완전히 결합되었다면 $ES = IS$ 라고 놓고 클러치가 완전히 결합되지 않았다면 클러치를 분리하기기전의 감지된 IS 값을 사용하는 것에 의하여 수정되는 특징을 가진 방법.

청구항 25

제8항에 있어서, IS가 틀렸고 ES 및 OS가 오차가 없다고 결정되면 프로그램은 수정되는데, 클러치가 완전히 결합되었으면 $IS = ES$ 라고 놓고, 변속기가 기지의 기어비로 결합되었다면 $IS = OS * GR$ 이라 놓고, 변속이 진행중이고 $GR * OS$ 가 엔진의 아이들속도 보다 크면 $IS = ES$ 라고 놓으며, 그렇지 않으면 $IS = \emptyset$ 라고 놓는 것에 의하여 수정되는 특징을 가진 방법.

청구항 26

제10항에 있어서, IS가 틀렸고 ES 및 OS가 오차가 없다고 결정되면 프로그램은 수정되는데, 클러치가 완전히 결합되었으면 $IS = ES$ 라고 놓고, 변속기가 기지의 기어비로 결합되면 $IS = OS * GR$ 이라 놓고, 변속이 진행중이고 $GR * OS$ 가 엔진의 아이들속도 보다 크면 $IS = ES$ 라고 놓고, 그렇지 않으면 $IS = \emptyset$ 라고 놓는 것에 의하여 수정되는 특징을 가진 방법.

청구항 27

제21항에 있어서, IS는 틀렸고 ES 및 OS가 틀림이 없는 즉, 오차가 없다고 결정되면 프로그램은 수정되는데, 클러치가 완전히 결합되었으면 $IS = ES$ 라고 놓고, 변속기가 기지의 기어비로 결합되었다면 $IS = OS * GR$ 이라고 놓으며, 변속이 진행중이고 $GR * OS$ 가 엔진의 아이들속도 보다 크면 $IS = ES$ 라고 놓고, 그렇지 않으면 $IS = \emptyset$ 이라고 놓는 것에 의하여 수정되는 특징으로 가진 방법.

청구항 28

제24항에 있어서, IS가 틀렸고 ES와 OS는 오차가 없다고 결정되면 프로그램은 수정되는데, 클러치가 완전히 결합되었으면 $IS = ES$ 라고 놓고, 변속기가 기지의 기어비로 결합되었다면 $IS = OS * GR$ 이라 놓으며, 변속이 진행중이고 $GR * OS$ 가 엔진의 아이들속도 보다 크면 $IS = ES$ 라고 놓으며, 그렇지 않으면 $IS = \emptyset$ 라고 놓는 것에 의하여 수정되는 특징을 가진 방법.

청구항 29

제13항에 있어서, 상기 입력신호들에는 추가적으로 차량의 브레이크동작을 표시하는 입력신호가 포함되며, OS가 틀렸고 ES 및 IS가 오차가 없다고 결정되면 프로그램은 수정되는데, 변속기가 기지의 기어비로 결합되면 $OS = IS / GR$ 이라고 놓고, 변속이 중립위치로 요청되면 $OS = \emptyset$ 이라고 놓으며, 중립위치로 기어변속을 하기 전에 $d(OS/GR)/dt$ 와 같은 값이 계산되게 하고, $d(IS/GR)/dt$ 가 0 보다 작고, 차량브레이크가 작용되었다면 $OS = (IS/GR) / K$ 로 놓되 K는 변속동작이 개시된 이후의 시간에 그리고 변속개시시점의 $d(IS/GR)/dt$ 의 값에 비례하도록 하고, 그렇지 않으면 $OS = IS/GR$ 의 지난번 기지 값으로 놓는 것에 의하여 수정되는 특징을 가진 방법.

청구항 30

제21항에 있어서, 상기 입력신호들에는 추가적으로 차량브레이크의 동작을 표시하는 입력신호가 포함되며, OS가 틀렸고 ES 및 IS가 오차가 없다고 결정되면 프로그램은 수정되는데, 변속기가 기지의 기어비로 결합되었다면 $OS = IS / GR$ 이라고 놓고, 변속이 중립 위치로 요청되었다면 $OS = \emptyset$ 이라고 놓으며, 중립 위치로 기어변속을 하기 전에 $d(OS/GR)/dt$ 와 같은 값이 계산되게 하고 $d(IS/GR)/dt$ 가 0 보다 작고 차량브레이크가 작용되었다면 $OS = (IS/GR) / K$ 라고 놓되 K는 변속알고리즘 이후의 시간에 그리고 변속의 개시시점의 $d(IS/GR)/dt$ 의 값에 비례하도록 하고, 그렇지 않으면 $OS = IS/GR$ 의 지난번 기지 값이라고 놓는 것에 의하여 수정되는 특징을 가진 방법.

청구항 31

제15항에 있어서, 상기 입력신호들에는 추가적으로 차량브레이크의 동작을 표시하는 입력신호가 포함되며, OS가 틀렸고 ES 및 IS가 오차가 없다고 결정되면 프로그램은 수정되는데, 변속기가 기지의 기어비로 결합되었다면 $OS = IS / GR$ 이라고 놓고, 변속을 중립위치로 요청받았다면 $OS = \emptyset$ 이라고 놓고, 중립위치로 기어변속을 하기 전에 $d(OS/GR)/dt$ 와 같은 값이 계산되게 하고, $d(IS/GR)/dt$ 가 0 보다 작고 차량브레이크가 작용되었다면 $OS = (IS/GR) / K$ 라고 놓되 K는 변속동작이 개시된 이후의 시간에

그리고 변속의 개시시점의 $d(IS/GR)/dt$ 의 값에 비례하도록 하고, 그렇지 않으면 $OS=IS/GR$ 의 지난번 기지 값이라고 놓는 것에 의하여 수정되는 특징으로 가진 방법.

청구항 32

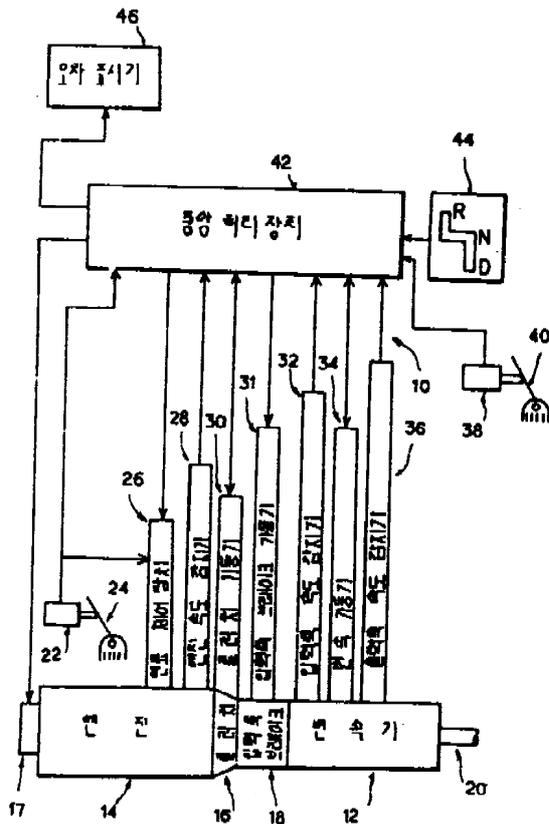
제24항에 있어서, 상기 입력신호들에는 추가적으로 차량브레이크의 동작에 대한 표시를 하는 입력신호가 포함되며, OS가 틀렸고 ES 및 IS가 오차가 없다고 결정되면 프로그램은 수정되는데, 변속기가 기지의 기어비로 결합되면 $OS=IS/GR$ 이라고 놓고, 변속이 중립위치로 요청되었다면 $OS=0$ 라고 놓으며, 중립위치로 기어변속을 하기전에 $d(OS/GR)/dt$ 와 같은 값이 계산되게 하고, $d(IS/GR)/dt$ 값이 0 보다 작고 차량브레이크가 작용되었다면 $OS=(IS/GR)+K$ 라고 놓되 K는 변속알고리즘 이후의 시간에 그리고 변속의 개시시점의 $d(IS/GR)/dt$ 의 값에 비례하도록 하고, 그렇지 않으면 $OS=IS/GR$ 의 지난번 기지 값이라고 놓는 것에 의하여 수정되는 특징을 가진 방법.

청구항 33

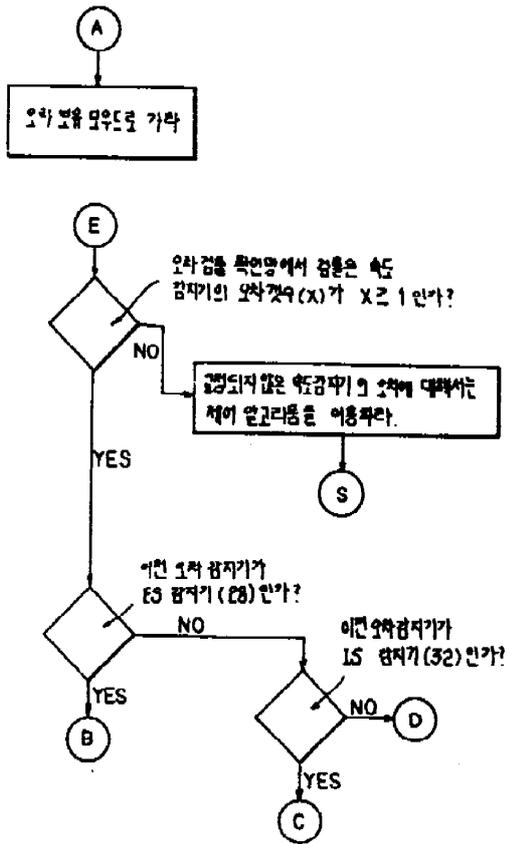
제28항에 있어서, 상기 입력신호들에는 차량브레이크의 동작을 표시하는 입력신호가 포함되어 있으며, OS가 틀렸고 ES와 IS가 오차가 없다고 결정되면 프로그램은 수정되는데, 변속기가 기지의 기어비로 결합되면 $OS=IS/GR$ 이라고 놓고, 변속이 중립위치로 요청되면 $OS=0$ 이라고 놓으며, 중립위치로 기어변속하기 전에 $d(OS/GR)/dt$ 와 같은 값이 계산되게 하고, $d(IS/GR)/dt$ 가 0보다 작고 차량브레이크가 작용되었다면 $OS=(IS/GR)+K$ 라고 놓되 K는 변속알고리즘 이후의 시간에 그리고 변속의 개시시점의 $d(IS/GR)/dt$ 의 값에 비례하도록 하고, 그렇지 않으면 $OS=IS/GR$ 의 지난번 기지 값이라고 놓는 것에 의하여 수정되는 특징을 가진 방법.

도면

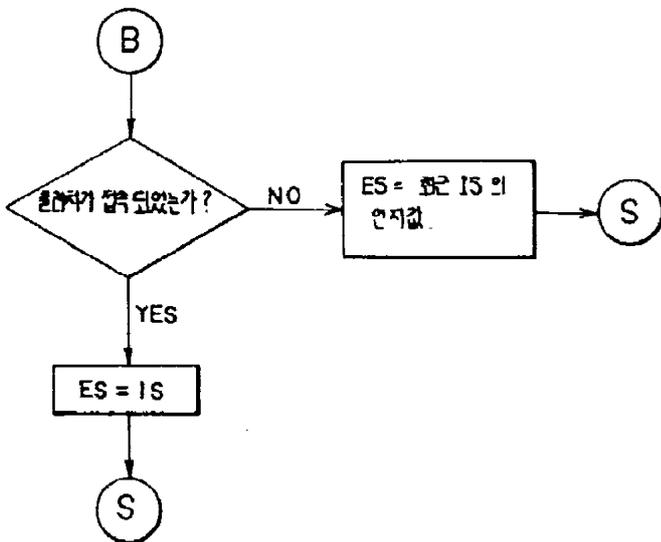
도면1



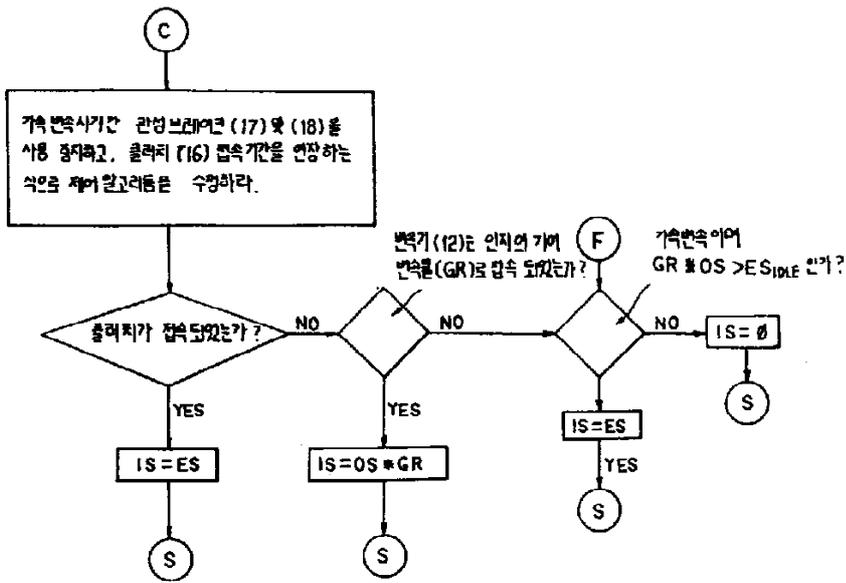
도면2B



도면2C



도면2D



도면2E

