



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년02월06일

(11) 등록번호 10-1491262

(24) 등록일자 2015년02월02일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 $B60W$ 10/02 (2006.01) $B60W$ 20/00 (2006.01)
 $F16D$ 48/02 (2006.01) $B60K$ 17/02 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2013-0066250
- (22) 출원일자 2013년06월11일
 심사청구일자 2013년06월11일
- (65) 공개번호 10-2014-0144406
- (43) 공개일자 2014년12월19일
- (56) 선행기술조사문헌
 KR1020100056943 A
 KR1020110033455 A
 JP2002349309 A
 JP2003074683 A

- (73) 특허권자
 현대자동차주식회사
 서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
- (72) 발명자
 박대로
 경기도 화성시 동탄공원로 21-39 신일해피트리아
 파트 963동 602호
- (74) 대리인
 한라특허법인

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 최은석

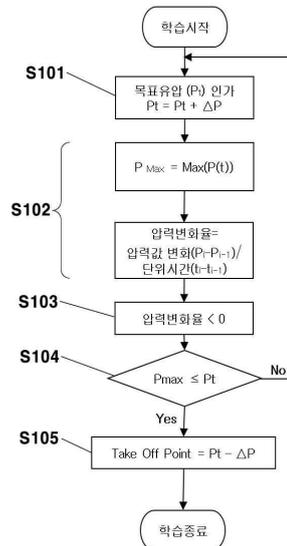
(54) 발명의 명칭 하이브리드 차량용 습식 다판클러치의 초기유압 학습 방법

(57) 요약

본 발명은 하이브리드 차량용 습식 다판클러치의 초기유압 학습 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 엔진클러치가 결합 작동되는 적정의 베이스 유압점을 찾아낼 수 있도록 한 하이브리드 차량용 습식 다판클러치의 초기 유압 학습 방법에 관한 것이다.

즉, 본 발명은 EV운전모드에서 HEV운전모드로의 주행모드 전환을 위하여 엔진클러치가 서로 맞는 작동 결합(엔진쪽과 모터쪽 클러치의 결합)을 할 때, 엔진클러치의 적정 베이스(base) 유압점을 학습을 통하여 찾아내어 적용함으로써, 엔진의 동력을 전달하는 클러치의 전달토크를 크게 발생시키지 않고, 부드러운 엔진 동력 전달이 이루어질 수 있도록 한 하이브리드 차량용 습식 다판클러치의 초기유압 학습 방법을 제공하고자 한 것이다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

하이브리드 차량의 엔진 클러치에 초기 목표유압값을 인가하는 제1단계와;

단위 시간당 압력변화율을 측정하여 초기 목표유압값(P_t)이 최대유압값(P_{max})에 도달했는지 여부를 판정하는 제2단계와;

상기 압력변화율이 마이너스가 되는 시점에서 테이크 오프 포인트를 결정하되, 초기 목표유압값(P_t)이 최대유압값(P_{max})보다 크거나 같은 경우 테이크 오프 포인트로 결정하는 제3단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량용 습식 다판클러치의 초기유압 학습 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제1단계에서,

초기 목표유압값(P_t)은 클러치 챔버내에 유압유를 채우는 범위내에서 선정되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량용 습식 다판클러치의 초기유압 학습 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 제3단계에서, 테이크 오프 포인트로 결정하는 단계는:

초기 목표유압값(P_t) 인가후, 단위시간($t_i - t_{i-1}$)당 유압값 변화($P_i - P_{i-1}$)를 의미하는 압력변화율이 마이너스값이 되는 시점을 찾는 과정과;

상기 압력변화율이 마이너스가 되는 시점(압력변화율 < 0)에서 초기 목표유압값(P_t)이 최대유압값(P_{max})보다 크거나 같은 경우 테이크 오프 포인트로 결정하는 과정;

으로 진행되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량용 습식 다판클러치의 초기유압 학습 방법.

청구항 4

청구항 1 또는 청구항 3에 있어서,

상기 테이크 오프 포인트는 초기 목표유압값(P_t)에서 바로 이전의 압력변화율 ΔP 만큼 차감한 시점으로 결정되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량용 습식 다판클러치의 초기유압 학습 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 초기 목표유압값(P_t)의 인가한 후, 테이크 오프 포인트를 찾지 못한 경우에는 초기 목표유압값(P_t)을 ΔP 만큼 증가시킨 $P_t + \Delta P$ 만큼으로 인가하여 테이크 오프 포인트를 찾는 제1 내지 제3단계를 반복하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량용 습식 다판클러치의 초기유압 학습 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 하이브리드 차량용 습식 다관클러치의 초기유압 학습 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 엔진클러치가 결합 작동되는 적정의 베이스 유압점을 찾아낼 수 있도록 한 하이브리드 차량용 습식 다관클러치의 초기 유압 학습 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 통상적으로서, 2개 이상의 동력원을 사용하는 하이브리드 전기 자동차는 엔진과 모터를 동력원으로 하여 다양한 동력 전달 구조를 구성할 수 있으며, 현재 하이브리드 차량의 대부분은 병렬형이나 직렬형의 동력전달 구성중 하나를 채택하고 있다.

[0003] 상기 병렬형 하이브리드 차량용 파워트레인의 구성을 보면 도 1에 도시된 바와 같이, 일측상에 엔진(10) 및 ISG(20: Integrated Startor & Generator), 습식 다관 타입의 엔진클러치(30), 모터(40), 변속기(50)가 차례로 배열되어 있고, 모터(40)와 ISG(20)에는 인버터(60)를 통하여 배터리(70)가 충방전 가능하게 연결되어 있다.

[0004] 엔진과 모터를 이용한 하이브리드 자동차에서, 상기 모터(40)는 차량의 초기 출발시 구동되고(저 RPM에서 효율이 좋은 모터의 특성을 이용), 차량이 일정속도 이상이 되면 제너레이터, 즉 ISG(20)가 엔진을 시동하는 동시에 엔진클러치(30)가 작동 결합되어 엔진의 출력과 모터의 출력을 동시에 이용하는 주행이 이루어진다.

[0005] 상기와 같은 구성 및 동력전달을 하는 하이브리드 전기자동차는 EV운전모드 및 HEV운전모드 등으로 주행을 하게 된다.

[0006] 상기 EV운전모드는 엔진(10)과 모터(40) 사이의 엔진클러치(30)의 작동 해제(unengaged)되어, 모터(40)의 구동력만으로 차량이 구동되는 운전모드이며, HEV운전모드는 엔진클러치(30)가 작동 결합(engaged)되어 엔진동력과 모터동력이 구동축에 전달되는 모드이며, 이때 엔진 동력을 주행 구동력 혹은 모터를 이용한 발전동력으로 사용할 수 있는 운전상태가 된다.

[0007] 이렇게 운전자 요구 토크에 따라 EV운전모드로, 또는 엔진클러치 접합을 통한 HEV 운전모드로의 빈번한 주행모드 전이가 이루어진다.

[0008] 따라서, EV운전모드에서 HEV운전모드로 전환할 때, 유압력에 의한 엔진클러치(30)의 작동 결합이 필요하고, 또한 엔진속도와 모터속도 차이가 크지 않도록 제어되어야 하기 때문에 엔진클러치를 작동시키는 적정한 유압 제어가 필요하다.

[0009] 즉, 모터가 구동중인 상태에서 변속기 입력축에 엔진 동력의 부드러운 결합전달을 이루기 위해서는 엔진클러치의 유압제어가 중요하고, 이에 엔진클러치에 유압을 인가할 때, 클러치가 서로 맞닿는 작동 결합(엔진쪽과 모터쪽 클러치의 결합)시의 적정 베이스(base) 유압점을 찾아내는 것이 중요하다.

[0010] 상기 베이스 유압점은 습식다관 클러치의 챔버에 작동유가 가득 차있는 상태이며, 클러치의 이동이 발생되지 않아 전달토크가 발생되지 않는 유압을 의미한다.

[0011] 이러한 베이스 유압점을 미리 찾아 적용하면, 운전자의 요구에 따른 주행모드 전이가 빠르게 일어나는 장점이 있으므로, 적정 베이스(base) 유압점을 찾아내는 것이 중요하다.

[0012] 단, 상기 베이스 유압점이 과할 경우에는 전달토크가 크게 발생하여 주행 효율을 떨어뜨림과 동시에 운전성에도 악영향을 미치므로, 차량별로 유압펌프, 유압관로의 편차, 클러치의 가공편차에 따라 서로 다른 고유의 베이스 유압점을 학습을 통해서 찾아야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 상기와 같은 점을 감안하여 안출한 것으로서, EV운전모드에서 HEV운전모드로의 주행모드 전환을 위하여 엔진클러치가 서로 맞닿는 작동 결합(엔진쪽과 모터쪽 클러치의 결합)을 할 때, 엔진클러치의 적정 베이스(base) 유압점을 학습을 통하여 찾아내어 적용함으로써, 엔진의 동력을 전달하는 클러치의 전달토크를 크게 받

생시킴이 없고, 부드러운 엔진 동력 전달이 이루어질 수 있도록 한 하이브리드 차량용 습식 다관클러치의 초기 유압 학습 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은: 하이브리드 차량의 엔진 클러치에 초기 목표유압값을 인가하는 제1단계와; 단위 시간당 압력변화율을 측정하여 초기 목표유압값(P_t)이 최대유압값(P_{max})에 도달했는지 여부를 판정하는 제2단계와; 상기 압력변화율이 마이너스가 되는 시점에서 테이크 오프 포인트를 결정하되, 초기 목표유압값(P_t)이 최대유압값(P_{max})보다 크거나 같은 경우 테이크 오프 포인트로 결정하는 제3단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량용 습식 다관클러치의 초기유압 학습 방법을 제공한다.
- [0015] 본 발명의 바람직한 구현예로서, 상기 제1단계에서, 초기 목표유압값(P_t)은 클러치 챔버내에 유압유를 채우는 범위내에서 선정되는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명의 바람직한 구현예로서, 상기 제3단계에서, 테이크 오프 포인트로 결정하는 단계는: 초기 목표유압값(P_t) 인가후, 단위시간($t_i - t_{i-1}$)당 유압값 변화($P_i - P_{i-1}$)를 의미하는 압력변화율이 마이너스값이 되는 시점을 찾는 과정과; 상기 압력변화율이 마이너스가 되는 시점(압력변화율 < 0)에서 초기 목표유압값(P_t)이 최대유압값(P_{max})보다 크거나 같은 경우 테이크 오프 포인트로 결정하는 과정; 으로 진행되는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 특히, 상기 테이크 오프 포인트는 초기 목표유압값(P_t)에서 바로 이전의 압력변화율 ΔP 만큼을 차감한 시점으로 결정되는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 바람직하게는, 상기 초기 목표유압값(P_t)의 인가한 후, 테이크 오프 포인트를 찾지 못한 경우에는 초기 목표유압값(P_t)을 ΔP 만큼 증가시킨 $P_t + \Delta P$ 만큼으로 인가하여 테이크 오프 포인트를 찾는 제1 내지 제3단계를 반복하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0019] 상기한 과제 해결 수단을 통하여, 본 발명은 다음과 같은 효과를 제공한다.
- [0020] 본 발명에 따르면, 하이브리드 차량의 엔진 클러치 작동을 위하여 클러치 챔버내에 유압 작동유가 채워진 상태에서 리턴스프링을 이기고 압축시키기 바로 전의 테이크 오프 포인트 즉, 베이스 유압점을 미리 학습을 통하여 찾아낸 후, 테이크 오프 포인트에 해당하는 유압을 인가함으로써, 엔진의 동력을 전달하는 클러치의 전달토크를 크게 발생시키지 않고, 부드러운 엔진 동력 전달이 이루어질 수 있으며, 운전자가 가속페달을 밟아서 요구하는 운전자 요구 토크를 보다 충족시켜 주행 안정성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 하이브리드 차량의 동력전달 계통도,
 도 2는 하이브리드 차량의 엔진클러치 작동 구조를 나타낸 개략도,
 도 3은 하이브리드 차량의 엔진클러치 작동을 위한 유압특성 곡선을 나타낸 그래프,
 도 4 및 도 5는 본 발명에 따른 하이브리드 차량용 습식 다관클러치의 초기유압 학습 방법을 나타낸 순서도 및 유압특성 곡선.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부도면을 참조로 상세하게 설명하기로 한다.
- [0023] 먼저, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 하이브리드 차량의 엔진 동력을 모터 및 주행 휠쪽으로 전달하는 습식 다관클러치의 구조 및 원리를 살펴보면 다음과 같다.
- [0024] 첨부한 도 2를 참조하면, 클러치의 챔버내에 작동유가 유입되어 챔버를 채운 뒤, 유압이 피스톤에 인가되면 리

턴스프링에 힘이 인가되는 바, 리턴스프링의 강성을 이기는 압력이 인가되면 리턴스프링의 변위가 생기고, 따라서 피스톤이 이동하면서 클러치의 마찰재를 가압하게 됨으로써, 마찰재가 상호 접촉하여 엔진클러치의 결합 작동이 이루어진다.

- [0025] 이때, 상기 클러치 챔버내에 유압유가 채워진 후, 리턴스프링에 힘이 인가되기 전에 압력점을 테이크 오프 포인트(Take Off Point)라고 한다.
- [0026] 상기 테이크 오프 포인트는 클러치의 실린더 챔버에 유압이 채워져 클러치의 피스톤은 정적인 상태를 유지하는 동시에 리턴스프링을 이기기 전(리턴스프링을 압축시키기 바로 전)의 유압점, 다시말해서 베이스(base) 유압점이 된다.
- [0027] 첨부한 도 3을 참조하면, 클러치 작동을 위하여 초기에 인가되는 초기 유압목표값이 리턴스프링을 이기기 전 즉, 리턴스프링에 맞닿기 전의 압력이라고 하면, 시간에 대한 유압의 프로파일(Profile)은 초기 유압목표값(도 3의 Tpt로 표시된 점선) 보다 높은 피크(Peak)를 형성한 후, 마이너스값을 가진 다음, 점차 완만하게 안정화되며 증가하는 과정을 갖는다.
- [0028] 반면, 초기 유압목표값이 리턴스프링(Return spring)을 이기며 압축시키는 접촉점을 지나는 수준으로 인가되면, 리턴스프링의 반력으로 인해 초기 유압목표값 도달시간이 지연될 수 밖에 없으며, 이에 유압의 프로파일은 초기 유압목표값에 못미치는 피크(Peak)가 발생되고, 피크(Peak) 이후 초기 유압목표값을 통과하는 특성을 갖는다.
- [0029] 이렇게 초기 유압목표값이 과할 경우에는 엔진클러치의 동력 전달작동시 전달토크가 크게 발생하여 주행 효율을 떨어뜨림과 동시에 운전성에도 악영향을 미치므로, 차량별로 유압펌프, 유압관로의 편차, 클러치의 가공편차에 따라 서로 다른 고유의 초기 유압목표값(=테이크 오프 포인트=베이스 유압점)을 학습 제어를 통해서 찾아야 한다.
- [0030] 따라서, 본 발명은 클러치 챔버에 유압유가 미리 채워진 상태에서 리턴스프링을 이기기 바로 전의 초기 유압목표값(테이크 오프 포인트=베이스 유압점)을 학습을 통하여 찾아내어 클러치 작동 제어에 이용함으로써, 엔진의 동력을 전달하는 클러치의 불필요한 전달토크를 최소화시킬 수 있고, 주행시 운전자가 요구하는 토크를 충족시키고자 한 점에 주안점이 있다.
- [0031] 여기서, 본 발명의 하이브리드 차량용 습식 다판클러치의 초기유압 학습 방법을 첨부한 도 4 및 5를 참조로 설명하면 다음과 같다.
- [0032] 먼저, 하이브리드 차량의 엔진 동력을 주행휠로 전달하는 엔진클러치 작동을 위한 테이크 오프 포인트를 찾기 위하여 엔진클러치에 초기 목표유압값을 인가한다(S101).
- [0033] 바람직하게는, 상기 클러치 챔버내에 유압유가 가득 채워지는 유압으로 초기 목표유압값이 선정되지만, 초기 목표유압값(Pt)의 인가는 클러치 챔버내에 유압유가 가득 채워진 후에 이루어지며, 그 이유는 클러치의 작동전 챔버내에 유압유를 채워서 클러치 작동시 발생할 수 있는 엔진 동력 전달토크를 최소화하기 위함에 있다.
- [0034] 이때, 상기 초기 목표유압값(Pt)의 인가한 후, 하기와 같은 테이크 오프 포인트를 찾는 제어 과정을 진행하여 테이크 오프 포인트를 찾지 못한 경우에는 초기 목표유압값(Pt)을 ΔP 만큼 증가시킨 $Pt + \Delta P$ 만큼으로 인가하여 테이크 오프 포인트를 찾는 제어 과정을 반복한다.
- [0035] 다음으로, 상기 테이크 오프 포인트를 찾는 제어 과정으로서, 단위 시간당 압력변화율을 측정하여 초기 목표유압값(Pt)이 최대유압값(Pmax) 즉, 리턴스프링의 반력을 이기고 리턴스프링을 압축시키는 최대유압값(Pmax)에 도달했는지 여부를 판정하는 단계가 진행된다(S102).
- [0036] 이를 위해, 단위시간($t_i - t_{i-1}$)당 유압값 변화($P_i - P_{i-1}$)를 의미하는 압력변화율을 측정하여, 압력변화율이 마이너스 값이 되는 시점을 찾는다(S103).
- [0037] 상기와 같이 초기 목표유압값이 리턴스프링을 이기고 압축시키기 바로 전의 유압값인 경우, 테이크 오프 포인트(=베이스 유압점)가 되는 바, 이 테이크 오프 포인트를 찾기 위하여 리턴스프링의 압축이 시작되는 동시에 스프링 반력에 의하여 압력변화율 곡선이 순간 반대로 꺾여 마이너스 기울기를 띠게 되는 시점 즉, 압력변화율이 마이너스 기울기로 넘어가는 시점(도 5의 파란색 곡선의 최대 피크에서 마이너스 기울기로 전환되는 지점)을 찾는다.
- [0038] 따라서, 상기 압력변화율이 마이너스가 되는 시점(압력변화율 < 0)에서 테이크 오프 포인트를 결정하되, 초기

목표유압값(Pt)이 최대유압값(Pmax)보다 크거나 같은 경우 테이크 오프 포인트로 결정한다(S104).

[0039] 바람직하게는, 상기 초기 목표유압값(Pt)이 시간에 대한 압력변화율에 따라 최대유압값(Pmax)를 초과하는 경우 마이너스값을 가지게 되므로 이를 감안하여, 테이크 오프 포인트는 초기 목표유압값(Pt)에서 바로 이전의 압력 변화율 ΔP 만큼을 차감한 시점으로 결정한다(S105).

[0040] 한편, 상기 초기 목표유압값(Pt)이 최대유압값(Pmax)보다 작으면, 초기 목표유압값을 ΔP 만큼 증가시킨 $Pt + \Delta P$ 만큼으로 인가하여 상기한 테이크 오프 포인트를 찾는 제어 과정을 반복한다.

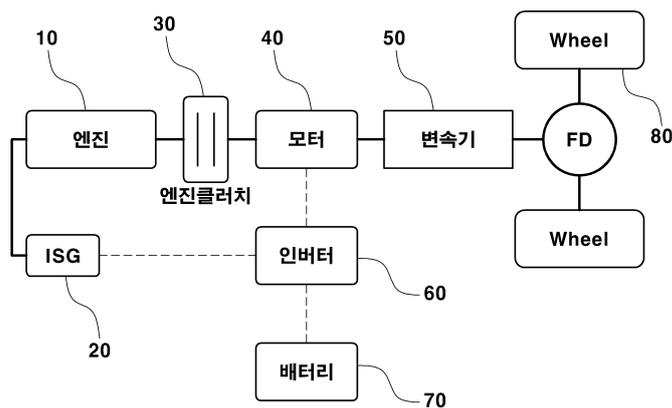
[0041] 이와 같이, 클러치 작동을 위하여 리턴스프링을 이기고 압축시키기 바로 전의 테이크 오프 포인트를 학습을 통하여 찾아내어 적용함으로써, 엔진의 동력을 전달하는 클러치의 전달토크를 크게 발생시키지 않고, 부드러운 엔진 동력 전달이 이루어질 수 있으며, 운전자가 가속페달을 밟아서 요구하는 운전자 요구 토크를 보다 충족시켜 주행 안정성을 향상시킬 수 있다.

부호의 설명

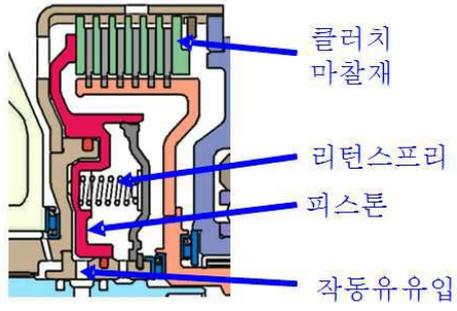
- [0042] 10 : 엔진
- 20 : ISG
- 30 : 엔진클러치
- 40 : 모터
- 50 : 변속기
- 60 : 인버터
- 70 : 배터리
- 80 : 주행 휠

도면

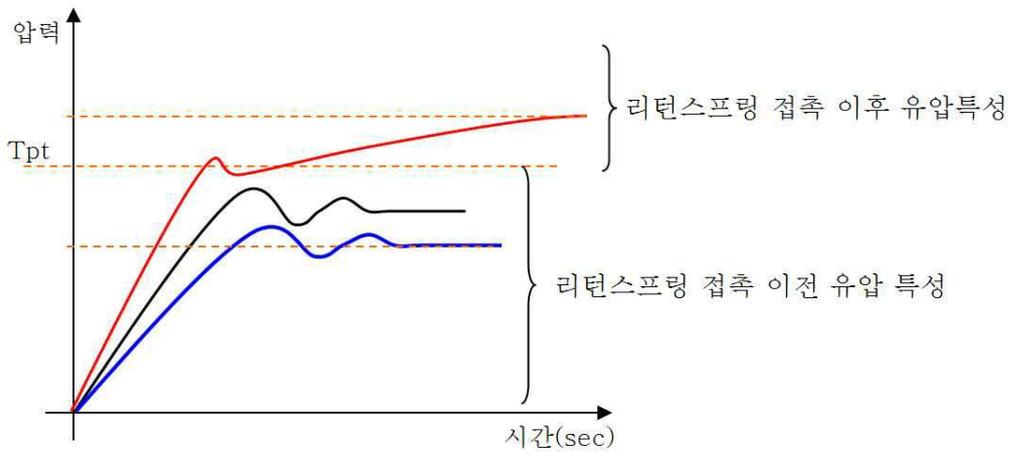
도면1



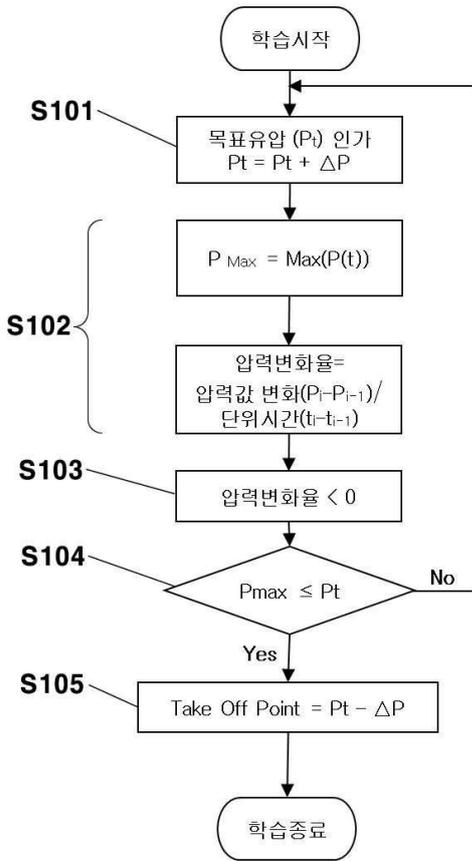
도면2



도면3



도면4



도면5

