

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
F16H 5/64

(45) 공고일자 1997년04월25일

(11) 공고번호 특1997-0006368

(24) 등록일자 1997년04월25일

| | | | |
|-------------|-----------------------|-----------|---------------|
| (21) 출원번호 | 특1993-0010689 | (65) 공개번호 | 특1994-0000004 |
| (22) 출원일자 | 1993년06월12일 | (43) 공개일자 | 1994년01월01일 |
| (30) 우선권 주장 | 92-153173 1992년06월12일 | 일본(JP) | |

| | | |
|-----------|---|----------|
| (73) 특허권자 | 미쯔비시지도오샤 고오교오 가부시기가이샤 | 나까무라 유이찌 |
| (72) 발명자 | 일본국 도오교오도 미나도구 시바 5쥬오메 33반 8고 나카시마 야스히로 | |
| (74) 대리인 | 일본국 도오교오도 미나도구 시바 5쥬오메 33반 8고 미쯔비시지도오샤 고오 교오 가부시기가이샤 나이 신중훈 | |

심사관 : 조주영 (책자공보 제4972호)

(54) 차량용 자동변속기의 변속제어장치 및 운전상태 검출수단의 고장판정방법

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

차량용 자동변속기의 변속제어장치 및 운전상태 검출수단의 고장판정방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 관한 방법이 실시되는 차량용 자동변속기의 개략구성도.

제2도는 제1도의 기어변속장치(3)내의 기어트레인의 일부를 표시한 개략구성도.

제3도는 제2도의 유압클러치의 구성을 표시한 단면도.

제4도는 제1도에 표시한 제어기(40)에 의해 실행되는 변속제어순서를 표시한 순서도.

제5도는 브레이크 스위치의 고장판별순서를 표시한 순서도.

제6도는 드로틀 개방도센서의 고장판별순서를 표시한 순서도의 일부를 나타낸 도면.

제7도는 제6도에 표시한 순서도에 계속되는 나머지의 순서도.

제8도는 출력축회전속도(N_o)센서의 고장판별순서를 표시한 순서도.

제9도는 입력축회전속도(N_t)센서의 고장판별순서를 표시한 순서도.

제10도는 엔진회전속도(N_e)센서의 고장판별순서를 표시한 순서도의 일부를 나타낸 도면.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 엔진

2 : 자동변속기

3 : 기어변속장치

5 : 유압회로

21 : 입력축회전속도(N_t)센서

22 : 출력축회전속도(N_o)센서

24 : 차속센서

26 : 엔진회전속도(N_e)센서

33 : 유압클러치

40 : 제어기

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 차량용 자동변속기의 변속제어장치에 관한 것이며, 특히 각종센서로부터의 운전정보에 의거해서 퍼지추론에 의해 최적변속단을 설정하는 변속제어장치에 있어서, 센서고장시의 변속제어장치에 관한 것이다. 또, 각종센서의 고장을 판정하는 고장판정방법에 관한 것이다.

종래의 차량용 자동변속기는, 드로틀개방도(엔진부하)와 차속에 따라서 미리 시프트패턴을 설정해두고,

이 시프트패턴을 사용해서, 검출한 드로틀 개방도와 차속에 따라서 변속단을 설정하고, 변속시프트를 자동적으로 실행하고 있다. 이 종래의 자동 변속제어방법(비퍼지변속 제어방법)은, 시가주행과 같은 평탄로에서의 변속시프트에는 특별히 큰 문제는 없고, 변속도 원활하여 위화감이 없다. 그러나, 산간에서의 주행에는, 직선의 오르막고갯길도 있는가 하면 빈번하게 굴곡하는 오르막고갯길도 있고, 강한 엔진브레이크를 필요로 하는 내리막고개도 있는가 하면, 완만한 긴 내리막고개도 있다. 그리고, 내리막고개에서 급가속을 하고, 코너돌입직전에서 강한 브레이킹 조작을 행하는 운전자도 있다. 이와 같은 산간주행시에 있어서, 차량운전상태, 운전자의 운전의도, 도로상태 등에 가장 적합한 변속단을 선택하는 것은 상당히 어렵고, 산간주행시에 있어서도 운전조작이 간단하고, 차량의 운전성능이 좋고, 보다 바람직한 운전감을 얻는 것을 요청되고 있다.

이와 같은 요청에 대해서, 소위 「퍼지제어」를 행하여, 상기한 차량운전상태 등에 따른 가장 적합한 변속단을 선택하는 변속제어방법이, 예를들면, 일본국 특개소 63-246546호 공보, 일본국 특개평 02-3738호 공보 등에 의해 알려져 있다. 이들 종래의 변속제어방법(퍼지변속제어방법)은, 시가주행 및 산간주행의 모든 시프트위치를 퍼지추론에 의해서 추정해서 가장 적합한 변속단을 결정하고자 하는 것이다. 이 때문에 종래의 「퍼지제어」에 의한 변속제어방법은, 룰수가 많고, 멤버십함수의 형상이 복잡해지는 등의 결점을 갖추고 있어 실용에 제공하기 위해서는 대용량의 컴퓨터를 필요로 한다. 그리고, 룰수가 많고, 멤버십함수의 형상이 복잡하기 때문에 튜닝이 어렵고, 따라서 다기종에의 전개도 어렵다는 문제가 있다.

또, 「퍼지제어」에 의한 변속제어방법을 새롭게 채용하면, 종래의 자동변속제어 방법에 의해 시가주행 등의 통상의 평탄로주행에 익숙해있는 운전자에게, 종래 변속시프트가 일어나지 않는 상황하에서, 소돌기를 타넘거나, 약간의 엑셀달입 등의, 작은 운전상태의 변화에 의해 변속시프트가 시행되어 위화감을 준다라는 문제가 발생한다. 그래서, 산간굴곡로나 오르막고갯길에서는, 「퍼지추론」에 의해 최적변속단을 선택하고, 통상의 시가지 등의 평탄로에서의 주행시에는, 미리 설정되어 있는 시프트 패턴으로부터 차속과 드로틀밸브 계량도에 따라서 최적변속단을 선택하는 변속제어방법이 제안되고 있다. 이 변속제어방법에 의하면, 대용량 이 컴퓨터를 필요로 하지 않고, 또한 산간의 여러가지의 도로상황이나 운전의도 등에 대해서 세밀한 변속제어를 행할 수 있다.

상기한 퍼지추론에 의해서 최적변속단의 설정을 행하는 퍼지변속제어 모드에서는, 여러가지의 센서를 사용해서 엔진운전정보, 차량정보, 도로정보, 운전자의 운전의도정보 등의 여러가지의 정보를 필요로 한다. 이들 센서중, 퍼지추론에 관여하는 센서가 고장인 경우, 고장인 센서로부터의 이상 데이터에 의거하여 최적변속단이 추론되게 되고, 예를들면, 평탄로의 정상운전(일정속도운전)시에, 급하게 다운시프트가 실행되어 엔진브레이크가 걸리고, 운전자에게 불쾌감이나 불안감을 줄 염려가 있다.

본 발명은 이와 같은 문제를 해결하기 위하여 이루어진 것으로서, 센서에 고장이 발생해도 차량을 지장없이 운전할 수 있고, 탑승자에게 불쾌감 등을 주는 일이 없도록 계획한 차량용 자동변속기의 변속제어장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 또 각종센서의 고장을 확실히 판정하는 고장판정방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

이와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 있어서는, 차량의 운전상태를 검출하는 운전상태 검출수단을 구비하고, 복수의 변속단을 가진 자동변속기의 변속단위치를, 상기 차량의 운전상태 검출수단의 출력치에 따라서 절환하는 차량용 자동변속기의 변속제어장치에 있어서, 동변속제어장치가, 상기 운전상태 검출수단의 출력치에 의거한 퍼지추론에 의해 상기 자동변속기의 최적변속단을 설정하는 제1변속단 설정수단과, 상기 운전상태 검출수단의 고장을 검출하는 고장검출수단과, 상기 운전상태 검출수단의 고장이 검출되었을 때, 상기 퍼지추론에 의한 최적변속단의 설정을 금지하는 퍼지추론 금지수단을 포함한 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 변속제어장치를 제공한다.

또, 본 발명은, 차량의 운전상태를 검출하는 운전상태 검출수단을 구비하고, 복수의 변속단을 가진 자동변속기의 변속단위치를, 상기 차량의 운전상태 검출수단의 출력치에 따라서 절환하는 차량용 자동변속기의 변속제어장치에 있어서, 동변속제어장치가, 상기 운전상태 검출수단의 출력치에 따라서 설정된 복수의 제어규칙을 구비한 퍼지추론에 의해, 상기 자동변속기의 최적변속단을 설정하는 제1변속단 설정수단과, 상기 운전상태 검출수단에 고장을 검출하는 고장검출수단과, 상기 운전상태 검출수단의 고장이 검출되었을 때, 상기 복수의 제어규칙중 고장인 운전상태 검출수단이 관여하는 소정제어규칙이 성립판정만을 금지하는 제어규칙 성립판정 금지수단을 포함한 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 변속제어장치를 제공한다.

또, 본 발명은, 차량에 탑재된 브레이크 장치의 작동상태를 검출하는 브레이크센서를 구비하고, 복수의 변속단을 가진 자동변속기의 변속단위치를 상기 브레이크 센서 출력치에 따라서 절환하는 차량용 자동변속기의 변속제어장치에 있어서, 상기 브레이크 센서의 고장판정방법이, 상기 차량의 주행상태를 판정하는 스텝과, 상기 차량이 주행중이라고 판정되었을 때 상기 브레이크센서의 출력치를 검출하는 스텝과, 상기 브레이크센서의 출력치에 의해 상기 브레이크장치가 작동하고 있는지 아닌지를 판정하는 스텝과, 상기 브레이크장치가 작동하고 있다고 판정되었을 때, 동 판정으로부터의 경과시간을 계측하는 스텝과, 계측치가 소정시간 이상이되었을 때, 상기 브레이크 센서가 고장나있다고 판정하는 스텝을 포함한 것을 특징으로 하는 운전상태 검출수단의 고장판정방법을 제공한다.

또, 본 발명은, 엔진의 흡입공기량을 제어하는 드로틀밸브의 개방도를 검출하는 드로틀개방도센서를 구비하고, 복수의 변속단을 가진 자동변속기의 변속단위치를 상기 드로틀개방도센서 출력치에 따라서 절환하는 차량용 자동변속기의 변속제어장치에 있어서, 상기 드로틀개방도센서의 고장판정방법이, 상기 엔진회전속도를 검출하는 스텝과, 상기 엔진회전속도가 소정회전속도 영역내에 있을 때, 드로틀 완전폐쇄 검출수단에 의해 드로틀밸브가 완전폐쇄인지 아닌지를 검출하는 스텝과, 상기 드로틀밸브가 완전폐쇄 상태일 때, 상기 드로틀 개방도센서의 출력치를 검출하는 스텝과, 상기 검출된 출력치가 소정치 이상인지 아닌지를 판정하는 스텝과, 상기 출력치가 소정치 이상이라고 판정되었을 때, 동 판정으로부터 경과시간을 계측하는 스텝과, 계측시간이 소정시간 이상이 되었을 때, 상기 드로틀 개방도센서가 고장나있다고 판정하는 스텝을 포함한 것을 특징으로 하는 운전상태 검출수단의 고장판정방법을 제공한다.

또, 본 발명은, 엔진의 흡입공기량을 제어하는 드로틀밸브의 개방도를 검출하는 드로틀개방도센서를 구비

하고, 복수의 변속단을 가진 자동변속기의 변속단위치를 상기 드로틀개방도센서 출력치에 따라서 절환하는 차량용 자동변속기의 변속제어장치에 있어서, 상기 드로틀 개방도센서의 고장판정 방법, 상기 엔진 회전속도를 검출하는 스텝과, 상기 엔진회전속도가 소정회전속도 영역 이상일때, 드로틀 완전폐쇄 검출수단에 의해 상기 드로틀밸브가 완전폐쇄인지 아닌지를 검출하는 스텝과, 상기 드로틀밸브가 개방상태가 있을때, 상기 드로틀 개방도센서의 출력치를 검출하는 스텝과, 검출된 출력치가 소정치 이하인지 아닌지를 판정하는 스텝과, 상기 출력치가 소정치 이하라고 판정되었을때, 동 판정으로부터의 경과시간을 계측하는 스텝과, 계측치가 소정시간 이상이 되었을때, 상기 드로틀 개방도센서가 고장나있다고 판정하는 스텝을 포함한 것을 특징을 하는 운전상태 검출수단의 고장판정방법을 제공한다.

또한, 본 발명은, 차량에 탑재된 자동변속기의 출력축회전속도를 검출하는 출력축회전속도센서를 구비하고, 복수의 변속단을 가진 자동변속기의 변속단위치를 상기 출력축회전속도센서출력치에 따라서 절환하는 차량용 자동변속기의 변속제어장치에 있어서, 상기 출력축회전속도센서의 고장판정방법, 차속검출수단에 의해 상기 차량의 차속을 검출하는 스텝과, 차속이 소정치 이상일때, 상기 출력축 회전속도센서의 출력치를 검출하는 스텝과, 상기 차속과 상기 출력축회전속도센서의 출력치와의 비를 구비하는 스텝과, 상기 비가 소정치 이하인지 아닌지를 판정하는 스텝과, 출력비가 상기 소정치 이하라고 판정되었을때, 동 판정으로부터의 경과시간을 계측하는 스텝과, 계측치가 소정시간 이상이 되었을 때, 상기 출력축회전속도센서가 고장나 있다고 판정하는 스텝을 포함한 것을 특징으로 하는 운전상태 검출수단의 고장판정방법을 제공한다.

또한, 본 발명은, 자동변속기의 입력축에 연결된 유체커플링의 터빈회전속도를 검출하는 터빈회전속도센서를 구비하고, 복수의 변속단을 가진 자동변속기의 변속단위치를 상기 터빈회전속도센서 출력치에 따라서 절환하는 차량용 자동변속기의 변속제어장치에 있어서, 상기 터빈회전속도센서의 고장판정방법이 상기 차량의 차속을 검출하는 스텝과, 상기 차속이 제1소정치 이상일 때, 상기 터빈회전속도센서의 출력치를 검출하는 스텝과, 검출된 출력치가 제2소정치와 동등한지 아닌지를 판정하는 스텝과, 제2소정치와 동등하다고 판정되었을때, 동 판정으로부터의 경과시간을 계측하는 스텝과 계측치가 소정시간이상이 되었을때, 상기 터빈회전속도센서가 고장나있다고 판정하는 스텝을 포함하는 것을 특징으로 하는 운전상태 검출수단의 고장판정방법.

또한, 본 발명은, 엔진의 회전속도를 검출하는 엔진회전속도센서를 구비하고, 복수의 변속단을 가진 자동변속기의 변속단위치를 상기 엔진회전속도센서 출력치에 따라서 절환하는 차량용 자동변속기의 변속제어장치에 있어서, 상기 엔진회전속도센서의 고장판정방법, 자동변속기의 변속단위치를 검출하는 스텝과, 상기 변속단이 전진위치일때, 상기 차량의 차속을 검출하는 스텝과, 차속이 제1소정치이상일때, 상기 엔진회전속도센서의 출력치를 검출하는 스텝과, 검출된 출력치가 제2소정치와 동등한지 아닌지를 판정하는 스텝과, 제2소정치와 동등하다고 판정되었을때, 동 판정으로부터의 경과시간을 계측하는 스텝과, 계측치가 소정시간 이상이 되었을때, 상기 엔진회전속도센서가 고장나 있다고 판정하는 스텝을 포함하는 것을 특징으로 하는 운전상태 검출수단에 고장판정방법을 제공한다.

또한 본 발명은, 차량의 운전상태를 검출하는 운전상태 검출수단을 구비하고, 복수의 변속단을 가진 자동변속기의 변속단위치를, 상기 차량의 운전상태 검출수단의 출력치에 따라서 절환하는 차량용 자동변속기의 변속제어방법에 있어서, 동 변속제어방법이, 상기 운전상태 검출수단의 출력치에 의거한 퍼지추론에 의해 상기 자동변속기의 최적변속단을 설정하는 제1변속단 설정스텝과, 상기 운전상태 검출수단의 고장을 검출하는 고장검출스텝과, 상기 운전상태 검출수단의 고장이 검출되었을때, 상기 퍼지추론에 의한 최적변속단의 설정을 금지하는 퍼지추론 금지시스템을 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 변속제어방법을 제공한다.

또, 본 발명은, 차량의 운전상태를 검출하는 운전상태 검출수단을 구비하고, 복수의 변속단을 가진 자동변속기의 변속단위치를, 상기 차량의 운전상태 검출수단의 출력치에 따라서 절환하는 차량용 자동변속기의 변속제어방법에 있어서, 동 변속제어방법이, 상기 운전상태 검출수단의 출력치에 따라서 설정된 복수의 제어규칙을 구비한 퍼지추론에 의해, 상기 자동변속기의 최적변속단을 설정하는 제1변속단 설정스텝과, 상기 운전상태 검출수단의 고장을 검출하는 고장검출스텝과, 상기 운전상태 검출수단의 고장이 검출되었을때, 상기 복수의 제어규칙중 고장인 운전상태 검출수단이 관여하는 소정제어규칙의 성립판정만을 금지하는 제어규칙 성립판정금지시스템을 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 변속제어 방법을 제공한다.

본 발명의 변속제어장치에 의하면, 퍼지추론에 관여하는 파라미터치를 검출하는 센서의 고장이 검출되었을 때, 퍼지추론에 의한 최적변속단의 설정을 금지한다. 또, 퍼지추론에 복수의 룰이 사용되는 경우에는, 고장인 센서가 관여하는 룰의 성립판정만을 금지하고 정상인 센서가 관여하는 룰을 사용한 퍼지추론에 의해 최적변속단을 설정한다.

또, 퍼지추론에 의해 최적변속단을 설정하는 제1변속단 설정수단과, 퍼지추론 이외에 의해 최적변속단을 설정하는 제2변속단 설정수단이 구비되어 있는 경우에는 제2변속단 설정수단을 선택하여 최적변속단을 설정한다. 또, 고장인 센서가 제2변속단 설정수단에 의한 변속단의 설정에 관여하는 경우, 소정의 변속단으로 고정한다.

또, 본 발명의 고장판정방법에 의하면, 각종 센서의 고장을 확실히 판정한다.

이하, 본 발명의 일 실시예를 첨부도면에 의거해서 상세히 설명한다.

제1도는, 본 발명에 관한 변속제어장치를 실시하는 자동차의 자동변속기의 개략구성을 표시하고 있다. 도면중 부호(1)은 내연엔진을 표시하고, 이 엔진(1)의 출력은, 자동변속기(2)를 개재해서 구동륜(도시생략)에 전달된다. 자동변속기(2)는 토크컨버터(4), 기어변속장치(3), 유압회로(5) 및 제어기(40)등에 의해 구성되어 있다. 기어변속장치(3)는, 예를들면, 전진 4단 후진 1단의 변속단과, 변속단위치를 절환해서 변속조작을 행하는 다수의 유압클러치나 유압브레이크의 변속마찰계합 요소를 구비하고 있다. 유압회로(5)는, 상기한 각 변속마찰계합 요소의 각각에 대응하는 듀티솔레노이드 밸브(이하, 간단히 솔레노이드밸브라고 기록)를 가지고 있으며, 각 변속마찰계합 요소, 즉, 각 클러치나 브레이크를 서로 독립해서 조작한다. 각 솔레노이드밸브는, 후술하는 제어기(40)의 출력쪽에 전기적으로 접속되어 있으며, 제어기(40)로부

터의 구동신호에 의해 마찰계합수단에 공급하는 작동유압을 조정하고 있다.

제2도는, 기어변속장치(3)의 부분구성도이고, 입력축(30) 주위에는 제1구동기어(31) 및 제2구동기어(32)가 회전자재하게 배치되어 있다. 또 제1구동기어(31) 및 제2구동기어(32) 사이의 입력축(30)에는, 변속마찰계합 요소로서 유압클러치(33) 및 (34)가 고정설치되어 있다. 각 구동기어(31) 및 (32)는, 각각 클러치(33) 및 (34)에 걸쳐 맞춤으로서 입력축(30)과 일체로 회전한다.

또, 입력축(30)과 평행하게 배치된 중간전달축(35)은, 도시하지 않은 최종 감속 기어장치를 개재해서 구동차축에 접속되어 있다. 이 중간전달축(35)에는, 제1피구동기어(36)와 제2피구동기어(37)가 고정설치되어 있고, 이들의 피구동기어(36) 및 (37)는, 상기 구동기어(31) 및 (32)와 각각 맞물려 있다.

따라서, 클러치(33)가 걸어맞추고 있는 경우에는, 입력축(3a)의 회전은 클러치(33), 제1구동기어(31), 제1피구동기어(36), 중간전달축(35)에 전달되고, 제1변속단(예를들면, 제1속)이 달성된다. 또, 클러치(34)가 걸어맞추고 있는 경우에는, 입력축(3a)의 회전은, 클러치(34), 제2구동기어(32), 제2피구동기어(37), 중간전달축(35)에 전달되고, 제2변속단(예를들면, 제2속)이 달성된다.

제1속쪽의 클러치(33)가 걸어맞추고 있는 상태에서부터, 이 클러치(33)의 걸어맞춤을 해제하면서, 제2속쪽의 클러치(34)를 걸어맞춤시킴으로써, 자동변속기(2)는 제1속으로부터 제2속으로 업시프트한다. 반대로, 클러치(34)가 걸어맞추고 있는 상태에서부터, 이 클러치(34)의 걸어맞춤을 해제하면서, 클러치(33)를 걸어맞춤시킴으로써, 자동변속기(2)는 제2속으로부터 제1속으로 다운시프트한다.

상기한 클러치(33)(34)는, 예를들면, 유압식다판클러치가 사용되고, 제3도는 이 클러치(33)의 일예를 표시한다. 클러치(33)은, 다수의 마찰계합판(50)을 가지고, 유로(14)로부터 포오트(51)를 개재해서 이 클러치(33)내에 작동오일이 공급되면, 피스톤(52)이 전진이동해서 각 마찰계합판(50)을 마찰계합시킨다. 한편, 리턴스프링(53)에 의해 압압되고, 포오트(51)를 개재해서 유로(14)에 작동오일을 배출시키면서 피스톤(52)이 복귀 이동하면, 각 마찰계합판(50) 끼리의 마찰계합은 해제된다. 클러치(34)도 클러치(33)와 마찬가지로 구성되어 있다.

제어기(40)는 ROM, RAM등의 기억장치, 중앙연산장치, 입출력장치, 카운터(모두 도시생략) 등을 내장하고 있다. 이 제어기(40)의 입력쪽에는, 여러가지센서, 예를들면, 토크컨버터(4)의 터빈회전수에 따라서 기어변속장치(3)의 입력축회전속도 N_t 를 검출하는 입력축회전속도(N_t)센서(21), 도시하지 않은 트랜스퍼드라이브기어의 회전수 N_o 를 검출하는 출력축회전속도(N_o)센서(22), 엔진(1)의 도시하지 않은 흡기통로도중에 배설된 드로틀밸브의 밸브개방도 θ_t 를 검출하는 드로틀개방도센서(θ_t 센서)(23), 차속에 따른 속도로 회전하는 마그네트에 응동해서 개폐하는 리드스위치를 구비하고, 차속에 대응하는 ON OFF 신호를 출력하는 차속센서(24), 운전자가 풋브레이크페달을 답입하면 ON신호를 출력하는 브레이크스위치(SW)(25), 엔진(1)의 회전속도 N_e 를 검출하는 엔진회전(N_e)센서(26), 상기한 드로틀밸브가 완전폐쇄상태일때, ON 신호를 출력하는 아이들스위치(IDSW)(27), 도시하지 않은 선택레버의 절환위치를 검출하고, 주차포지션, 전진단포지션 등에 대응하는 포지션신호를 출력하는 인히비터 스위치(28)등이 전기적으로 접속되어 있다. 이들 각 센서(21)~(28)는 검출신호를 제어기(40)에 공급하고 있다.

다음에, 제어기(40)에 의한 변속제어순서를 제4도를 참조해서 설명한다.

제어기(40)는, 상기한 기억장치에 변속제어용 프로그램으로서, 퍼지추론에 의해 최적변속단을 설정하는 퍼지변속제어모드와, 차속 및 엔진부하(드로틀 개방도)에 따라서 최적변속단을 설정하는 정상변속제어모드(비퍼지변속제어모드)와, 긴급시에 적용되고, 2속단(3속단 이어도 된다)에 변속단 위치를 고정하는 고정모드(비퍼지변속제어모드)를 구비하고 있다. 그리고, 이들의 변속제어모드를 사용해서 제어기(40)는 하기와 같이 해서 최적변속단을 설정한다.

제어기(40)는 먼저 스텝 S10에 있어서 퍼지추론에 관여하는 센서가 고장인지 아닌지를 판별한다. 최적변속단을 설정하기 위한 퍼지추론에 관여하는 센서로서는, 예를들면, 브레이크스위치(25), 드로틀개방도센서(23), 입력축회전속도(N_t)센서(21), 출력축회전속도(N_o)센서(22), 엔진회전(N_e)센서(26)등이 있다. 이들의 센서가 고장인지 아닌지의 판별은, 후술하는 각종 고장판별 루틴에 의해서 실행된다.

스텝 S10에 있어서의 판별결과가 부정(No)이고, 퍼지추론에 관여하는 센서가 고장이 아니면 스텝 S12로 진행하여 퍼지변속모드가 되고 퍼지추론에 의한 최적변속단의 설정을 행한다. 퍼지추론에 의한 변속단의 설정은, 여러가지의 방법이 제안되고 있으며, 어떤 방법을 채용할지는 특별히 한정되지 않으나, 예를들면 다음과 같이해서 행해진다.

차속, 가속도, 드로틀개방도, 브레이크스위치신호, 차체에 작용하는 횡가속도(즉 차량운전상태, 도로상태, 운전자의 운전의사 등을 나타내는 파라미터)의 검출치와, 복수의 차량주행모드(평탄로 주행모드, 굴곡로 오르막고개모드, 굴곡로 내리막고개모드, 직선고갯길 오르막고개모드등)에 각각 대응하는 복수의 퍼지를(제어규칙)에 의거한 퍼지추론을 행하기 위하여, 각종센서에 의해 검출된 파라미터치가 제어기(40)에 의해 판독된다.

다음에, 검출파라미터치와, 퍼지를 전건부의 항목(상기 파라미터에 대응)에 관련하는 퍼지부분집합을 표시하는 멤버십함수에 의거한 연산에 의해 구한 전건부각 항목의 멤버십치가, 전체항목에 대해서 예를들면 min 합성되어, 검출파라미터치와 각 퍼지물과의 적합도가 구해진다. 또 이 적합도에 의해서 각 퍼지물의 후건부(최적변속단)에 관련하는 멤버십함수를 삭제함으로써 구한 제1추론출력이, 전체퍼지물에 대해서 예를들면 max 합성되어, 제2추론출력이 구해진다. 최후에, 제1추론출력이 비퍼지화되어 최적변속단이 결정된다.

이상과 같이, 제어기(40)는 현재의 차량운전상태, 도로상태 등의 복수의 물에 대한 적합상태(복수의 물의 성립상태)에 의거해서, 시가지 등의 평탄로를 주행하고 있는지, 차량이 산간의 굴곡로 고개를 오르고 있는지, 산간의 굴곡로 고개를 내려오고 있는지, 긴 완만한 직선고갯길을 오르고 있는지 등을 판별하고, 차량운전상태, 도로상태, 운전의사 등에 적합한 최적변속단을 설정한다. 퍼지추론에 의한 변속단의 설정이 끝나면, 제어기(40)는 현재 확립되어 있는 변속단에 대해서 새롭게 설정한 최적변속단에 변속조작을 필요

로 하는 경우에는, 변속지령 신호를 발생시켜 변속조작을 실행한다(스텝 S18).

한편, 스텝 S10에 있어서의 판별결과가 긍정(Yes)일 경우, 즉 센서의 고장이 검출된 경우에는, 스텝 S13으로 진행하고, 퍼지추론을 금지한다. 그리고, 스텝 S14로 진행하여, 금지된 퍼지추론이외의 변속제어모드로 변속제어가 가능한지 아닌지, 구체적으로는 본 실시예에서는 정상모드에 의한 시프트맵을 사용해서 변속제어가 가능한지 아닌지를 판별한다. 정상모드에 의한 변속제어는, 차속 및 드로틀밸브 개방도 θ_t 에 따라서 설정되어 있는 시프트맵으로부터 최적변속단을 선택하는 것이고, 정상모드에 관여하는 센서, 즉, 차속센서와 드로틀개방도센서가 고장이 아닌한 이 모드에 의한 변속제어가 가능하다.

스텝 S14의 판별결과가 긍정일 경우에는, 스텝 S16으로 진행하고, 통상의 정상 모드 시프트맵으로부터 최적변속단을 설정한다. 그리고 제어기(40)는, 현재 확립되어 있는 변속단에 대해서, 스텝 S16에 있어서 새롭게 설정한 최적변속단에 변속조작을 필요로 하는 경우에는, 변속지령신호를 발생시켜 변속조작을 실행한다(스텝 S18).

한편, 예를들면 드로틀개방도센서(23)가 고장이고 스텝 S14의 판별결과가 부정일 경우에는, 스텝 S17로 진행하여, 설정해야 할 변속단을 적어도 차량의 주행을 가능하게 하는 소정단, 예를들면 2속단(3속단이어도 된다)에 고정해서 상기한 스텝 S18로 진행한다. 스텝 S18에서는 상기한 바와같이, 제어기(40)은 현재 확립되어 있는 변속단을 스텝 S17에 있어서 설정한 최적변속단으로 절환할 필요가 있는 경우에는, 변속지령신호를 발생시켜 변속조작을 실행한다.

이상과 같이해서 센서의 정상시 및 이상시의 각각에 대응해서 변속제어모드가 선택되고, 선택된 제어모드에 의해 최적변속단이 설정된다.

그런데, 퍼지추론에는 상기한 바와같이 복수의 룰이 설정되어 있으나, 이들의 룰은 각종 센서로부터의 신호전체를 각각의 룰로 사용하는 것은 아니다. 즉, 복수의 룰중, 룰 1에서는 차속, 브레이크 작동에만 의거해서 설정되고, 룰 2에서는 엔진회전속도와 드로틀개방도에만 의거해서 설정되고, 룰 3에서는 드로틀개방도와 횡가속도에만 의거해서 설정되어 있다.

그래서, 센서의 고장이 검출되었을 때에는 그 고장인 센서가 관여하는 룰의 성립판정만을 금지하고, 정상인 센서가 관여하는 룰을 사용한 퍼지추론에 의해 최적변속단을 설정해도 된다.

또, 정상모드 시프트맵으로서, 바람직한 연비특성을 얻을 수 있는 최적변속단에 설정가능한 경제연비용 시프트맵, 바람직한 출력특성을 얻을 수 있는 최적변속단에 설정가능한 출력향상용 시프트맵, 설로발전 등에 바람직한 변속단에 설정가능한 홀드모드용 시프트맵 등을 구비하는 경우에는, 이들의 시프트맵의 어느것을 선택해도 된다.

다음에 각 센서의 고장판별방법에 대해서 설명한다.

제5도는, 제어기(40)가 브레이크스위치(25)의 고장을 판별하기 위한 순서를 표시한다. 이 고장판별루틴은 제어기(40)에 의해 소정의 주기로 실행되고, 먼저, 스텝 S20에 있어서, 차량이 주행중인지 아닌지를 판별한다. 이것은 예를들면, 차속이 소정치이상인지 아닌지의 판정 등이 사용된다. 주행중이 아니면 스텝 S21에 있어서 타이머(제어기(40)에 내장되는 카운터)를 리셋하는 동시에 플래그 FLGB의 값을 0으로 미세트한다. 이 경우, 제어기(40)는 브레이크스위치(25)가 정상이라고 판정하고(스텝 S22), 당해루틴을 종료한다.

차량이 주행중이고, 스텝 S20의 판별결과가 긍정일 경우에는, 스텝 S23으로 진행하고, 브레이크스위치(25)로부터 제어기(40)에 입력하는 브레이크 신호가 ON인지 아닌지를 판별한다. 브레이크스위치(25)는, 운전자가 브레이크페달을 답압하면 ON신호를, 브레이크페달로부터 발을 떼면 OFF 신호를 출력한다. 스텝 S23의 판별결과가 부정일 경우에는, 상기한 스텝 S21 및 S22를 실행하고, 이 경우에도 브레이크스위치(25)가 정상이라고 판정하고(스텝 S22), 당해루틴을 종료한다.

스텝 S23에 있어서, 브레이크스위치(25)로부터 제어기(40)에 입력하는 브레이크 신호가 ON일 경우, 제어기(40)는 플래그치 FLGB가 1인지 아닌지를 판별한다. 플래그 FLGB는 브레이크신호가 OFF로부터 ON으로 변화한 것으로 표시하는 것이다. 따라서, 브레이크신호가 OFF로부터 ON으로 변환한 직후에서는 플래그치 FLGB는 1로 설정되어 있지 않고, 스텝 S25를 실행해서 타이머를 개시시키는 동시에 플래그 FLGB로 값 1을 설정해서 스텝 S26으로 진행한다. 한편, 플래그 FLGB로 값 1이 설정된 후에는, 스텝 S24의 판별결과가 긍정이 되므로, 이 경우에는, 스텝 S25를 빼놓고 스텝 S26으로 진행한다.

스텝 S26에서는, 타이머에 의해 계시한 값이 소정시간 T_b 에 대응하는 값을 넘었는지 아닌지를 판별한다. 소정시간 T_b 는, 브레이크스위치(25)가 고장인지 아닌지를 판별하기에 충분한 값, 예를들면 15초로 설정되어 있다. 소정시간 T_b 가 경과하지 않으면 상기한 스텝 S22를 실행해서 브레이크스위치(25)는 정상이라고 판정한다. 한편, 소정시간 T_b 가 경과해서 스텝 S26의 판별결과가 긍정이 되면, 스텝 S27이 실행되고, 브레이크스위치(25)가 이상(고장)이라고 판정한다.

즉, 브레이크스위치(25)가 정상인 상태에서, 차량의 주행중에, 브레이크 페달을 답압한 상태를 표시한 ON 신호를 소정시간 T_b 도 연속해서 출력하는 사태는 있을 수 없는 사태이고, 이와 같은 경우에는, 브레이크스위치(25)는 고장이라고 판정한다.

제6도 및 제7도는, 도로틀개방도센서(23)의 고장판별을 행하는 순서를 표시한다. 이 고장판별루틴도 제어기(40)에 의해 소정의 주기로 실행되고, 먼저, 스텝 S30에 있어서, 엔진회전(Ne)센서(26)가 검출하는 엔진회전수 N_e 가, 소정저속회전 영역내의 값($N_4 \leq N_e \leq N_{10}$)인지 아닌지를 판별한다. 저속회전영역의 상한치 N_{10} 은, 예를들면 1000rpm이고, 하한치 N_4 는, 예를들면 400rpm이다.

드로틀개방도센서의 고장판별에서는 엔진회전수가 고회전영역에 있는지 저회전영역에 있는지에 따라서 다른 판별방법이 취해지고, 스텝 S30의 판별결과가 긍정일 경우에는, 스텝 S31로 진행하여, 아이들스위치(27)가 ON인지 아닌지, 즉 드로틀밸브가 폐쇄 되어있는지 아닌지를 판별한다. 엔진회전수 N_e 가 저회전영역에 있고, 또한, 드로틀밸브가 개방되어 있는 경우(스텝 S31의 판별결과가 부정일 경우)에는, 스텝 S33

에 있어서 타이머를 리셋하는 동시에 플래그 FLGS의 값을 0으로 리셋한다.

이 경우, 제어기(40)는 드로틀개방도센서(23)의 고장판별도 행하지 않고, 드로틀개방도센서(23)가 정상이라고 판정하고(스텝 S34), 당해 루틴을 종료한다.

드로틀밸브가 폐쇄되어 아이들스위치(27)가 ON신호를 출력하고 있는 경우, 스텝 S31의 판별결과는 긍정이 되고, 스텝 S32가 실행된다. 이 스텝에서는 도로틀 개방도센서(23)의 출력치 V_{th} (출력범위 0~5V)가 소정의 상한치 V_{up} 이상인지 아닌지를 판별한다. 이 상한치 V_{up} 은 드로틀밸브가 대략 완전개방상태를 나타내는 값, 예를들면 4.8V로 설정된다. 스텝 S32의 판별결과가 부정일 경우에는 상기한 스텝 S33 및 S34를 실행하고, 이 경우에도 드로틀개방도센서(23)가 정상이라고 판정하고(스텝 S34), 당해루틴을 종료한다.

드로틀개방도센서(23)의 출력치 V_{th} 가 소정상한치 V_{up} 이상이고, 스텝 S32의 판별결과가 긍정일 경우, 제어기(40)는 플래그치 FLGS가 1인지 아닌지를 판별한다. 플래그 FLGS는, 스텝 S32에 있어서의 판별결과가 부정으로부터 긍정으로 변화한 것을 표시한 것이다. 따라서, 드로틀개방도센서(23)의 출력치 V_{th} 가 소정상한치 V_{up} 이상으로 변화한 직후에서는 플래그치 FLGS는 1로 설정되어 있지 않고, 스텝 S37을 실행해서 타이머를 개시시키는 동시에 플래그 FLGS로 값 1을 설정해서 스텝 S38로 진행한다. 한편, 플래그 FLGS가 값 1이면, 스텝 S36의 판별결과가 긍정이 되므로, 이 경우에는 스텝 S37을 빼놓고 스텝 S38로 진행한다.

스텝 S38에서는, 타이머에 의해 계시한 값이 소정시간 T_s 에 대응하는 값을 넘었는지 아닌지를 판별한다. 소정시간 T_s 는, 드로틀개방도센서(23)가 고장인지 아닌지를 판별하기에 충분한 값, 예를들면 20초로 설정되어 있다. 소정시간 T_s 가 경과하지 않으면 상기한 스텝 S34를 실행해서 드로틀개방도센서(23)는 정상이라고 판정한다.

한편, 소정시간 T_s 가 경과해서 스텝 S38의 판별결과가 긍정이 되면, 스텝 S39가 실행되고, 드로틀개방도센서(23)가 이상(고장)이라고 판정한다.

즉, 엔진회전수 N_e 가 상기한 저회전영역에 있고, 또한, 드로틀밸브가 폐쇄된 상태에도 불구하고, 드로틀개방도센서(23)의 출력치 V_{th} 가 소정상한치 V_{up} 이상인 상태가 소정시간 T_s 동안이나 계속하면, 드로틀개방도센서(23)는 고장이라고 판단한다.

다음에, 스텝 S30에 있어서, 엔진회전수 N_e 가 저회전영역의 값이 아니라고 판별된 경우, 제7도의 스텝 S40이 실행되고, 이번에는 엔진회전수 N_e 가 소정회전수 N_{20} (예를들면, 2000rpm) 이상의 고회전영역의 값인지 아닌지를 판별한다. 응답이 부정일 경우, 즉 엔진회전수 N_e 가 N_{10} (1000rpm)보다 크고, N_{20} (2000rpm)보다 작은 중간영역의 값, 혹은 N_4 (400rpm)보다 작은 값일 경우에는 드로틀개방도센서(23)의 고장판별은 행하지 않고, 상기한 스텝 S33 및 S34를 실시하고 드로틀개방도센서(23)는 정상이라고 간주해서 당해 루틴을 종료한다.

한편, 엔진회전수 N_e 가 N_{20} (2000rpm) 이상이고, 스텝 S40의 판별결과가 긍정일 경우, 아이들스위치(27)가 OFF 신호를 출력하고 있는지, 즉 드로틀밸브가 개방상태에 있는지 아닌지를 판별한다(스텝 S41). 이 응답이 부정일 경우, 즉 도로틀밸브가 폐쇄 상태에 있을때에는 드로틀개방도센서(23)의 고장판별은 행하지 않고, 상기한 스텝 S33 및 S34를 실시하고 드로틀개방도센서(23)는 정상이라고 간주해서 당해 루틴을 종료한다. 반대로 스텝 S41의 판별결과가 긍정일 경우, 즉 도로틀밸브가 개방상태에 있을때에는, 드로틀개방도센서(23)의 출력치 V_{th} 가 소정의 하한치 V_{L0} 이하인지 아닌지를 판별한다. 이 하한치 V_{L0} 는, 드로틀밸브가 거의 완전폐쇄상태를 나타내는 값, 예를들면 0.2V로 설정된다. 스텝 S42의 판별결과가 부정일 경우에는 상기한 스텝 S33 및 S34를 실행하고, 이 경우에도 드로틀개방도센서(23)가 정상이라고 판정하고(스텝 S34), 당해 루틴을 종료한다.

드로틀개방도센서(23)의 출력치 V_{th} 가 소정하한치 V_{L0} 이하이고, 스텝 S42의 판별결과가 긍정일 경우, 제어기(40)는 상기한 스텝 S36으로 진행하여 플래그치 FLGS가 1인지 아닌지를 판별한다. 드로틀개방도센서(23)의 출력치 V_{th} 가 소정하한치 V_{L0} 이하로 변화한 후 직후에서는 플래그치 FLGS는 1로 설정되어 있지 않고 이 경우에는 스텝 S37을 실행해서 타이머를 개시시키는 동시에 플래그 FLGS로 값 1을 설정하는 한편, 플래그 FLGS가 이미 값 1이면, 스텝 S36의 판별결과가 긍정이 되므로, 이 경우에는, 스텝 S37을 빼놓고 스텝 S38로 진행한다. 그리고, 스텝 S38에 있어서, 저회전영역에서의 고장판별의 경우와 마찬가지로, 타이머에 의해 계시한 값이 소정시간 T_s 에 대응하는 값을 넘었는지 아닌지를 판별하고, 소정시간 T_s 가 경과하지 않으면 상기한 스텝 S34를 실행해서 드로틀개방도센서(23)는 정상이라고 판정한다. 한편, 소정시간 T_s 가 경과해서 스텝 S38의 판별결과가 긍정이 되면, 스텝 S39가 실행되고, 드로틀개방도센서(23)가 이상(고장)이라고 판정한다.

즉, 엔진회전수 N_e 가 고회전영역에 있고, 또한 아이들스위치(27)에 의해 드로틀밸브가 폐쇄되어 있음에도 불구하고, 드로틀개방도센서(23)의 출력치 V_{th} 가 소정하한치 V_{L0} 이하인 상태가 소정시간 T_s 동안이나 계속하면, 드로틀개방도센서(23)는 고장이라고 판정한다.

제8도는 출력회전속도(N_o)센서(22)의 고장판별을 행하는 순서를 표시하고, 제어기(40)는 먼저 스텝 S50에 있어서 차속센서(24)로부터의 차속정보에 의거해서 차속 V_1 를 연산한다. 그리고, 연산한 차속 V_1 이 소정치 $XV45$ (예를 들면, 45km/h) 이상인지 아닌지를 판별하고(스텝 S51), 차속 V_1 이 소정치 $XV45$ 보다 작으면 스텝 S52에 있어서 타이머를 리셋하는 동시에 플래그 FLGV의 값을 0으로 리셋한다. 저속주행중일 경우에는, N_o 센서(22)의 고장판별을 행하지 않고, 제어기(40)는 N_o 센서(22)가 정상이라고 간주해서(스텝 S53), 당해 루틴을 종료한다.

차속센서(24)의 검출신호로부터 연산한 차속 V_1 이 소정치 $XV45$ 이상이고, 스텝 S51의 판별결과가 긍정일 경우에는, 스텝 S54로 진행하고, 이번에는, N_o 센서(22)로부터의 회전정보에 의거해서 차속 V_2 를 연산한다. 그리고 상기과 같이 해서 연산한 차속 V_1 과 차속 V_2 를 비교하고, 비(V_2/V_1)가 소정치 $XR3$ (예를 들면 0.3) 이하인지 아닌지를 판별한다(스텝 S55). 소정치 $XR3$ 은, N_o 센서(22)가 고정일 경우에는 밖에 일어날 수 없는 적당치로 설정된다. 스텝 S55의 판별결과가 부정일 경우에는, 상기한 스텝 S52 및 S53을 실행하고, 이 경우에도 N_o 센서(22)가 정상이라고 판정하고(스텝 S53), 당해 루틴을 종료한다.

스텝 S55에 있어서, 비($V2/V1$)가 소정치 XR3 이하일 경우, 제어기(40)는 플래그치 FLGV가 1인지 아닌지를 판별한다. 플래그 FLGV는, 비($V2/V1$)가 소정치 XR3 이하로 변화한 것을 기억하기 위한 프로그램제어변수이다. 따라서 비($V2/V1$)가 소정치 XR3 이하로 변화한 직후에서는 플래그치 FLGV는 1로 설정되어 있지 않고, 스텝 S57을 실행해서 타이머를 개시시키는 동시에 플래그 FLGV로 값 1을 설정해서 스텝 S58로 진행한다. 한편, 플래그 FLGV가 이미 값 1이면, 스텝 S56의 판별결과가 긍정이 되므로, 이 경우에는 스텝 S57을 빼놓고 스텝 S58로 진행한다.

스텝 S58에서는, 타이머에 의해 계시한 값이 소정시간 Tv에 대응하는 값을 넘었는지 아닌지를 판별한다. 소정시간 Tv는 No센서(22)가 고장인지 아닌지를 판별하기에 충분한 값 예를 들면 15초로 설정되어 있다. 소정시간 Tv가 경과하지 않으면 상기한 스텝 S53을 실행해서 No센서(22)는 정상이라고 판정한다. 한편, 소정시간 Tv가 경과해서, 스텝 S58의 판별결과가 긍정이 되면, 스텝 S59가 실행되고, No센서(22)가 이상(고장)이라고 판정한다.

제9도는 입력축회전속도(Nt)센서(21)의 고장판별을 행하는 순서를 표시하고, 제어기(40)는 먼저 스텝 S60에 있어서 차속센서(24)로부터의 차속정보에 의거해서 차속 VI를 연산한다. 그리고, 연산한 차속 VI이 소정치 XV45(예를 들면, 45km/h) 이상인지 아닌지를 판별하고(스텝 S61), 차속 VI이 소정치 XV45보다 작으면 스텝 S62에 있어서 타이머를 리셋하는 동시에 플래그 FLGT의 값을 0으로 리셋한다. 저속주행중일 경우에는, Nt센서(21)의 고장판별을 행하지 않고, 제어기(40)는 Nt센서(21)가 정상이라고 간주해서(스텝 S63), 당해 루틴을 종료한다.

차속센서(24)의 검출신호로부터 연산한 차속 VI이 소정치 XV45 이상이고, 스텝 S61의 판별결과가 긍정일 경우에는, 스텝 S64로 진행하고, 이번에는, Nt 센서(21)로부터의 회전정보에 의거해서 입력축회전속도 Nt를 연산한다. 그리고 연산한 입력축회전속도 Nt가 0rpm 인지 아닌지를 판별한다(스텝 S65), 고속운전시에는, 입력축회전속도 Nt가 0rpm인 경우는 생길 수 없기 때문에 스텝 S65의 판별결과가 부정일 경우에는, 상기한 스텝 S62 및 S63을 실행하고, 이 경우에는 Nt 센서(21)가 정상이라고 판정하고(스텝 S63), 당해 루틴을 종료한다.

반대로, 스텝 S65에 있어서, 판별결과가 긍정일 경우, 제어기(40)는 플래그치 FLGT가 1인지 아닌지를 판별한다. 플래그 FLGT는, 스텝 S65의 판별조건이 성립한 것을 기억하기 위한 프로그램제어변수이다. 따라서, 입력축회전속도 Nt가 0rpm과 동등하게 된 직후에서는 플래그치 FLGT는 1로 설정되어 있지 않고, 스텝 S67을 실행해서 타이머를 개시시키는 동시에 플래그 FLGT로 값 1을 설정해서 스텝 S68로 진행한다. 한편, 플래그 FLGT가 이미 값 1이면, 스텝 S66의 판별결과가 긍정이 되므로, 이 경우에는 스텝 S67을 빼놓고 스텝 S68로 진행한다.

스텝 S68에서는, 타이머에 의해, 계시한 값이 소정시간 Tt에 대응하는 값을 넘었는지 아닌지를 판별한다. 소정시간 Tt는 Nt센서(21)가 고장인지 아닌지를 판별하기에 충분한 값, 예를 들면 15초로 설정되어 있다. 소정시간 Tt가 경과하지 않으면 상기한 스텝 S63을 실행해서 Nt센서(21)는 정상이라고 판정한다. 한편, 소정시간 Tt가 경과해서 스텝 S68의 판별결과가 긍정이 되면, 스텝 S69가 실행되고, Nt센서(21)가 이상(고장)이라고 판정한다.

제10도 및 제11도는 엔진회전(Ne)센서(26)의 고장판별을 행하는 순서를 표시하고, 제어기(40)는 먼저 센서 S70에 있어서 인히비터스위치(28)로부터의 선택레버 절환신호에 의거해서, 선택레버가 전진단위로 절환되어 있는지 아닌지를 판별한다. 판별결과가 부정일 경우에는, 제11도의 스텝 S71에 있어서 타이머를 리셋하는 동시에 플래그 FLGE의 값을 0으로 리셋한다. 즉, 선택레버가 전진위로 절환되어 있지 않으면, Ne센서(26)의 고장판별을 행하지 않고, 제어기(40)는 Ne센서(26)가 정상이라고 간주하고(스텝 S72), 당해 루틴을 종료한다.

스텝 S70의 판별결과가 긍정일 경우에는, S73으로 진행하고, No센서(22)로부터의 출력축회전정보에 의거해서 차속 V2를 연산한다. 그리고, 연산한 차속 V2가 소정치 XV40(예를 들면, 40km/h) 이상인지 아닌지를 판별하고(스텝 S74), 차속 V2가 소정치 XV40보다 작으면 상기한 스텝 S71에 있어서 타이머를 리셋하는 동시에 플래그 FLGE의 값을 0으로 리셋하고, Ne센서(26)의 고장판별을 행하지 않고, 제어기(40)는 Ne센서(26)가 정상이라고 간주해서(스텝 S72), 당해 루틴을 종료한다.

차속 V2가 소정치 XV40 이상이고, 스텝 S74의 판별결과가 긍정일 경우에는, 스텝 S75로 진행하고, Ne센서(26)로부터의 회전정보에 의거해서 엔진회전수 Ne를 연산한다. 그리고 연산한 엔진회전수 Ne가 0rpm인지 아닌지를 판별한다(스텝 S76). 고속운전시에는, 엔진회전수 Ne가 0rpm인 경우는 생길 수 없기 때문에 스텝 S76의 판별결과가 부정일 경우에는, 상기한 스텝 S71 및 S72를 실행하고, 이 경우에는 Ne 센서(26)가 정상이라고 판정하고(스텝 S72), 당해 루틴을 종료한다.

반대로, 스텝 S76에 있어서, 판별결과가 긍정일 경우, 제어기(40)는 제11도의 스텝 S77로 진행하여 플래그치 FLGE가 1인지 아닌지를 판별한다. 플래그 FLGE는, 스텝 S76의 판별조건이 성립한 것을 기억하기 위한 프로그램제어변수이다. 따라서 엔진회전수 Ne가 0rpm과 동등하게 된 직후에서는 플래그치 FLGV는 1로 설정되어 있지 않고, 스텝 S78을 실행해서 타이머를 개시시키는 동시에 플래그 FLGE로 값 1을 설정해서 스텝 S79로 진행한다. 한편, 플래그 FLGE가 이미 값 1이면, 스텝 S77의 판별결과가 긍정이 되므로, 이 경우에는 스텝 S78을 빼놓고 스텝 S79로 진행한다.

스텝 S79에서는, 타이머에 의해 계시한 값이 소정시간 Te에 대응하는 값을 넘었는지 아닌지를 판별한다. 소정시간 Te는 Ne 센서(26)가 고장인지 아닌지를 판별하기에 충분한 값, 예를 들면 15초로 설정되어 있다. 소정시간 Te가 경과하지 않으면 상기한 스텝 S72를 실행해서 Ne센서(26)는 정상이라고 판정한다. 한편, 소정시간 Te가 경과해서 스텝 S79의 판별결과가 긍정이 되면, 스텝 S80가 실행되고, Ne센서(26)가 이상(고장)이라고 판정한다.

상기한 각종 센서의 고장판별은, 간단히 예시하고, 본 발명의 고장판별의 방법에 대해서는 특별히 한정되지 않고, 여러가지의 고장판별이 적용가능하다.

이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 변속제어장치에 의하면, 퍼지추론에 관여하는 파라미터치를 검출하는

센서의 고장이 검출되었을 때, 퍼지추론에 의한 최적변속단의 서정을 금지한다. 또, 퍼지추론에 복수의 룰이 사용되는 경우에는, 고장인 센서가 관여하는 룰의 성립판정만을 금지하고, 정상인 센서가 관여하는 룰을 사용한 퍼지추론에 의해 최적변속단을 설정한다.

또, 퍼지추론에 의해 최적변속단을 설정하는 제1변속단 설정수단과, 퍼지추론이외에 의해 최적변속단을 설정하는 제2변속단 설정수단이 구비되어 있는 경우에는, 제2변속단 설정수단을 선택하여 최적변속단을 설정한다.

또, 고장인 센서가 제2변속단 설정수단에 의한 변속단의 설정에 관여하는 경우, 소정의 변속단으로 고정한다.

이 때문에, 각종 센서가 고장이어도 차량을 지장없이 운전할 수 있고, 탑승자에게 불쾌감을 느끼게 하는 것을 회피할 수 있다는 효과를 나타낸다.

또, 본 발명의 고장판별법에 의하면, 각종 센서의 고장을 확실히 판정할 수 있기 때문에, 실제로는 고장임에도 불구하고 고장이 아니라고 오판단하거나, 반대로 고장이 아님에도 불구하고 고장이라고 오판단하는 일이 없으므로, 불의의 변속의 발생을 방지할 수 있다는 효과를 나타낸다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

차량의 운전상태를 검출하는 운전상태 검출수단을 구비하고, 복수의 변속단을 가진 자동변속기의 변속단 위치를, 상기 차량의 운전상태 검출수단의 출력치에 따라서 절환하는 차량용 자동변속기의 변속제어장치에 있어서, 동 변속제어장치가, 상기 운전상태 검출수단의 출력치에 의거한 퍼지추론에 의해, 상기 자동변속기의 최적변속단을 설정하는 제1변속단 설정수단과, 상기 운전상태 검출수단의 고장을 검출하는 고장 검출수단과, 상기 운전상태 검출수단의 고장이 검출되었을 때, 상기 퍼지추론에 의한 최적변속단의 설정을 금지하는 퍼지추론 금지수단을 포함한 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 변속제어장치.

청구항 2

차량의 운전상태를 검출하는 운전상태 검출수단을 구비하고, 복수의 변속단을 가진 자동변속기의 변속단 위치를, 상기 차량의 운전상태 검출수단의 출력치에 따라서 절환하는 차량용 자동변속기의 변속제어장치에 있어서, 동 변속제어장치가, 상기 운전상태 검출수단의 출력치에 따라서 설정된 복수의 제어규칙을 구비한 퍼지추론에 의해, 상기 자동변속기의 최적변속단을 설정하는 제1변속단 설정수단과, 상기 운전상태 검출수단의 고장을 검출하는 고장검출수단과, 상기 운전상태 검출수단의 고장이 검출되었을 때, 상기 복수의 제어규칙중 고장인 운전상태 검출수단이 관여하는 소정제어규칙이 성립판정만을 금지하는 제어규칙 성립판정 금지수단을 포함한 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 변속제어장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 변속제어장치는, 상기 자동변속기의 최적변속단을, 상기 퍼지추론 이외에 의해 설정하는 제2변속단 설정수단과, 상기 퍼지추론에 의한 최적변속단의 설정이 금지되었을 때, 상기 제2변속단 설정수단을 선택하는 제1선택수단을 또 포함한 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 변속제어장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 운전상태 검출수단은 차속검출수단 및 엔진부하 검출수단을 가지고, 상기 제2변속단 설정수단은, 상기 자동변속기의 최적변속단이 상기 차속검출수단 및 엔진 부하검출수단으로부터의 출력치에 따라서 미리 설정된 기준변속수단과, 소정의 변속단으로 고정하는 변속단 고정수단을 구비하고, 상기 변속제어장치는, 상기 차속 검출수단 및/또는 엔진부하 검출수단의 고장이 검출되었을 때, 상기 변속단 고정수단을 선택하는 제2선택수단을 또 포함한 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 변속제어장치.

청구항 5

차량의 탑재된 브레이크장치의 작동상태를 검출하는 브레이크센서를 구비하고, 복수의 변속단을 가진 자동변속기의 변속단위치를 상기 브레이크센서 출력치에 따라서 절환하는 차량용 자동변속기의 변속제어장치에 있어서, 상기 브레이크센서의 고장판정방법이, 상기 차량의 주행상태를 판정하는 스텝과, 상기 차량이 주행중이라고 판정되었을 때, 상기 브레이크센서의 출력치를 검출하는 스텝과, 상기 브레이크센서의 출력치에 의해 상기 브레이크장치가 작동하고 있는지 아닌지를 판정하는 스텝과, 상기 브레이크장치가 작동하고 있다고 판정되었을 때, 동 판정으로부터의 경과시간을 계측하는 스텝을 계측치가 소정시간 이상이 되었을 때, 상기 브레이크 센서가 고장이라고 판정하는 스텝을 포함하는 것을 특징으로 하는 운전상태 검출수단의 고장판정방법.

청구항 6

엔진의 흡입공기량을 제어하는 드로틀밸브의 개방도를 검출하는 드로틀개방도센서를 구비하고, 복수의 변속단을 가진 자동변속기의 변속단위치를 상기 드로틀 개방도센서출력치에 따라서 절환하는 차량용 자동변속기의 변속제어장치에 있어서 상기 드로틀개방도센서의 고장판정방법이, 상기 엔진회전속도를 검출하는 스텝과, 상기 엔진회전속도가 소정회전속도 영역내에 있을 때 드로틀 완전폐쇄검출수단에 의해 드로틀밸브가 완전폐쇄인지 아닌지를 검출하는 스텝과, 상기 드로틀밸브가 완전폐쇄상태일 때, 상기 드로틀개방도센서의 출력치를 검출하는 스텝과, 상기 검출된 출력치가 소정이상인지 아닌지를 판정하는 스텝과, 상기 출력치가 소정치 이상이라고 판정되었을 때, 동 판정으로부터의 경과시간을 계측하는 상기 검출된 출력치가 소정치이상인지 아닌지를 판정하는 스텝과, 계측시간이 소정시간이상이 되었을 때, 상기 드로틀개방도센

서가 고장이라고 판정하는 스텝을 포함한 것을 특징으로 하는 운전상태 검출수단의 고장판정방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 소정회전속도의 범위는 상기 엔진의 저회전속도영역으로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 운전상태 검출수단의 고장판정방법.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 소정치는 상기 드로틀밸브가 실질적 완전개방상태에 있을 때의 상기 드로틀개방도 센서의 출력치로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 운전상태 검출수단의 고장판정방법.

청구항 9

엔진의 흡입공기량을 제어하는 드로틀밸브의 개방도를 검출하는 드로틀개방도센서를 구비하고, 복수의 변속단을 가진 자동변속기의 변속단위치를 상기 드로틀개방도센서 출력치에 따라서 절환하는 차량용 자동변속기의 변속제어장치에 있어서, 상기 드로틀개방도센서의 고장판정방법이, 상기 엔진회전속도를 검출하는 스텝과, 상기 엔진회전속도가 소정회전속도영역 이상일 때, 드로틀 완전폐쇄 검출수단에 의해 상기 드로틀밸브가 완전폐쇄인지 아닌지를 검출하는 스텝과, 상기 드로틀밸브가 개방상태에 있을 때, 상기 드로틀개방도센서의 출력치를 검출하는 스텝과, 검출된 출력치가 소정치 이상인지 아닌지를 판정하는 스텝과, 상기 출력치가 소정치 이상이라고 판정되었을 때, 동판정으로부터 경과시간을 계측하는 스텝과, 계측시간이 소정시간 이상이 되었을 때, 상기 드로틀개방도센서가 고장이라고 판정하는 스텝을 포함한 것을 특징으로 하는 운전상태 검출수단의 고장판정방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 소정회전속도의 범위는 상기 엔진의 고회전속도영역으로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 운전상태 검출수단의 고장판정방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 소정치는 상기 드로틀밸브가 실질적 완전폐쇄상태에 있을 때의 상기 드로틀개방도 센서의 출력치로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 운전상태 검출수단의 고장판정방법.

청구항 12

차량에 탑재된 자동변속기의 출력축회전속도를 검출하는 출력축회전속도센서를 구비하고, 복수의 변속단을 가진 자동변속기의 변속단위치를 상기 출력축회전속도센서 출력치에 따라서 절환하는 차량용 자동변속기의 변속제어장치에 있어서, 상기 출력축회전속도센서의 고장판정방법이, 차속검출수단에 의해 상기 차량의 차속을 검출하는 스텝과, 차속이 소정치 이상일 때, 상기 출력축회전속도센서의 출력치를 검출하는 스텝과, 상기 차속과 상기 출력축회전속도센서의 출력치와의 비를 구비하는 스텝과, 상기 비가 소정치 이하인지 아닌지를 판정하는 스텝과, 출력비가 상기 소정치 이하라고 판정되었을 때, 동 판정으로부터의 경과시간을 계측하는 스텝과, 계측치가 소정시간 이상이 되었을 때, 상기 출력축회전속도센서가 고장이라고 판정하는 스텝을 포함한 것을 특징으로 하는 운전상태 검출수단의 고장판정방법.

청구항 13

자동변속기의 입력축에 연결된 유체커플링의 터빈회전속도를 검출하는 터빈회전속도센서를 구비하고, 복수의 변속단을 가진 자동변속기의 변속단위치를 상기 터빈회전속도센서 출력치에 따라서 절환하는 차량용 자동변속기의 변속제어장치에 있어서, 상기 터빈회전속도센서의 고장판정방법이 상기 차량의 차속을 검출하는 스텝과, 상기 차속이 제1소정치 이상일 때, 상기 터빈회전속도센서의 출력치를 검출하는 스텝과, 검출된 출력치가 제2소정치와 동등한지 아닌지를 판정하는 스텝과, 제2소정치와 동등하다고 판정되었을 때, 동 판정으로부터의 경과시간을 계측하는 스텝과 계측치가 소정시간 이상이 되었을 때, 상기 터빈회전속도센서가 고장이라고 판정하는 스텝을 포함한 것을 특징으로 하는 운전상태 검출수단의 고장판정방법.

청구항 14

엔진의 회전속도를 검출하는 엔진회전속도센서를 구비하고, 복수의 변속단을 가진 자동변속기의 변속단위치를 상기 엔진회전속도센서 출력치에 따라서 절환하는 차량용 자동변속기의 변속제어장치에 있어서, 상기 엔진회전속도센서의 고장판정방법이, 자동변속기의 변속단위치를 검출하는 스텝과, 상기 변속단이 전진위치일 때, 상기 차량의 차속을 검출하는 스텝과, 차속이 제1소정치 이상일 때, 상기 엔진회전속도센서의 출력치를 검출하는 스텝과, 검출된 출력치가 제2소정치가 동등한지 아닌지를 판정하는 스텝과, 제2소정치와 동등하다고 판정되었을 때, 동 판정으로부터의 경과시간을 계측하는 스텝과, 계측치가 소정시간 이상이 되었을 때, 상기 엔진회전속도센서가 고장이라고 판정하는 스텝을 포함한 것을 특징으로 하는 운전상태 검출수단의 고장판정방법.

청구항 15

차량의 운전상태를 검출하는 운전상태 검출수단을 구비하고, 복수의 변속단을 가진 자동변속기의 변속단위치를, 상기 차량의 운전상태 검출수단의 출력치에 따라서 절환하는 차량용 자동변속기의 변속제어방법에 있어서, 동 변속제어방법이, 상기 운전상태 검출수단의 출력치에 의거한 퍼지추론에 의해 상기 자동변속기의 최전변속단을 설정하는 제1변속단 설정스텝과, 상기 운전상태 검출수단의 고장을 검출하는 고장검출스텝과, 상기 운전상태 검출수단의 고장이 검출되었을 때, 상기 퍼지추론에 의한 최적변속단의 설정을 금지하는 퍼지추론 금지스텝을 포함한 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 변속제어방법.

청구항 16

차량의 운전상태를 검출하는 운전상태 검출수단을 구비하고, 복수의 변속단을 가진 자동변속기의 변속단

위치를, 상기 차량의 운전상태 검출수단의 출력치에 따라서 절환하는 차량용 자동변속기의 변속제어방법에 있어서, 동 변속제어방법이, 상기 운전상태 검출수단의 출력치에 따라서 설정된 복수의 제어규칙을 구비한 퍼지추론에 의해, 상기 자동변속기의 최적변속단을 설정하는 제1변속단 설정스텝과, 상기 운전상태 검출수단의 고장을 검출하는 고장검출스텝과, 상기 운전상태 검출수단의 고장이 검출되었을 때, 상기 복수의 제어규칙중 고장인 운전상태 검출수단이 관여하는 소정제어규칙의 성립판정만을 금지하는 제어규칙 성립판정금지시스템을 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 변속제어방법.

청구항 17

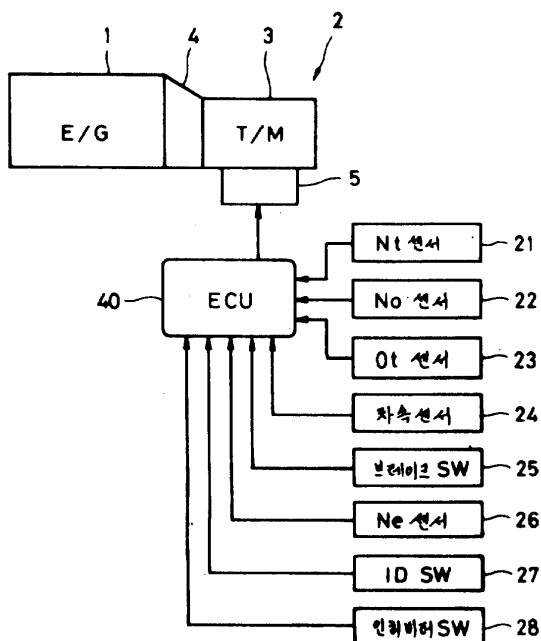
제15항에 있어서, 상기 변속제어방법은, 상기 자동변속기의 최적변속단을, 상기 퍼지추론이외에 의해 설정하는 제2변속단 설정스텝과, 상기 퍼지추론에 의한 최적변속단의 설정이 금지되었을 때, 상기 제2변속단 설정수단을 선택하는 제1선택스텝을 또 포함한 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 변속제어방법.

청구항 18

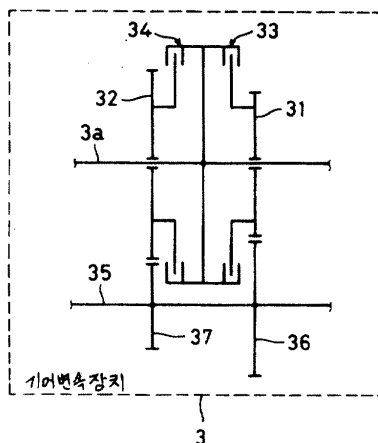
제17항에 있어서, 상기 운전상태 검출수단은 차속검출수단 및 엔진부하검출수단을 가지고, 상기 제2변속단 설정스텝은, 상기 자동변속기의 최적변속단을 상기 차속검출수단 및 엔진부하검출수단으로부터의 출력치에 따라서 미리 설정하는 기준변속스텝과, 소정의 변속단으로 고정하는 변속단 고정스텝을 구비하고, 상기 변속제어방법은, 상기 차속검출수단 및/또는 엔진 부하검출수단의 고장이 검출되었을 때, 상기 변속단고정스텝을 선택하는 제2선택스텝을 포함한 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 변속제어방법.

도면

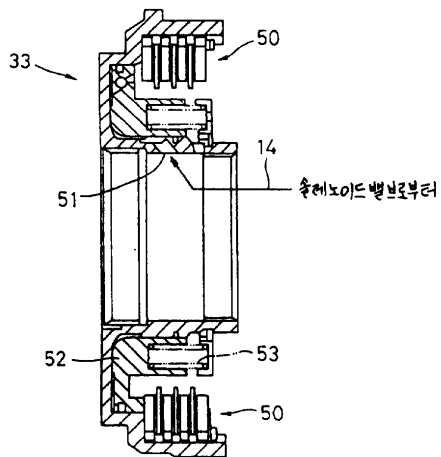
도면1



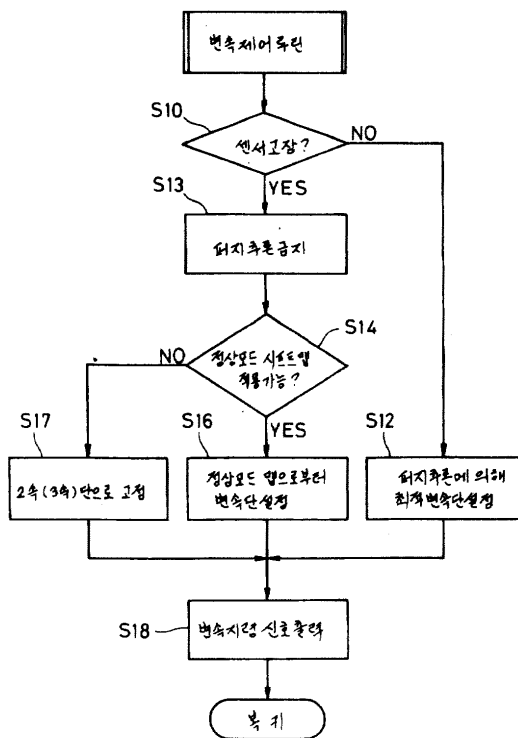
도면2



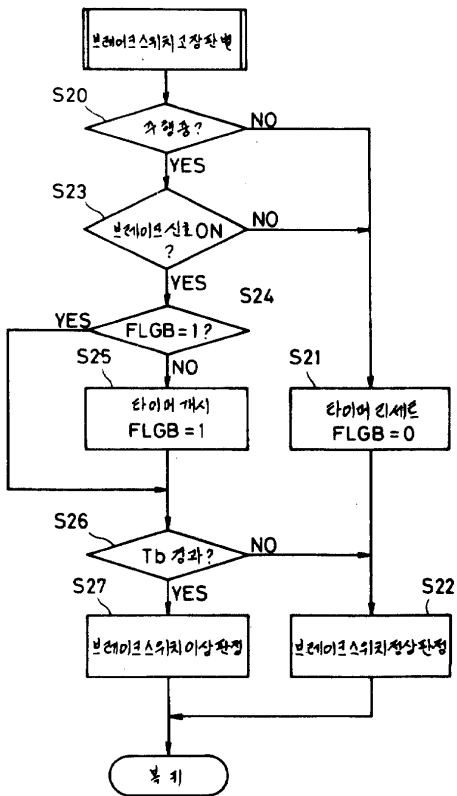
도면3



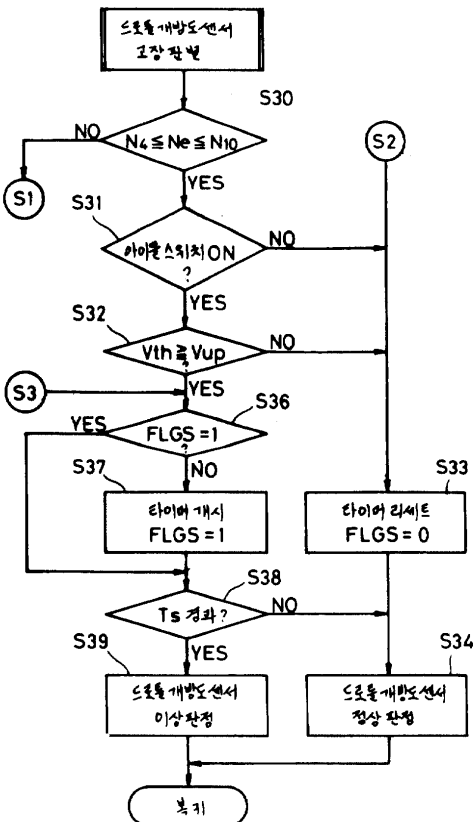
도면4



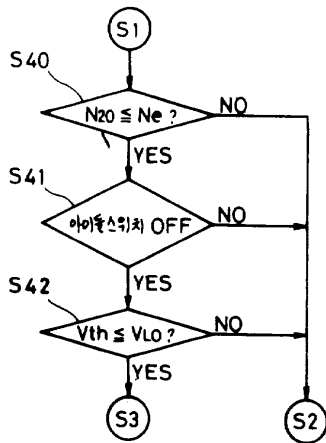
도면5



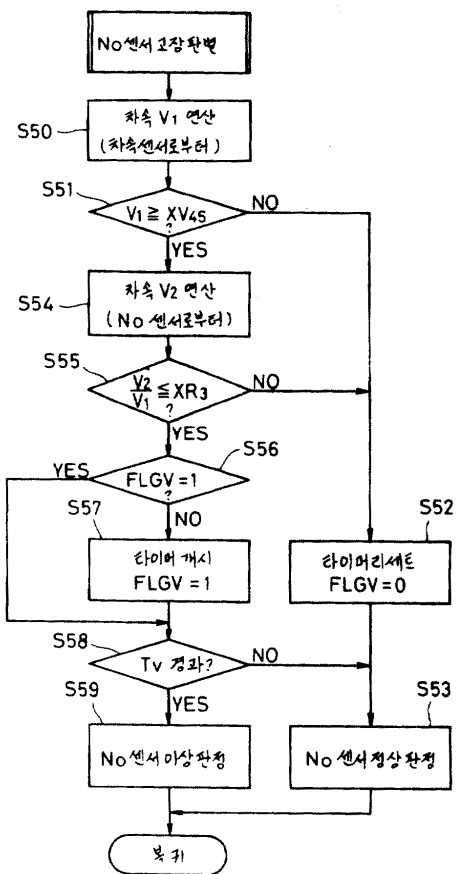
도면6



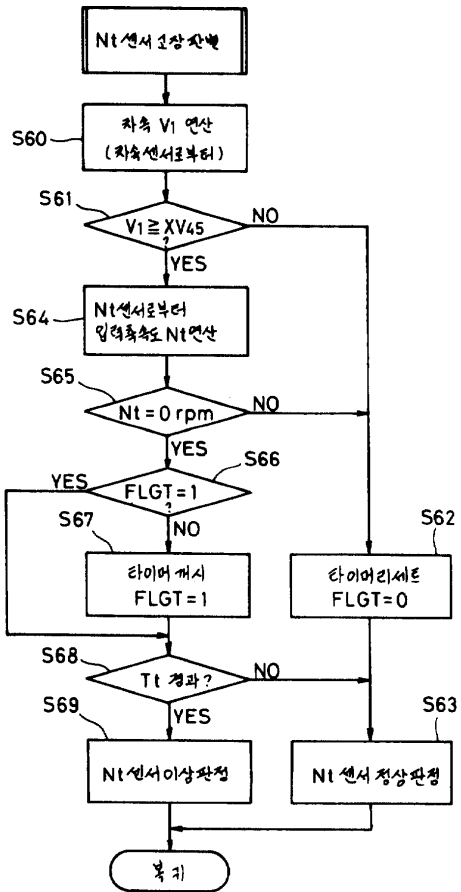
도면7



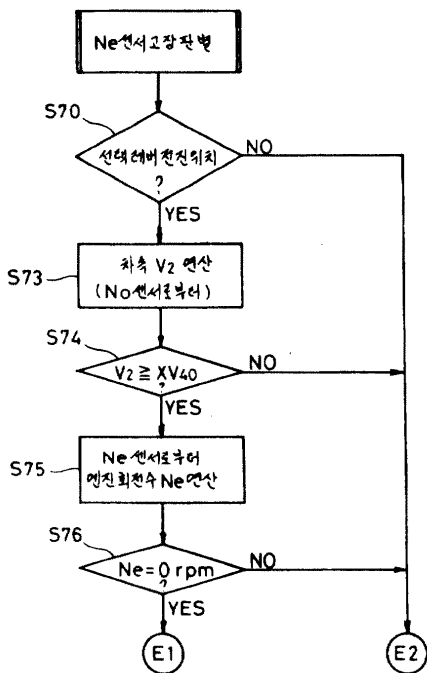
도면8



도면9



도면10



도면11

