

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ F16H 59/00	(45) 공고일자 2000년03월02일
(21) 출원번호 10-1993-0022007	(11) 등록번호 10-0234787
(22) 출원일자 1993년10월22일	(24) 등록일자 1999년09월18일
(30) 우선권주장 968,200 1992년10월29일 미국(US)	(65) 공개번호 특1994-0009555
	(43) 공개일자 1994년05월20일
(73) 특허권자 이턴 코퍼레이션 존 씨. 메티유	
(72) 발명자 미합중국 오하이오 44114-2584 클리브랜드 슈페리어 애비뉴 1111 이턴센터 존 알렌 스티비	
	미합중국 미시간 49007 스쿨크라프트 피오박스 345 스티븐 알렌 슈로에더
(74) 대리인 김기중, 권동용, 최재철	미합중국 미시간 49015 벅틀크리크 사우드 28 티에이취 스트리트 117

심사관 : 정경훈

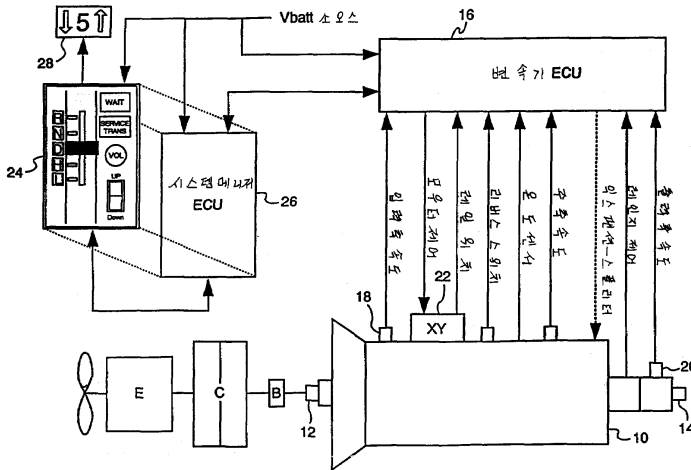
(54) 변속기어 선택의 고장방지 방법

요약

본 발명은 기어선택의 고장허용 방법에 관한 것으로, 기어를 위치시키기 위해 기어 업시프트(30) 또는 다운시프트(4) 요건에 따라 기어선택 검색(32), (44)을 한다. 만일 이용 가능하면, 엔진속도가 상한 엔진속도와 하한엔진속도 (36), (38), (40), (52) 사이가 된다.

검색은 업시프트 요건인 경우 최저기어에서 최고기어로 진행하고 다운시프트 요건인 경우 최고기어에서 최저기어를 진행한다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

변속기어 선택의 고장방지 방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 시프트 방법의 변속장치의 블록도.

제2(a)도 및 제2(b)도는 제1도에 도시된 변속기의 변속입력대 출력속도의 도면.

제3도는 본 발명의 기어시프트 방법의 흐름도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

E : 엔진
16 : 제어장치
40, 52 : 기어

10 : 변속기
18, 20 : 센서

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 변속기를 제어하는 방법에 관한 것이다.

특히, 본 발명은 자동화된 기계변속기의 기어시프팅을 선택하는 고장방지 방법(fault tolerant method)에 관한 것이다.

자동화된 기계변속기가 선행기술에 잘 알려져 있고, 이러한 변속기의 기어선택의 고장허용방법에 개시되어 있다.

이는 미합중국 특허 제 5,109,721 호, 제 4,922,425호 및 제 4,849,899 호에 개시되어 있고 이는 본 발명의 양도인에게 양도되었고, 이를 참고로 여기에 포함했다.

이러한 방법들이 성공적일지라도, 고장방지의 접근방식은 기존제어에 변속기를 유지하고, 변속기어의 브레이크에 대한 기어선택을 제한하거나, 센서손실을 제공하기 위해 제어알고리즘을 수정해야 했다.

본 발명에 따라서, 자동화 기어선택의 향상된 고장방지 방법은 현재 이용할 수 있는 기어로부터 사용가능한 기어를 위치시키기 위해 자동화된 기어 시프트 요청이 기어 테이블(gear table)을 통해 기어선택 검사를 한다. 업시프트(upshift) 요건인 경우에, 검색이 최저기어로부터 최고기어의 올림차순으로 수행되고, 다운 시프트(downshift)인 경우에, 검색이 높은 기어로의 내림차순으로 실행된다.

두 경우에, 고려중인 기어를 사용으로 인한 엔진속도가 소정의 이용가능한 상한 엔진속도값과 하한 엔진속도값 사이에 있는지 여부가 시험된다.

업시프트로 인해 엔진속도가 소정의 최소치보다 크고, 다운시프트로 인해 엔진속도가 소정의 최대값 이하로 되는 조건에 의해 기어가 손실된 경우 기존 시프트점을 자동적으로 수정한다. 기어를 스킵(skip)하고 싶을때 시프트점을 수정함으로써 잠재적인 엔진손실을 야기하는 매우 높거나 낮은 엔진속도를 방지할 수 있다.

제1도는 공지된 구성의 부분적으로 자동화된 레인지형 복합변속기(partially automated range type compound transmission)를 도시한다. 변속기(10)는 다중비 보조부와 직렬로 연결된 다중비 주변속부를 포함한다. 변속기(10)는 일반적으로 맞물리지만 선택적으로 분리가능한 마찰마스터 클러치(C)를 통해 디젤 엔진(E)과 같은 원동기에 의해 구동되는 입력축(12)을 포함한다.

마스터클러치(C)는 엔진크랭크축에 연결된 구동부분과, 변속기 입력축(12)에 고정된 구동부분을 지닌다.

엔진은 수동작동 드로틀장치(도시되지 않음)에 의해 연료제어되고, 마스터 클러치는 클러치 페달등(도시되지 않음)에 의해 수동으로 제어된다.

클러치페달을 오버트래블(overtravel)하게 밟으므로 작동하는 입력축 브레이크(B)는 선행기술에 알려져 있듯이 퀴커업시프트(quiker upshift) 하도록 제공되어 있다.

변속기출력축은 선택된 현재 기어비에 의해 변속기 입력축(12)에 대해 감소한 속도로 변속기(10)의 전도장치를 통해 구동된다.

변속기(10)의 기어의 시프팅은 전자제어장치, 또는 ECU(10) 바람직하기로는 마이크로프로세서의 제어를 받고 있다.

이 마이크로프로세서는 도시되었듯이 다수의 센서로 부터 입력을 수신하고 입력축 센서(18)와 출력축 센서(20)를 포함한다.

ECU(16)는 입력을 수신하고, 기어시프트를 위해 XY 시프팅장치(22)에 제어신호를 제공한다.

이는 미합중국 특허 제 4,873,881 호에 더 자세히 설명되어 있고, 본 발명의 양수인에게 양도되었으며, 이를 참고로 여기에 포함했다.

또한, ECU(16)는 기어 시프트를 위해 XY 시프트장치(22)에서 입력을 수신하여 이 장치에 제어신호를 제공한다.

이는 미합중국 특허 제 4,873,881호에 개시되어 있고, 본 발명의 양수인에게 양수되었으며 이를 참조로 여기에 포함했다.

또한 ECU는 콘솔 및 디스플레이 유닛(24)와 직접 인터페이스된 시스템메니저 ECU(26)에 ECU(16)을 연결하는 데이터 링크위로 입력을 시프트콘솔 및 디스플레이 유닛(24)(제1도)에서 수신하고 제어신호를 제공한다.

이 장치(24)는 상태정보를 드라이버에게 알려주며, 콘솔이 홀드 위치(H) 위치에 있을때 변속기를 수동으로 시프팅 하는 UP 및 Down 버튼을 포함한다.

드라이버 디스플레이 모듈(28)은 현재기어를 디스플레이 하도록 제공되어 있으며, 시프트가 업시프트인지 다운시프트인지를 나타내는 화살표를 포함한다.

변속기 및 이러한 변속기를 제어하는 장치에 관한 상세한 내용은 위에서 언급한 미합중국 특허 제 5,109,721 호는 물론 미합중국 특허 제 5,050,079 호에 개시되어 있으며, 이를 여기에 참고로 포함했다.

제2(a)도 및 제2(b)도를 참조하면, 입력속도의 함수로서 변속기 출력속도의 좌표는 제1도에 도시된 형의 10 단속도 변속인 경우를 도시했다.

제2(a)도에서, 다음 기어로의 자동 업시프트는 입력축 속도(엔진속도)가 1600rpm이 될때 일어난다. 제 2(b)도에서 자동다운 시프트는 엔진속도가 1200rpm으로 떨어질때 발생한다. 여기서 언급한 엔진속도는 단지 예에 불과하고, 다른 변속기 구조에 따라 다를 수 있다.

제2(a)도 및 제2(b)도에 도시되어 있듯이, 변속기 출력속도는 현재 기어에서 다음 더 높은 기어 또는 더 낮은 기어로 시프트할때 이상적으로 바뀌지 않는다.

제2(a)도 및 제2(b)도의 선의 경사는 표 1에 표시되어 있듯이 표시된 기어에 의해 발생한 입력축 속도와 출력축 속도 사이의 비에 해당한다.

속도 -----	비율 ---	% 단계 -----
10 번째	.74	34
9 번째	1.00	36
8 번째	1.36	35
7 번째	1.83	34
6 번째	2.46	35
5 번째	3.32	34
4 번째	4.46	36
3 번째	6.07	35
2 번째	8.18	34
1 번째	10.99	

제8 및 제9 기어의 점선연장은 오기능 또는 실수로 인해 제9기어가 이용하지 못할때 필요한 시프트점 변경을 나타낸다.

엔진속도가 제8기어에서 1600rpm일때 변속기가 제10기어에 시프트하면, 엔진속도가 900rpm 이하로 즉시 떨어진다.

이것은 새로운 비를 동기화할 수 없기 때문에 바람직하지 못하다.

그러나, 선행기술에서처럼 업시프트에 대한 유일한 요건이 엔진속도가 1600 이하라고 하면, 제10기어는 알맞지만, 매우 일찍 선택된다.

엔진속도가 900rpm과 같은 소정의 최소값이상이 되어야한다는 조건을 추가하므로써 제8 기어에서 엔진속도가 1646rpm이 될때까지 제10기어는 사용할 수 없는 기어로 선택되지 않는다.

따라서 약 1600rpm에서 약 1640rpm까지의 시프트점 변경은 자동업시프트 기준의 최소엔진 속도 요건을 도입하므로써 자동적으로 발생한다.

이와 유사하게 제9기어가 이용할 수 없을 경우, 만일 엔진속도가 최소 1200rpm 보다 크고 예를 들면 1850rpm의 소정의 최대치이하일 경우만 발생한다.

이 부가적인 요건은 제9기어가 1200rpm에서 약 1011rpm까지 이용할 수 없을 경우, 제10기어에서 제8기어 로의 다운시프트가 허용된 점을 수정한다.

일반적으로 자동시프트를 하기 위해, 입력축 속도, 즉, 다음 이용가능한 기어의 입력축 속도는 변속기가 일반 엔진특성을 나타내는 표 1의 기어비를 갖게 하기 위해선, 900rpm의 상한제한과 1850rpm의 하한제한 사이에 있어야 한다.

rpm 시프트점을 결정하는 계산은 다음과 같다.

$$IS_{\text{다음 이용가능한 기어}} = IS_{\text{현재기어}} \left(\frac{\text{비율 다음이용가능한 기어}}{\text{비율 현재기어}} \right)$$

따라서, up 및 down 시프트점은 변속기의 이용가능한 기어를 토대로 수정된다. 다시 말해, 시프트점은 다음 이용가능한 기어가 선택될때까지 연장 또는 오픈업(open up)된다.

제3도를 참고하면, 본 발명의 기어시프트 선택 방법은 컴퓨터 흐름도로 설명했다.

결정블록(30)에 나타나 있듯이 현재 기어비로 부터의 업시프트가 필요하다면, 즉, 변속기 입력축센서(18)가 검출한 것으로 변속기 입력축 속도(엔진속도)가 1600rpm이면, 이용가능한 기어의 검색(32)은 변속기의 제

1기에서 시작하여 변속기의 마지막 기어(N)에서 끝나는 기어의 리스트 또는 테이블을 시험하므로서 시작된다.

결정블록(34)에 나타나 있듯이, 이용가능한 검색동안 위치한 제1기어(즉, 위치한 기어의 업시프트를 방해하는 어떠한 잘못도 없음)는 결정블록(36),(38)에서 설정된 기준에 대해 시험된다.

변속기의 기어 리스트는 순람표에 포함될 수 있고, 이 순람표는 기어와 관련된 기어비를 지니고 있으며, 또한, 이 리스트는 기어 또는 센서의 오기능 허용되지 않은 기어를 이용하는지 여부에 따라 이용가능한 것으로 또는 이용가능하지 않는 것으로 적절히 식별된다.

또한, 장치는 이용 가능한 기어에만 제한되는 즉, 단지 이용가능한 기어를 검색하기 위해 기존의 테이블이 고정이 있는 경우 새로운 테이블과 대체되는 작동의 제한된 모우드를 엔터(enter) 하므로서 고장상태에 응답한다.

이 경우에, 결정블록은 불필요하다.

위에서 언급했듯이, 위치한 기어를 사용하므로서 엔진속도가 예를 들면 1570rpm과 같은 소정의 최대치와 작거나 같은지를 결정하기 위해 자동업시프트 검색동안 위치한 각각의 이용 가능한 기어가 결정블록(36)의 기준에 대해 시험된다.

만일 그러하면, 기어비가 결정블록(38)에서 설정된 기준에 대해 시험되고 그렇지 않으면 다음 이용가능한 기어가 위치할때까지 검색이 지속된다.

위치한 기어를 사용하여 얻은 엔진속도가 블록(36)의 요구대로 소정의 최대값보다 낮고, 900rpm과 같은 소정의 최소값보다 크면, 선택된 기어의 시프트가 40과 같이 되고, 그렇지 않으면 적절한 기어가 선택될 때까지 검색이 지속된다.

다시, 결정블록(30)을 참조하면, 만일 업시프트가 필요하지 않으면 다운 시프트가 필요한지 여부의 결정이 결정블록(42)에서 된다.

만일 다운시프트가 필요없으면, 루우틴이 탈출한다. 만일, 다운시프트가 필요하다면 즉 입력축 속도센서(18)에 의해 검출되듯이 (변속기 입력축속도, 엔진속도가) 1200rpm과 같은 소정의 최소값이하로 떨어지면, 다음 이용가능한 기어를 위치시키기 위해 N에서 1의 감소순서로 기어리스트를 통해 44, 46에서 나타낸 것처럼 실시된다.

다음 이용가능한 기어를 사용하여 얻은 엔진속도는 기존의 출력축속도를 위치한 기어의 기어비에 곱하므로서 계산된다.

엔진속도가 900rpm의 소정의 최대속도보다 크고, 결정블록(48) 및 (30)의 조건으로, 1855의 소정의 최대속도보다 낮으면, 위치한 기어의 시프트가 52에 표시된 것처럼 되고, 그렇지 않으면, 다음 이용가능한 기어가 시험된다.

따라서 고장상태를 허용할 수 있는 변속기 기어시프팅 방법이 제공된다.

바람직한 실시예의 위의 설명은 예에 불과하고, 본 발명의 청구범위 및 정신에서 벗어나지 않으면 여러 수정이 가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

(가) 이용 가능한 다음 기어를 위치시키는데 필요한 기어시프트의 방향의 함수로서 소정의 순서에 따라 기어의 테이블을 검색하는 단계(32, 44)와; (나) 단계 (가)에 위치한 기어를 이용하여 얻어진 엔진출력속도가 소정의 최대 엔진출력속도보다 작고 소정의 최소엔진 출력속도 보다 큰지 여부를 결정하는 단계(36), (38), (48), (50)과; (다) 현재기어에서 위치한 기어까지 시프팅(40), (42)을 수행할 경우 단계 (가)에 위치한 기어가 단계 (나)의 기준에 맞지 않으면, 단계 (가)의 검색과 단계 (나)의 평가를 지속하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 변경기어 요구에 따라 엔진 (E)에 구동가능하게 연결된 변속기(10)의 기어를 시프팅하는 방법.

청구항 2

(가) 이용 가능한 다음 기어를 위치시키는데 필요한 기어시프트의 방향의 함수로서 소정의 순서에 따라 기어의 테이블을 검색하는 단계(32, 44)와; (나) 단계 (가)에 위치한 기어를 이용하여 얻은 엔진출력속도를 계산하는 단계와; (다) 단계 (나)에서 계산된 엔진출력속도가 소정의 최대 엔진출력 속도보다 크고 소정의 최소 엔진 출력속도보다 작는지 여부를 결정하는 단계(36), (38), (48), (50)와; (라) 현재 기어에서 위치한 기어까지 시프팅을 실행하는 경우, 단계 (가)에 위치한 기어가 단계 (나)의 기준과 맞지 않으면 단계 (가)의 검색과 단계 (나)의 평가를 지속하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 변경기어 요건에 따라 엔진(2)에 구동 가능하게 연결된 변속기(10)의 기어를 시프팅하는 방법.

청구항 3

(가) 이용가능한 다음 기어를 위치시키는데 필요한 기어시프트의 방향의 함수로서 소정의 순서로 변속기 기어 테이블을 검색하는 단계(32)와; (나) 단계 (가)에 위치한 기어를 사용하여 얻은 엔진속도가 소정의 최소엔진 속도보다 작고, 소정의 최소엔진속도 보다 큰지를 결정하는 단계(36), (38), (48), (50)와; (다) 단계 (나)의 기준이 만족스러우면, 단계 (가)에 위치한 기어(40), (52)를 사용하고, 그렇지 않으면 이용 가능한 기어가 위치할때까지 단계 (가)의 검색과 단계 (나)의 평가를 지속하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기어시프트 요건에 따라 새로운 변속기어를 선택하는 방법.

청구항 4

(가) 다음 이용가능한 기어를 위치시키기 위해 최저 기어에서 최고 기어로의 상승한 순서에 따라 기어 테이블을 검색하는 단계(32), (34)와; (나) 단계 (가)에 위치한 기어를 사용하여 얻은 엔진속도가 소정의 최대 엔진속도보다 작고, 소정의 최소 엔진속도 보다 크가를 결정하는 단계(36), (38), (48), (50)와; (다) 단계 (나)의 기준이 만족스러우면, 단계 (가)에 위치한 기어를 사용 (40), (52)하고 그렇지 않으면 이용 가능한 기어가 위치할때까지 단계 (가)의 검색과 단계 (나)의 평가를 지속하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 업시프트 기어 변경 요건에 따라 엔진(E)에 구동가능하게 연결된 변속기(10)의 기어를 시프팅하는 방법.

청구항 5

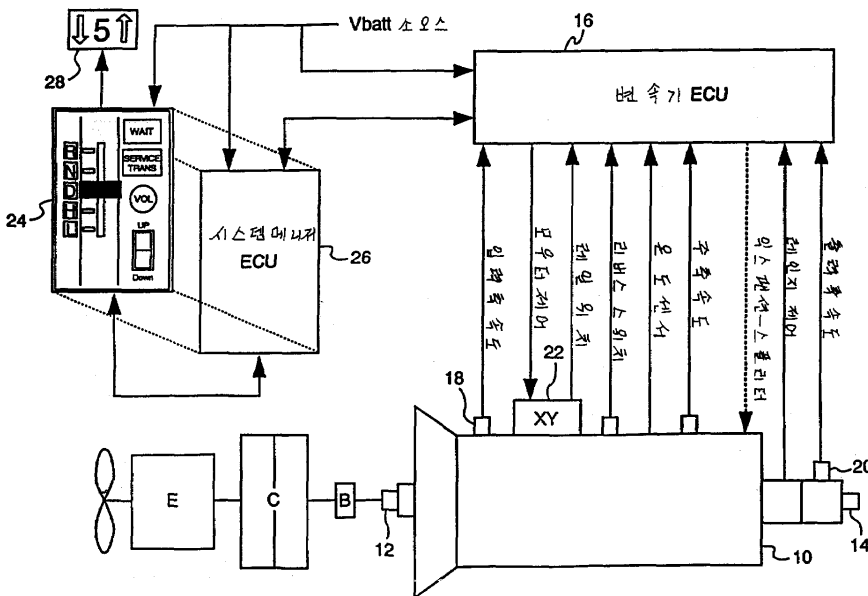
변속장치는 변속기(10)와 제어장치(16)를 포함하고, 이 변속기는(10)는 다수의 기어를 지니며, 엔진(E)에 구동 가능하게 연결되어 있고, 이 제어장치(16)는 변속장치의 상태를 나타내는 다수의 센서(18), (20)로부터 입력신호를 수신하여 논리법칙에 따라 신호를 처리하고, 명령출력신호를 시스템 액추에이터(22)에 발생시키며; 변경 기어요구에 따라 이 변속장치의 기어를 시프팅하는 방법은 (가) 이용 가능한 다음 기어를 위치시키는데 필요한 기어 시프트의 방향의 함수로서 소정의 순서에 따라 기어의 테이블을 검색(32), (44)하는 단계와; (나) 단계 (가)에 위치한 기어를 사용하여 얻은 엔진속도가 소정의 최대 엔진속도보다 작고 소정의 최소엔진속도 보다 크지를 결정(36), (38), (48), (50)하는 단계와; (다) 단계 (나)의 기준이 만족스러운 단계 (가)에 위치한 기어(40), (52)에 시프트하고, 그렇지 않으면 다음 이용 가능한 기어가 위치할때까지 단계 (가)의 검색과 단계 (나)의 평가를 지속하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 변속 장치의 기어를 시프팅하는 방법.

청구항 6

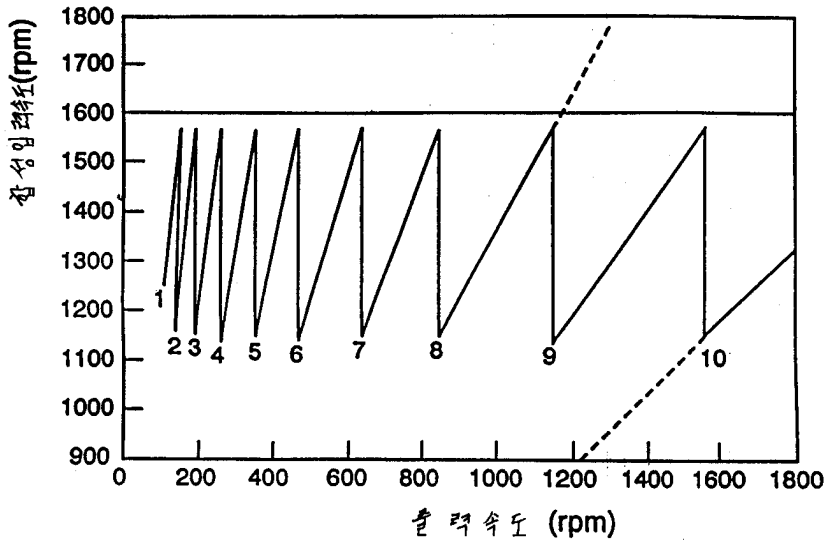
변속장치는 변속기(10)와 제어장치(16)를 포함하고, 이 변속기는(10)는 다수의 기어를 지니며, 엔진(E)에 구동 가능하게 연결되어 있고, 이 제어장치(16)는 변속장치의 상태를 나타내는 다수의 센서(18), (20)로부터 입력신호를 수신하여 논리법칙에 따라 신호를 처리하고, 명령출력신호를 시스템 액추에이터(22)에 발생시키며; 변경 기어요구에 따라 이 변속장치의 기어를 시프팅하는 방법은 (가) 시스템 고장을 나타내는 상태를 감지하는 상태와; (나) 기어의 완전보충이 되지 않은 시스템의 작동의 제한된 기어모우드를 엔터하여 상기 상태의 존재를 감지하는 단계와; 이 제한된 기어모우드는 작동 제한기어 모우드 동안 이용가능한 기어에 의해 모집단이 된 새로운 기어 테이블에 의해 특징 지워지고; (다) 이용 가능한 다음 기어를 위치시키는데 필요한 기어 시프트의 방향의 함수로서 소정의 순서로 기어시프트 요건에 따라 새로운 기어 테이블을 검색(32), (44)하는 단계와; (라) 단계 (다)에 위치한 기어를 이용하여 얻은 엔진속도가 소정의 최대 엔진속도보다 작고 소정의 최소 엔진속도보다 크지를 결정(36), (38), (48), (50)하는 단계와; (마) 단계 (라)의 기준이 만족스러우면, 단계 (다)에 위치한 기어에 시프트(40), (52)하고, 그렇지 않은 경우, 다음 이용가능한 기어가 위치할때까지 단계 (다)의 검색과 단계 (나)의 평가를 지속하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 변속장치의 기어를 시프팅하는 방법.

도면

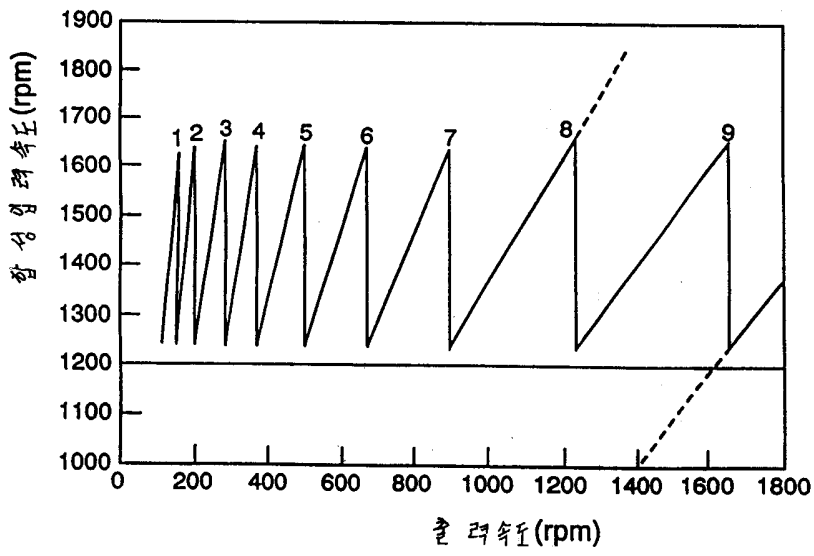
도면1



도면2a



도면2b



도면3

