



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2013-0093360  
 (43) 공개일자 2013년08월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B60W 10/30* (2006.01) *B60W 20/00* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0014910  
 (22) 출원일자 2012년02월14일  
 심사청구일자 2012년02월14일

(71) 출원인  
 한국기계연구원  
 대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)  
 (72) 발명자  
 김용래  
 대전광역시 유성구 반석동 반석마을아파트 603동 1406호  
 이용규  
 대전광역시 서구 둔산1동 햇님아파트 2동 1404호  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
 나승택, 조영현

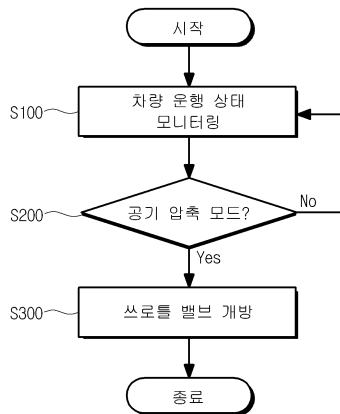
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **에어 하이브리드 차량의 공기 압축 모드 운용 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 에어 하이브리드 차량의 공기 압축 모드 운용 방법에 관한 것으로, 차량의 운행 상태를 모니터링하는 단계, 공기 압축 모드 실행 여부를 판단하는 단계, 및 공기 압축 모드가 실행될 때 차량의 스로틀 밸브를 개방하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하며, 공기 압축 모드가 실행될 때 차량의 기어를 저단으로 변경하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 이러한 공기 압축 모드 운용 방법에 의해 에어 하이브리드 차량의 공기 압축 효율을 높이고 궁극적으로 연료 효율을 향상시킬 수 있는 효과를 갖는다.

**대표도** - 도2



(72) 발명자

**최교남**

대전광역시 서구 둔산동 1809번지 국화아파트 305  
동 805호

**정동수**

대전광역시 유성구 전민동 286-7, 403호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 GM2800

부처명 지식경제부

연구사업명 공공기관수탁-기타(정산)

연구과제명 디젤하이브리드 버스개발 및 시범운행 연구

주관기관 한국기계연구원

연구기간 2010.05.01 ~ 2012.04.30

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

차량의 운행 상태를 모니터링하는 단계;  
공기 압축 모드 실행 여부를 판단하는 단계; 및  
공기 압축 모드가 실행될 때 차량의 스로틀 밸브를 개방하는 단계;  
를 포함하는 것을 특징으로 하는 에어 하이브리드 차량의 공기 압축 모드 운용 방법.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,  
공기 압축 모드가 실행될 때 차량의 기어를 저단으로 변경하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 에어 하이브리드 차량의 공기 압축 모드 운용 방법.

### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,  
상기 스로틀 밸브 개방 단계는 차량의 스로틀 밸브를 100% 개방하는 것을 특징으로 하는 에어 하이브리드 차량의 공기 압축 모드 운용 방법.

### 청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,  
상기 공기 압축 모드 실행 여부 판단 단계는  
차량의 주행 여부를 판단하는 단계; 및  
차량이 주행 중인 경우, 모터링 상태 여부를 판단하는 단계;  
를 포함하여 이루어지고, 모터링 상태일 때 공기 압축 모드가 실행 중인 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 에어 하이브리드 차량의 공기 압축 모드 운용 방법.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서,  
상기 모터링 상태 여부의 판단은 엑셀레이터 페달이 사용되지 않는 경우를 모터링 상태로 판단하는 것을 특징으로 하는 에어 하이브리드 차량의 공기 압축 모드 제어 방법.

### 청구항 6

제 4 항에 있어서,  
상기 차량의 주행 여부의 판단은 차량의 속도가 0을 초과하는지 여부로 판단하는 것을 특징으로 하는 에어 하이브리드 차량의 공기 압축 모드 제어 방법.

**청구항 7**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 각 단계는 상기 차량의 전자제어장치(electronic control unit)에 의해 제어되는 것을 특징으로 하는 에어 하이브리드 차량의 공기 압축 모드 제어 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 에어 하이브리드 차량에 관한 것으로, 보다 구체적으로 에어 하이브리드 차량의 공기 압축 모드시 압축 효율을 향상시키기 위한 운용 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 미국과 일본 등 선진국을 중심으로 활발히 연구되어온 전기 하이브리드 자동차는 기존의 내연 기관과 전기 모터 및 추가 배터리의 조합을 이용하여 감속하는 차량의 에너지를 전기에너지의 형태로 회수하고 저장하여 다시 사용함으로써 에너지 효율을 높이고 친환경성을 갖춘다.

[0003] 이와 달리 본 발명과 관련된 에어 하이브리드(Air Hybrid) 차량은 내연 기관의 특수한 변형을 통해 압축 공기의 형태로 감속하는 차량의 에너지를 회수하고 저장하여 다시 사용하는 차량을 말한다.

[0004] 즉, 차량이 주행 중에 엑셀 페달을 밟고 있지 않은 타행 주행 상태이거나 브레이크를 밟아 정지하는 과정 동안에는 엔진에 연료가 공급되지 않고 단순히 피스톤의 압축과 팽창 과정만 반복되고 있는데, 이러한 모터링 상태 일 때 에어 하이브리드 차량은 압축 행정에서 압축되는 공기를 별도의 공기 저장 탱크에 압축 저장하고, 차량의 출발이나 저속 운전 시 압축된 공기를 다시 엔진에 공급함으로써 연료를 사용하지 않고 압축 공기만의 힘으로 주행이 가능하여 전기 하이브리드 차량과 유사한 기능을 갖는다.

[0005] 이러한 에어 하이브리드 차량은 별도의 에너지원과 동력 장치의 추가 없이 압축 공기 저장을 위한 탱크 추가와 독립적인 밸브 제어 장치의 부분 개조만 필요하기 때문에 기존의 전기 하이브리드 자동차에 비하여 구조가 간단하고 제작비용을 줄일 수 있다는 장점을 갖는다.

[0006] 그러나 에어 하이브리드 차량에 대한 연구는 아직 초기 단계에 머물러 있어 본 발명의 발명자는 이러한 에어 하이브리드 차량이 공기를 압축시키는 공기 압축 모드시 효율적으로 공기를 압축시킬 수 있는 본 발명에 따른 운용 방법을 개발하기에 이른 것이다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명의 목적은 에어 하이브리드 차량의 공기 압축 모드 운용 방법을 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명의 다른 목적은 에어 하이브리드 차량의 공기 압축 효율을 높일 수 있는 방법을 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명의 또 다른 목적은 에어 하이브리드 차량의 연료 효율을 높일 수 있는 방법을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 본 발명의 상기 및 기타 목적들은, 본 발명에 따른 에어 하이브리드 차량의 공기 압축 모드 제어 방법에 의해 모두 달성될 수 있다.

[0011] 본 발명에 따른 에어 하이브리드 차량의 공기 압축 모드 운용 방법은 공기 압축 모드 실행 여부를 판단하는 단계 및 공기 압축 모드가 실행될 때 차량의 스로틀 밸브를 개방하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0012] 또한 공기 압축 모드가 실행될 때 차량의 기어를 저단으로 변경하는 단계를 더 포함하고, 상기 쓰로틀 밸브 개방 단계에서 차량의 쓰로틀 밸브를 100% 개방하는 것이 더욱 바람직하다.
- [0013] 상기 공기 압축 모드 실행 여부 판단 단계는 차량의 주행 여부를 판단하는 단계 및 차량이 주행 중인 경우, 모터링 상태 여부를 판단하는 단계를 포함하고, 모터링 상태일 때 공기 압축 모드가 실행 중인 것으로 판단할 수 있다.
- [0014] 상기 모터링 상태 여부의 판단은 엑셀레이터 페달이 사용되지 않는 경우를 모터링 상태로 판단할 수 있고, 상기 차량의 주행 여부를 판단은 차량의 속도가 0을 초과하는지 여부로 판단할 수 있다.
- [0015] 이러한 각 단계는 상기 차량의 전자제어장치(electronic control unit)에 의해 제어될 수 있고 이러한 운용 방법에 의해 에어 하이브리드 차량의 연료 효율을 향상시킬 수 있다.

**발명의 효과**

- [0016] 본 발명은 에어 하이브리드 차량의 공기 압축 모드 운용 방법을 제공하여 에어 하이브리드 차량의 공기 압축 효율을 높이고 궁극적으로 에어 하이브리드 차량의 연료 효율을 높일 수 있는 방법을 제공하는 효과를 갖는다.

**도면의 간단한 설명**

- [0017] 도 1은 쓰로틀 밸브 개방율에 따른 공기 압축 변화량을 나타낸 그래프이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 공기 압축 모드 운용 방법의 순서도이다.
- 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 공기 압축 모드 운용 방법의 순서도이다.
- 도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 공기 압축 모드 운용 방법의 순서도이다.
- 도 5는 본 발명의 제4 실시예에 따른 공기 압축 모드 운용 방법의 순서도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

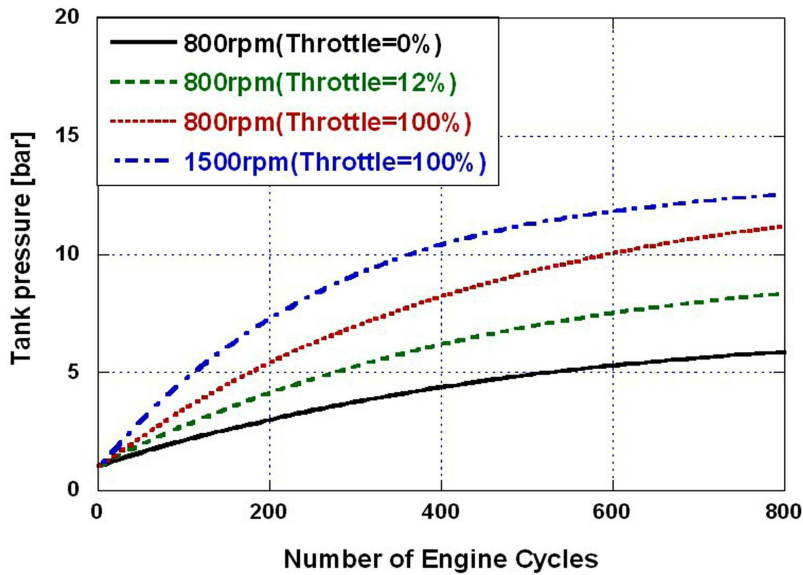
- [0018] 쓰로틀 밸브(throttle valve)는 엔진에 유입되는 공기의 양을 조절해 주는 장치이다. 엑셀레이터 케이블과 연결되어 있는 경우, 엑셀레이터를 깊숙하게 밟으면 쓰로틀 밸브가 더 많이 열려 많은 공기를 엔진으로 보내게 되고 차량의 ECU(electronic control unit)에서는 이 공기의 양을 체크하여 인젝터를 통해 연료 분사량을 결정한다.
- [0019] 따라서 통상의 차량에서는 엑셀레이터 페달을 밟고 있지 않은 경우 쓰로틀 밸브는 닫혀있다.
- [0020] 그러나 본 발명의 발명자들은 통상의 차량과 달리 에어 하이브리드 차량의 경우 도 1에 도시된 바와 같이 공기 압축 모드에서 쓰로틀 밸브를 닫고 있을 때(throttle=0%) 보다 쓰로틀 밸브를 완전히 열어줄수록 즉 WOT(Wide Open Throttle) 상태일수록 공기를 압축하여 단시간에 많은 양을 저장할 수 있다는 결과를 확인하였다(실험 결과 1).
- [0021] 또한 쓰로틀 밸브를 완전히 열어준 경우(throttle=100%)라도 엔진의 속도(rpm)가 높으면(즉, 도1에서 800rpm인 경우 보다 1500rpm인 경우) 더 많은 공기를 압축하여 저장할 수 있다는 결과를 확인하였다(실험 결과 2).
- [0022] 이러한 실험 결과 1과 2를 실제 에어 하이브리드 차량에 반영하기 위한 본 발명에 따른 에어 하이브리드 차량의 공기 압축 모드 운용 방법의 실시예들이 도 2 내지 도 5에 도시되어 있다.
- [0023] 도 2에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 에어 하이브리드 차량의 공기 압축 모드 운용 방법은 차량의 운행 상태를 모니터링하는 단계(S100), 공기 압축 모드 실행 여부를 판단하는 단계(S200) 및 공기 압축 모드가 실행될 때 차량의 쓰로틀 밸브를 개방하는 단계(S300)를 포함하여 이루어진다. 즉, 차량의 운행 상태를 모니터링하고 있다가 공기 압축 모드가 실행되는지 여부를 판단하여 공기 압축 모드가 실행될 때 차량의 쓰로틀 밸브를 개방하는 것이다.
- [0024] 보다 구체적으로, 상기 단계 S100은 공기 압축 모드가 실행되는지 여부를 체크하기 위해 차량의 운행 상태를 모니터링하는 단계이다.

- [0025] 상기 단계 S200은 에어 하이브리드 차량의 공기 압축 모드 실행 여부를 판단하는 단계이다.
- [0026] 공기 압축 모드란 엔진에 연료가 공급되지 않고 단순히 피스톤의 압축과 팽창 과정만 반복되고 있는 상황에서 압축 행정에서 압축되는 공기가 에어 하이브리드 차량의 공기 저장 탱크에 압축·저장되고 있는 상태이다.
- [0027] 따라서 공기 압축 모드 실행 여부의 판단은 엔진에 연료가 공급되지 않고 있는지, ECU에서 공기 압축 모드 명령을 내리는지, 공기 저장 탱크로의 연결이 개방되는지 여부 등의 다양한 상태를 체크하여 결정할 수 있다.
- [0028] 상기 단계S300은 공기 압축 모드가 실행될 때 차량의 스로틀 밸브를 개방하는 단계이다.
- [0029] 일반적으로 통상의 차량 운행 시스템에 따르면 공기 압축 모드에서 스로틀 밸브는 닫혀있는 상태이다. 즉, 공기 압축 모드는 엔진에 연료가 공급되지 않는 상태이며 이는 엑셀레이터 페달을 운전자가 밟지 않고 있음을 의미하므로 이 때 스로틀 밸브가 닫혀있는 것이다.
- [0030] 그러나 본 발명에서는 상기 실험결과 1에 따라 에어 하이브리드 차량의 공기 압축 효율을 향상시키기 위해 공기 압축 모드에서 인위적으로 차량의 스로틀 밸브를 개방함으로써 스로틀 밸브가 닫혀있는 경우에 비해 에어 하이브리드 차량의 공기 압축 효율을 높여 준다.
- [0031] 이를 위해 엑셀레이터 페달을 밟지 않는 공기 압축 모드일 때 스로틀 밸브가 개방되도록 하려면 스로틀 밸브를 인위적으로 열리게 할 수 있는 별도의 구동장치가 필요하다. 그러나 최근 자동차 엔진들은 과거처럼 스로틀 밸브가 엑셀레이터 페달과 연결된 와이어에 의해 열리는 것이 아니라 별도의 전기식 모터가 스로틀 밸브를 제어하는 방식을 사용하므로 본 발명에 따른 공기 압축 모드 운용 방법을 구현하기 위해 별도의 추가 장치가 필요하지는 않으며, 차량의 ECU에서 강제적으로 스로틀 밸브를 열도록 명령을 내려주는 로직만 적용하면 된다.
- [0032] 도 3에 본 발명에 따른 에어 하이브리드 차량의 공기 압축 모드 운용 방법의 다른 실시예를 도시되어 있다. 도 3에 도시된 본 발명에 따른 에어 하이브리드 차량의 공기 압축 모드 운용 방법은 에어 하이브리드 차량의 공기 압축 모드 운용 방법은 차량의 운행 상태를 모니터링하는 단계(S100), 공기 압축 모드 실행 여부를 판단하는 단계(S200) 및 공기 압축 모드가 실행될 때 차량의 스로틀 밸브를 개방하고(S300) 차량의 기어를 저단으로 변경하는 단계(S400)를 포함하여 이루어진다.
- [0033] 즉, 도 2에 도시된 공기 압축 모드 운용 방법에서 공기 압축 모드가 실행될 때 차량의 기어를 저단으로 변경하는 단계(S400)를 더 포함하는 것이다.
- [0034] 단계 S400에서 차량의 기어를 저단으로 변경하는 이유는 상기 실험결과 2를 반영하기 위한 것으로 차량의 기어를 적절한 수준으로의 저단기어로 낮추면 엔진의 속도가 높아지므로 더 향상된 공기 압축 효율을 얻을 수 있다. 차량의 기어를 낮추는 것 역시 공기 압축 모드일 때 차량의 ECU에서 변속기의 단수를 적절한 수준(현재 운행 상태에 적용될 수 있는 가장 낮은 수준의 기어 단수 또는 현재 기어 단수 보다 낮은 기어 단수)의 저단기어로 낮추도록 하는 로직을 추가하여 구현할 수 있다.
- [0035] 도 4에 본 발명에 따른 에어 하이브리드 차량의 공기 압축 모드 운용 방법의 또 다른 실시예가 도시되어 있다.
- [0036] 도 4의 실시예는 도 3의 실시예에서 공기 압축 모드 실행 여부를 판단하는 단계(S200)를 더 구체화한 것이다. 즉, 공기 압축 모드 실행 여부를 판단하는 방법은 앞서 설명한 바와 같이 예를 들어 연료 분사 여부 판단 등 여러 가지 방법이 있을 수 있으나 도 4의 실시예에서는 공기 압축 모드 실행 여부를 차량이 주행중인지 여부를 판단하는 단계(S210) 및 차량이 주행 중인 경우, 모터링 상태 여부를 판단하는 단계(S220)를 통해 판단할 수 있으며, 모터링 상태일 경우를 공기 압축 모드가 실행 중인 것으로 판단하는 것이다.
- [0037] 단계 S210에서 차량의 주행 여부를 판단하는 이유는 엔진에 연료가 분사되지 않는 경우라 하더라도 그것이 차량 주행 중인 아닌 경우는 실질적으로 공기 압축 모드 실행 중이라고 할 수 없기 때문이다.
- [0038] 단계 S220은 차량이 주행 중인 경우 모터링 상태인지 여부의 판단으로 공기 압축 모드 실행 여부를 판단하는 단계이다.
- [0039] 공기 압축 모드는 차량 주행 중 모터링 상태일 때 실행되는 모드로 모터링 상태란 차량 주행 중에 엑셀 페달을 밟고 있지 않은 타행 주행 상태이거나 브레이크를 밟아 정지하는 과정 동안에는 엔진에 연료가 공급되지 않고 단순히 피스톤의 압축과 팽창 과정만 반복되고 있는 상태이므로 차량의 모터링 상태 여부를 판단하여 공기 압축 모드 실행 여부를 판단할 수 있다.
- [0040] 도 5에 본 발명에 따른 에어 하이브리드 차량의 공기 압축 모드 운용 방법의 또 다른 실시예가 도시되어 있다.

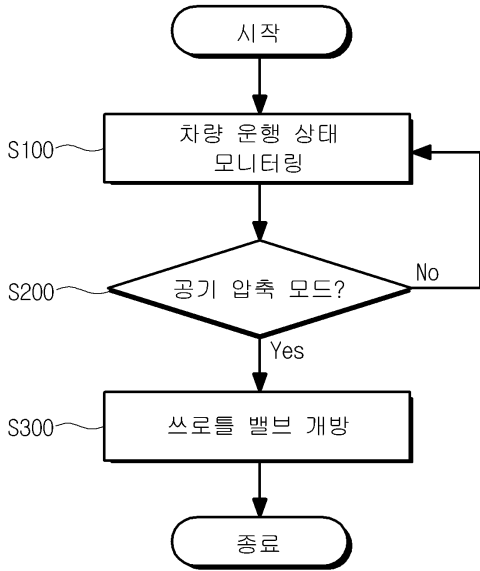
- [0041] 도 5의 실시예는 도 4의 실시예에서 차량 주행 여부 판단 단계(S210), 모터링 상태 여부 판단 단계(S220)를 더 구체화한 것이다. 즉, 도 5의 실시예에서는 구체적으로 차량의 주행 여부의 판단을 차량의 속도가 0을 초과하는 지 여부로 판단하고, 차량의 모터링 상태 여부의 판단을 엑셀레이터 페달의 사용 여부로 판단하는 것이다.
- [0042] 비록 도 4 및 도 5는 도 3의 실시예에서 공기 압축 모드 실행 여부를 판단하는 단계(S200)를 더 구체화하여 표현하였으나 이는 도 2의 실시예에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [0043] 본 발명에 따른 에어 하이브리드 차량의 공기 압축 모드 운용 방법은 종래 운용 방법과 달리 공기 압축 모드일 때 닫혀있는 스로틀 밸브를 개방함으로써 공기 압축 효율을 높이고자 하는 것이다.
- [0044] 이 때 스로틀 밸브는 그 개방율에 상관 없이 개방되기만 하면 개방되지 않은 상태보다 향상된 공기 압축 효율을 얻을 수 있다. 그러나 도 1에 도시된 바와 같이 완전 개방 즉, 100% 개방될 때 가장 큰 공기 압축 효율을 얻을 수 있다.
- [0045] 또한 본 발명에 따른 에어 하이브리드 차량의 공기 압축 모드 운용 방법은 스로틀 밸브 개방에 더해 가능한 공기 압축 모드에서 기어를 저단으로 변경하여 공기 압축 효율을 높이고자 한다.
- [0046] 또한 본 발명에 따른 에어 하이브리드 차량의 공기 압축 모드 운용 방법의 각 단계는 차량의 전자제어장치(electronic control unit)에 의해 제어될 수 있다.
- [0047] 지금까지 이러한 본 발명에 따른 에어 하이브리드 차량의 공기 압축 모드 운용 방법을 구체적인 실시예로 한정되게 설명되었으나 이는 하나의 실시예일 뿐이며, 특허청구범위에서 청구된 발명의 사상 및 그 영역을 이탈하지 않으면서 다양한 변화 및 변경이 있을 수 있음을 이해하여야 할 것이다.

**도면**

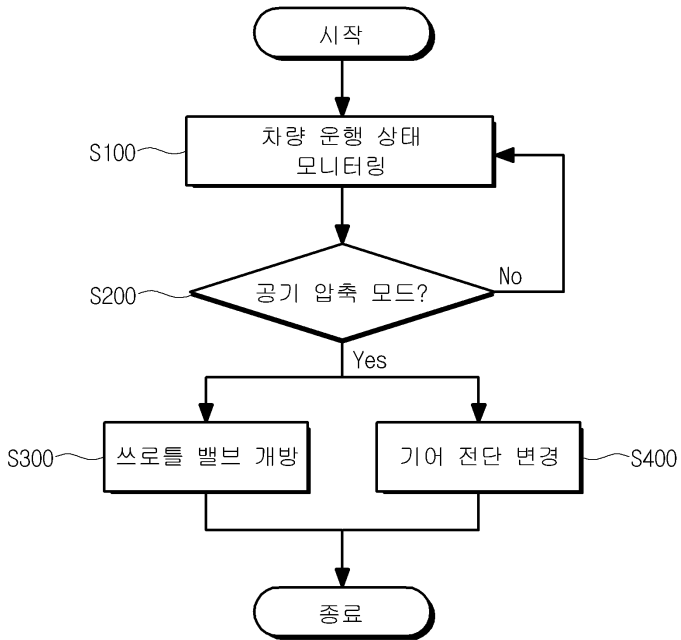
**도면1**



도면2

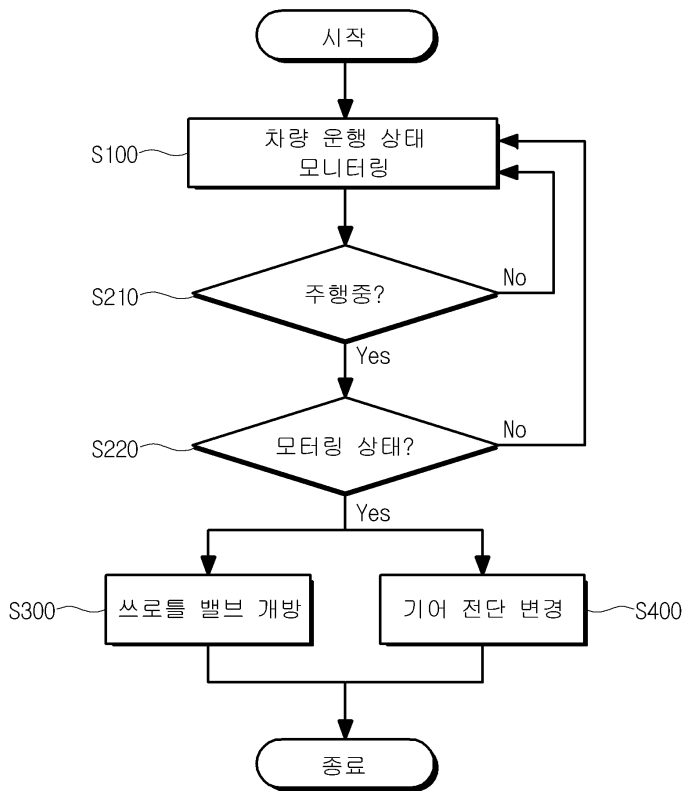


도면3





도면4



도면5

