



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년07월07일
(11) 등록번호 10-1047521
(24) 등록일자 2011년07월01일

(51) Int. Cl.

H01M 8/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-7028152
(22) 출원일자(국제출원일자) 2007년04월19일
심사청구일자 2008년11월18일
(85) 번역문제출일자 2008년11월18일
(65) 공개번호 10-2009-0005192
(43) 공개일자 2009년01월12일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2007/058999
(87) 국제공개번호 WO 2007/135839
국제공개일자 2007년11월29일

(30) 우선권주장
JP-P-2006-142783 2006년05월23일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2004355902 A*
JP2005108832 A
JP2002373688 A
JP2001163063 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

도요타 지도샤 (주)

일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1번지

(72) 발명자

후지타 노부오

일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1, 도요다 지도샤 가부시끼가이샤 내

오쿠요시 마사히로

일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1, 도요다 지도샤 가부시끼가이샤 내

오타 마사타카

일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1, 도요다 지도샤 가부시끼가이샤 내

(74) 대리인

특허법인화우

전체 청구항 수 : 총 5 항

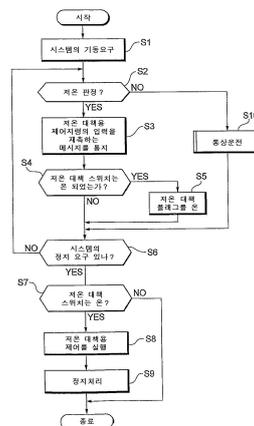
심사관 : 김경민

(54) 연료전지 시스템

(57) 요약

필요한 때에 적절한 타이밍에서, 저온 대책용 제어 지령의 입력을 사용자에게 통지하는 것이 가능한 연료전지 시스템을 제공한다. 제어유닛은, 상기 시스템의 기동요구가 있고 나서 정지 요구가 있을 때까지의 사이에, 외기 온도(To) 또는 원격 부품 온도(Tp)가 0℃를 밑돌고 있는지의 여부를 판단한다(단계 S2). 제어유닛은, 어느 하나의 온도가 0℃ 밑돌고 있다고 판단되면, 저온 대책용 제어 지령의 입력을 재촉하는 메시지를 사용자에게 통지한다(단계 S3).

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

사용자부터의 저온 대책 요구의 입력시에 저온 대책용 제어가 행하여지는 연료전지 시스템에 있어서,

시스템의 기동 명령이 입력되고 나서 정지 명령이 입력될 때까지의 사이에 상기 시스템이 설정 조건을 만족하는지의 여부를 판단하는 판단수단과,

상기 설정조건을 만족하는 경우에는, 시스템의 기동 명령이 입력되고 나서 정지 명령이 입력될 때까지의 기간에 사용자에게 대하여 저온 대책 요구의 입력을 재촉하는 통지수단을 구비하되,

상기 설정조건은, 상기 시스템에 관련된 온도조건인 것을 특징으로 하는 연료전지 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 판단수단은, 상기 판단을 기설정된 시간 간격으로 반복 실행하는 것을 특징으로 하는 연료전지 시스템.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 시스템에 관련된 온도조건은, 상기 시스템의 외기 온도, 또는 상기 시스템의 부품 온도의 적어도 어느 한 쪽에 관련된 온도조건인 것을 특징으로 하는 연료전지 시스템.

청구항 5

저온 대책용 제어가 행하여지는 연료전지 시스템에 있어서,

시스템의 기동 명령이 입력되고 나서 정지 명령이 입력될 때까지의 사이에 상기 시스템에 관련된 온도가 제 1 설정조건을 만족하는지의 여부를 판단하는 제 1 판단수단과,

상기 제 1 설정조건을 만족하는 경우에 상기 시스템에 관련된 온도의 경시 변화가 제 2 설정조건을 만족하는지의 여부를 판단하는 제 2 판단수단과,

상기 제 2 설정조건을 만족하는 경우에 저온 대책용 제어를 행하는 제어수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 연료전지 시스템.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 시스템에 관련된 온도는, 외기 온도이고,

상기 제 1 판단수단은, 상기 외기 온도가 설정된 기준 온도를 밑돌고 있는지의 여부를 판단하고,

상기 제 2 판단수단은, 상기 외기 온도가 설정된 상기 기준 온도를 밑돌고 있는 경우에 상기 외기 온도의 경시 변화가 설정되어 있는 차분 문턱값 이상인지의 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 연료전지 시스템.

명세서

기술분야

본 발명은, 연료전지 시스템에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 외부 온도가 낮은 경우에는, 연료전지 시스템의 정지 후에 그 내부에서 발생한 물이 동결하여, 배관이나 밸브 등이 파손되는 문제나, 동결한 물이 가스 유로를 막아, 다음에 연료전지를 기동하였을 때에 가스의 공급이 방해되어 전기 화학 반응이 충분히 진행되지 않는 문제가 발생한다.
- [0003] 이러한 문제를 감안하여, 연료전지 시스템의 정지 요구(이그니션키의 오프 지령 등)가 있는 이후의 기설정된 타이밍에서 외기 온도 등의 온도 정보를 취득하고, 그 온도 정보로부터 물의 동결을 예상하여 사용자에게 통지하는 방법이 제안되어 있다(예를 들면 특허문헌 1 참조).
- [0004] 이러한 방법에 의하면, 사용자는 디스플레이 등에 표시되는 예상 결과(예를 들면 「동결의 우려 있음」)에 의거하여 저온 대책용 제어(난기 처리 등)의 여부를 판단하여, 판단 결과에 따라 저온 대책 실시 버튼 등을 가압하기 때문에, 사용자가 필요하다고 판단하였을 때만, 저온 대책용 제어가 행하여진다. 이러한 구성에 의하면, 불필요하게 저온 대책용 제어가 행하여지지 않기 때문에, 쓸데없이 연료(수소 등)가 소비되는 것을 방지할 수 있다.
- [0005] [특허문헌 1]
- [0006] 일본국 특개2005-108832호 공보

발명의 상세한 설명

- [0007] 그러나, 연료전지 시스템의 정지 요구가 있는 이후에, 저온 대책용 제어를 재촉하는 메시지를 통지하였다면, 사용자가 보지 못하고 넘길 우려가 있다. 이러한 메시지를 보지 못하고 넘긴 경우에는, 사용자의 의도와 상관없이 저온 대책용 제어가 행하여지지 않는다는 문제가 발생한다.
- [0008] 본 발명은 이상 설명한 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 필요한 때에 적절한 타이밍으로, 저온 대책용 제어 지령의 입력을 사용자에게 통지하는 것이 가능한 연료전지 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0009] 상기한 문제를 해결하기 위하여, 본 발명에 관한 연료전지 시스템은, 사용자로부터의 저온 대책 요구의 입력시에 저온 대책용 제어가 행하여지는 연료전지 시스템에 있어서, 시스템의 기동 명령이 입력되고 나서 정지 명령이 입력될 때까지의 사이에 상기 시스템이 설정조건을 만족하는지의 여부를 판단하는 판단수단과, 상기 설정조건을 만족하는 경우에는, 상기 시스템 기동 중에 사용자에게 대하여 저온 대책 요구의 입력을 재촉하는 통지수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 이러한 구성에 의하면, 상기 시스템이 설정조건(상기 시스템에 관련된 온도조건 등)을 만족하는 경우에, 시스템 기동 중에 저온 대책용 제어 지령의 입력이 통지되기 때문에, 사용자가 보지 못하고 넘겨 버리는 문제를 억제하는 것이 가능해진다.
- [0011] 여기서, 상기 구성에서는, 상기 판단수단은, 상기 판단을 기설정된 시간 간격으로 반복하여 실행하는 형태가 바람직하다. 이러한 구성에 의하면, 상기 시스템의 이용상황 등에 따른 판단을 행할 수 있다.
- [0012] 또, 상기 시스템에 관련된 온도조건은, 상기 시스템의 외기 온도, 또는 상기 시스템의 부품 온도의 적어도 어느 한쪽에 관련된 온도조건인 것이 바람직하다.
- [0013] 또, 본 발명에 관한 연료전지 시스템은, 저온 대책용 제어가 행하여지는 연료전지 시스템에 있어서, 시스템의 기동 명령이 입력되고 나서 정지 명령이 입력될 때까지의 사이에 상기 시스템에 관련된 온도가 제 1 설정조건을 만족하는지의 여부를 판단하는 제 1 판단수단과, 상기 제 1 설정조건을 만족하는 경우에 상기 시스템에 관련된 온도의 경시(經時) 변화가 제 2 설정조건을 만족하는지의 여부를 판단하는 제 2 판단수단과, 상기 제 2 설정조건을 만족하는 경우에 저온 대책용 제어를 행하는 제어수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 이러한 구성에 의하면, 저온 대책용 제어[시스템 종료시의 소기(掃氣) 처리 등]를 행하는 경우, 예를 들면 문자 메시지나 음성 메시지 등에 의하여 사용자에게 확실하게 통지할 수 있어, 사용자에게 위화감이나 오인을 일으키게 하는 경우는 없다.
- [0015] 여기서, 상기 구성에서는, 상기 시스템에 관련된 온도는, 외기 온도이고, 상기 제 1 판단수단은, 상기 외기 온도가 설정된 기준 온도를 밑돌고 있는지의 여부를 판단하고, 상기 제 2 판단수단은, 상기 외기 온도가 설정된 상기 기준 온도를 밑돌고 있는 경우에 상기 외기 온도의 경시 변화가 설정되어 있는 차분(差分) 문턱값 이상인

지의 여부를 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 필요한 때에 적절한 타이밍으로, 저온 대책용 제어 지령의 입력을 재촉하는 메시지를 사용자에게 통지하는 것이 가능해진다.

실시예

[0024] 이하, 본 발명에 관한 실시 형태에 대하여 도면을 참조하면서 설명한다.

[0025] A. 제 1 실시 형태

[0026] (1) 실시 형태의 구성

[0027] 도 1은 제 1 실시 형태에 관한 연료전지 시스템(100)의 요부 구성을 나타내는 도면이다. 본 실시 형태에서는, 연료전지 자동차(FCHV ; Fuel Cell Hyblid Vehicle), 전기 자동차, 하이브리드 자동차 등의 차량에 탑재되는 연료전지 시스템을 상정하나, 차량뿐 아니라 각종 이동체(예를 들면, 선박이나 비행기, 로봇 등)나 정지형(定置型) 전원에도 적용 가능하다.

[0028] 연료전지(40)는, 공급되는 반응가스(연료가스 및 산화가스)로부터 전력을 발생하는 수단으로, 고체고분자형, 인산형, 용융탄산염형 등 여러가지 타입의 연료전지를 이용할 수 있다. 연료전지(40)는, MEA 등을 구비한 복수의 단셀을 직렬로 적층한 스택 구조를 가지고 있다. 이 연료전지(40)의 출력전압(이하, FC 전압) 및 출력전류(이하, FC 전류)는, 각각 전압센서(140) 및 전류센서(150)에 의하여 검출된다. 연료전지(40)의 연료극(애노드)에는, 연료가스 공급원(10)으로부터 수소가스 등의 연료가스가 공급되는 한편, 산소극(캐소드)에는, 산화가스 공급원(70)으로부터 공기 등의 산화가스가 공급된다.

[0029] 연료가스 공급원(10)은, 예를 들면 수소 탱크나 여러가지 밸브 등으로 구성되고, 밸브 개방도나 ON/OFF 시간 등을 조정함으로써, 연료전지(40)에 공급하는 연료가스량을 제어한다.

[0030] 산화가스 공급원(70)은, 예를 들면 에어 컴프레서나 에어 컴프레서를 구동하는 모터, 인버터 등으로 구성되고, 상기 모터의 회전수 등을 조정함으로써, 연료전지(40)에 공급하는 산화가스량을 조정한다.

[0031] 배터리(60)는, 충방전 가능한 2차 전지로, 예를 들면 니켈 수소 배터리 등에 의하여 구성되어 있다. 물론, 배터리(60) 대신 2차 전지 이외의 충방전 가능한 축전기(예를 들면 커패시터)를 설치하여도 된다. 이 배터리(60)는, DC/DC 컨버터(130)를 거쳐 연료전지(40)와 병렬로 접속되어 있다.

[0032] 인버터(110)는, 예를 들면 펄스 폭 변조 방식의 PWM 인버터이고, 제어유닛(80)으로부터 부여되는 제어 지령에 따라 연료전지(40) 또는 배터리(60)로부터 출력되는 직류 전력을 3상 교류 전력으로 변환하고, 트랙션 모터(115)로 공급한다. 트랙션 모터(115)는, 차륜(116L, 116R)을 구동하기 위한 모터(즉 이동체의 동력원)이고, 이러한 모터의 회전수는 인버터(110)에 의하여 제어된다. 이 트랙션 모터(115) 및 인버터(110)는, 연료전지(40) 쪽에 접속되어 있다.

[0033] DC/DC 컨버터(130)는, 예를 들면 4개의 파워·트랜지스터와 전용의 드라이브 회로(모두 도시 생략)에 의하여 구성된 풀브리지·컨버터이다. DC/DC 컨버터(130)는, 배터리(60)로부터 입력된 DC 전압을 승압 또는 강압하여 연료전지(40) 쪽에 출력하는 기능, 연료전지(40) 등으로부터 입력된 DC 전압을 승압 또는 강압하여 배터리(60) 쪽에 출력하는 기능을 구비하고 있다. 또, DC/DC 컨버터(130)의 기능에 의하여, 배터리(60)의 충방전이 실현된다.

[0034] 배터리(60)와 DC/DC 컨버터(130)의 사이에는, 차량 보조기계나 FC 보조기계 등의 보조기계류(120)가 접속되어 있다. 배터리(60)는, 이들 보조기계류(120)의 전원이 된다. 또, 차량 보조기계란, 차량의 운전시 등에 사용되는 여러가지 전력기기(조명기기, 공기조기, 유압펌프 등)를 말하고, FC 보조기계란, 연료전지(40)의 운전시 사용되는 여러가지 전력기기(연료가스나 산화가스를 공급하기 위한 펌프 등)를 말한다.

[0035] 제어유닛(80)은, CPU, ROM, RAM 등에 의하여 구성되고, 전압센서(140)나 전류센서(150), 연료전지(40)의 온도를 검출하는 온도센서(50), 배터리(60)의 충전 상태를 검출하는 SOC센서, 액셀러레이터 페달의 개방도를 검출하는 액셀러레이터 페달센서 등으로부터 입력되는 각 센서신호에 의거하여 상기 시스템 각부를 중추적으로 제어한다. 또, 본 실시 형태에 관한 제어유닛(80)은, 연료전지 시스템의 정지 요구가 있을 이후뿐 아니라, 연료전지 시스템의 기동요구(기동 명령)가 있을 후부터 연료전지 시스템의 정지 요구(정지 명령)가 있을 때까지의 사이도, 필요에 따라 저온 대책용 제어를 행한다(상세한 것은 뒤에서 설명).

- [0036] 표시장치(통지수단)(160)는, 액정 표시장치나 각종 램프 등으로 구성되고, 음성출력장치(통지수단)(180)는, 스피커, 램프, 필터 등으로 구성되어 있다. 제어유닛(80)은, 표시장치(160) 및 음성출력장치(170)를 사용하여 각종 메시지를 통지한다. 통지되는 메시지에는, 난기 처리나 소기 처리 등 저온 대책용 제어에 관련된 메시지(예를 들면 저온 대책용 제어 지령의 입력을 재촉하는 메시지의 표시 등 ; 상세한 것은 뒤에서 설명)도 포함된다.
- [0037] 입력장치(170)는, 키보드, 마우스, 터치 패널이나 각종 조작 스위치 등에 의하여 구성되어 있다. 조작 스위치 중에는 저온 대책용 제어 개시/제어 정지 명령을 입력하기 위한 특수 스위치(이하, 저온 대책 스위치)(SW1)가 포함된다. 사용자는, 이 저온 대책 스위치(SW1)를 온, 오프 조작함으로써, 저온 대책용 제어 개시/제어 정지의 지시를 행한다.
- [0038] 외기온도센서(190)는, 외기 온도를 검출하기 위한 센서로, 예를 들면 상기 차량의 바깥쪽에 설치되어 있다. 부품 온도센서(195)는, 상기 차량에 탑재되어 있는 여러가지 부품(각종 보조기계 등)의 온도를 검출하는 센서로, 검출 대상이 되는 부품에 설치되어 있다. 본 실시 형태에서는, 열원으로부터 먼 부분(배기 출구나 연료 전지 등의 열원을 거쳐 공급되는 가스 유량이 적은 부분 등)에 설치된 각 부품(이하, 원격부품)에 부품 온도센서(195)가 설치되어 있다. 물론, 어느 부품에 부품 온도센서(195)를 설치할지는 임의이다.
- [0039] 제어유닛(80)은, 이들 외기 온도센서(190)에 의하여 검출되는 외기 온도, 부품 온도센서(195)에 의하여 검출되는 원격부품의 온도(이하, 원격부품 온도)에 의거하여 저온 판정을 행하고, 저온 대책용 제어 지령의 입력을 재촉하는 메시지를 사용자에게 통지해야할지의 여부를 판단한다.
- [0040] 이하, 본 시스템의 동작에 대하여 설명한다.
- [0041] (2) 실시 형태의 동작
- [0042] 도 2는, 연료전지 시스템(100)의 동작을 나타내는 플로우차트이다.
- [0043] 제어유닛(80)은, 상기 시스템의 기동요구(이그니션 온 등)가 입력된 것을 검출하면(단계 S1), 외기 온도센서(190)에 의하여 검출되는 외기 온도(T_o), 부품 온도센서(195)에 의하여 검출되는 원격부품 온도(T_p)에 의거하여 저온 판정을 행한다(단계 S2). 상세하게 설명하면, 제어유닛(판단수단)(80)은, 외기 온도(T_o), 원격부품 온도(T_p)와, 미리 설정된 기준 온도(T_s)(예를 들면 0°C)를 비교하고, 외기 온도(T_o) 또는 원격부품 온도(T_p)가 기준 온도(T_s)를 밑돌고 있는지의 여부를 판단한다.
- [0044] 도 3은, 외기 온도와 원격부품 온도의 관계를 나타내는 도면으로, 가로축에 외기 온도, 세로축에 원격부품 온도를 나타낸다. 도 3에 나타내는 바와 같이, 외기 온도(T_o)의 기준 온도(T_{os}) 및 원격부품 온도(T_p)의 기준 온도(T_{ps})가 각각 0°C 로 설정된 상태에서는, 제어유닛(80)은, 외기 온도(T_o) 또는 원격부품 온도(T_p)가 0°C 를 밑돌고 있는지의 여부를 판단한다. 여기서, 원격부품이 복수개 있는 경우에는, 가장 온도가 낮은 원격부품(도 3에서는 부품 c)의 온도(T_p)가 0°C 를 밑돌고 있는지의 여부를 판단하면 된다. 단, 어느 원격부품의 온도를 이용할지는 임의이다.
- [0045] 제어유닛(80)은, 외기 온도(T_o) 또는 원격부품 온도(T_p)가 0°C 이상이면, 저온 대책용 제어는 불필요하다고 판단하여, 통상 운전을 개시한다(단계 S2 → 단계 S10). 한편, 제어유닛(통지수단)(80)은, 외기 온도(T_o) 또는 원격부품 온도(T_p)가 0°C 를 밑돌고 있다고 판단하면(도 3에 나타내는 사선 부분 참조), 도 4에 나타내는 바와 같은 저온 대책용 제어 지령의 입력을 재촉하는 메시지를 표시장치(160)에 표시함과 동시에, 상기 제어 지령의 입력을 재촉하는 음성 메시지 등을 음성출력장치(180)로부터 출력한다(단계 S2 → 단계 S3). 사용자는, 표시장치(160)에 표시되는 메시지 등을 확인하여, 저온 대책용 제어를 실행해야할지의 여부를 판단한다. 사용자는, 저온 대책용 제어가 필요하다고 판단되면, 저온 대책 스위치(SW1)를 온으로 한다. 제어유닛(80)은, 저온 대책 스위치(SW1)가 온이 된 것을 감지하면(단계 S4 ; YES), 메모리(도시 생략)에 저장되어 있는 저온 대책 플래그를 온으로 한 후(단계 S5), 상기 메시지의 통지를 정지한다. 그 후, 제어유닛(80)은, 상기 시스템의 정지 요구(이그니션 오프 등)가 있었는지의 여부를 판단하고(단계 S6), 요구가 없다고 판단되면 단계 S2로 되돌아간다. 이에 따라, 상기 저온 판정을 포함하는 일련의 처리가 기설정된 시간 간격으로 반복 실행된다.
- [0046] 한편, 제어유닛(80)은, 단계 S4에서 저온 대책 스위치(SW1)가 온이 된 것을 감지하지 않은 경우에는(단계 S4 ; NO), 단계 S6으로 진행하여, 상기 시스템의 정지 요구가 있었는지의 여부를 판단한다. 요구가 없다고 판단한 경우에는, 상기와 마찬가지로 단계 S2로 되돌아가, 상기한 일련의 처리를 실행한다.
- [0047] 제어유닛(80)은, 단계 S4에서 저온 대책 스위치(SW1)가 온이 된 것을 감지하지 않은 경우(단계 S4 ; NO), 단계

S6으로 진행하여, 상기 시스템의 정지 요구가 있었는지의 여부를 판단한다. 제어유닛(80)은, 통상 운전을 개시한 후에도 단계 S6으로 진행하여, 동일한 처리를 행한다(단계 S10 → 단계 S6).

- [0048] 그 후, 상기 시스템의 정지 요구가 있었던 것을 검지하면, 제어유닛(80)은, 저온 대책 플래그를 참조하여, 저온 대책 스위치(SW1)가 온이 되어 있는지의 여부를 판단한다. 저온 대책 스위치(SW1)가 오프 되어 있는 경우에는(단계 S7 ; NO), 이하에 나타내는 저온 대책용 제어를 행하지 않고, 공급가스의 정지 등의 처리(정지 처리)를 행한다(단계 S9).
- [0049] 한편, 저온 대책 스위치(SW1)가 온이 되어 있는 경우에는(단계 S7 ; YES), 저온 대책용 제어로서 소기 처리 등을 실행한다(단계 S8). 이러한 소기 처리를 실행함으로써, 배관 등에 고인 수분량을 저감할 수 있고, 배관에 고인 물이 동결하여 파손되는 등의 문제를 억제할 수 있다. 저온 대책용 제어가 종료하면, 제어유닛(80)은 상기과 동일한 정지 처리를 행하고(단계 S9), 처리를 종료한다.
- [0050] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시 형태에 의하면, 상기 시스템의 기동요구가 있는 후부터 정지 요구가 있을 때까지의 사이에, 외기 온도(To) 또는 원격부품 온도(Tp)가 0℃를 밑돌고 있는지의 여부를 판단하여, 어느 하나의 온도가 0℃를 밑돌고 있는 경우에 저온 대책용 제어 지령을 재촉하는 메시지를 통지하기 때문에, 이러한 메시지를 사용자가 보지 못하고 넘겨 버리는 등의 문제를 억제하는 것이 가능해진다.
- [0051] <변형예>
- [0052] (1) 상기한 제 1 실시 형태에서는, 외기 온도(To) 또는 원격부품 온도(Tp)가 기준 온도(Ts) 이상인 경우에 저온 대책용 제어 지령의 입력을 재촉하는 메시지를 통지하였으나, 양 조건을 만족하는 경우에만, 이러한 메시지를 통지하여도 된다.
- [0053] (2) 또, 상기한 제 1 실시 형태에서는, 상기 시스템에 관련된 온도조건[외기 온도(To) 또는 원격부품 온도(Tp)의 온도조건]에 의거하여, 저온 대책용 제어 지령의 입력을 재촉하는 메시지를 통지할지의 여부를 판단하였으나, 다른 조건(예를 들면 연료가스의 유량 등)에 의거하여, 이러한 메시지를 통지할지의 여부를 판단하여도 된다.
- [0054] B. 제 2 실시 형태
- [0055] 상기한 제 1 실시 형태에서는, 외기 온도(To) 또는 원격부품 온도(Tp)가 0℃를 밑돌고 있는 경우에 통지에 의하여 저온 대책용 제어 지령을 사용자에게 스위치 ON을 재촉하였으나, 사용자가 통지를 보지 못하고 넘길 우려가 있기 때문에, 통지 후, 스위치 ON이 되지 않아도 저온 대책을 실시하도록 하여도 된다.
- [0056] 도 5는, 제 2 실시 형태에 관한 연료전지 시스템(100)의 동작을 나타내는 플로우차트이다. 또한, 도 2에 나타내는 플로우차트에 대응하는 단계에 대해서는, 동일 부호를 붙이고, 상세한 설명을 생략한다.
- [0057] 제어유닛(80)은, 상기 시스템의 기동요구(이그니션 온 등)가 입력된 것을 검출하면(단계 S1), 외기 온도센서(190)에 의하여 검출되는 외기 온도(To), 부품 온도센서(195)에 의하여 검출되는 원격부품 온도(Tp)에 의거하여 저온 판정을 행한다(단계 S2).
- [0058] 제어유닛(80)은, 외기 온도(To) 또는 원격부품 온도(Tp)가 0℃ 이상이면, 저온 대책용 제어는 불필요하다고 판단하여, 통상 운전을 개시한다(단계 S2 → 단계 S10). 한편, 제어유닛(80)은, 외기 온도(To) 또는 원격부품 온도(Tp)가 0℃를 밑돌고 있다고 판단하면, 사용자에게 저온 대책용 제어를 실행해야할지의 여부를 재촉하지 않고, 저온 대책 스위치(SW1)를 온으로 한다(단계 S130). 제어유닛(80)은, 저온 대책 스위치(SW1)를 온으로 하면, 단계 S6으로 진행하여, 상기 시스템의 정지 요구가 있었는지의 여부를 판단한다. 요구가 없다고 판단한 경우에는(단계 S6 ; NO), 상기와 마찬가지로 단계 S2로 되돌아가, 상기한 일련의 처리를 실행한다.
- [0059] 그 후, 상기 시스템의 정지 요구가 있었던 것을 검지하면(단계 S6 ; YES), 저온 대책용 제어로서 소기 처리 등을 실행한다. 이러한 소기 처리를 실행함으로써, 배관 등에 고인 수분량을 저감할 수 있고, 배관에 고인 물이 동결하여 파손되는 등의 문제를 억제할 수 있다. 저온 대책용 제어가 종료하면, 제어유닛(80)은 상기와 동일한 정지 처리를 행하고(단계 S9), 처리를 종료한다.
- [0060] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시 형태에 의하면, 상기 시스템의 기동요구가 있는 후부터 정지 요구가 있을 때까지의 사이에, 외기 온도(To) 또는 원격부품 온도(Tp)가 0℃를 밑돌고 있는지의 여부를 판단하여, 어느 하나의 온도가 0℃를 밑돌고 있는 경우에 저온 대책 스위치(SW1)를 자동으로 온으로 하기 때문에, 저온 대책용 제어를 확실하게 실행할 수 있다.

- [0061] 또한, 저온 대책의 여부를 온도 문턱값의 대소로 「필요」, 「절대 필요」와 같이 2단계로 설정하여도 된다. 그리고, 「필요」라고 설정된 경우에는 스위치 ON을 재촉하는 통지를 행하지만, 스위치 OFF시에는 저온처리를 행하지 않는다. 한편, 「절대 필요」라고 설정된 경우에는 스위치 OFF시의 상태 그대로는 확실하게 저온에 의한 폐해가 있다고 판단하고, 스위치 OFF이어도 저온 대책을 자동적으로 실행한다. 이러한 제어를 행하여도 된다.
- [0062] <변형예>
- [0063] (1) 상기한 제 2 실시 형태에서는, 외기 온도(T_o) 또는 원격부품 온도(T_p)가 기준 온도(T_s) 이상인 경우에 저온 대책 스위치(SW1)를 자동으로 온 하였으나, 양 조건을 만족하는 경우에만, 이러한 스위치(SW1)를 온 하여도 된다.
- [0064] C. 제 3 실시 형태
- [0065] 상기한 제 2 실시 형태에서는, 외기 온도(T_o) 또는 원격부품 온도(T_p)가 0°C 를 밑돌고 있는 경우에 자동으로 저온 대책용 제어를 실행하였으나, 예를 들면 겨울에 주행 중의 차량이 실내 주차장에서 정지하는 경우 등, 급격한 온도 변화가 생기는 경우도 있다. 급격한 온도 변화에 의하여, 차량이 충분히 따뜻해지는 경우에는 저온 대책용 제어는 불필요하게 되지만, 이러한 급격한 온도 변화가 있는 경우까지 저온 대책용 제어를 행하였다면, 쓸데없이 연료가스가 소비되는 등의 문제가 발생하였다.
- [0066] 이하에 나타내는 제 3 실시 형태는, 이러한 문제를 해소하기 위하여 이루어진 것으로, 불필요하게 저온 대책용 제어가 행하여지는 것을 방지하고, 이에 따라 쓸데없이 연료가스가 소비되는 등의 문제를 억제하는 것이 가능한 연료전지 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0067] 도 6은, 제 3 실시 형태에 관한 연료전지 시스템(100)의 동작을 나타내는 플로우차트이다. 또한, 도 2에 나타내는 플로우차트에 대응하는 단계에 대해서는, 동일 부호를 붙이고, 상세한 설명을 생략한다.
- [0068] 제어유닛(제 1 판단수단)(80)은, 상기 시스템의 기동요구(이그니션 온 등)가 입력된 것을 검출하면(단계 S1), 외기 온도센서(190)에 의하여 검출되는 외기 온도(T_o), 부품 온도센서(195)에 의하여 검출되는 원격부품 온도(T_p)에 의거하여 제 1 저온 판정을 행한다(단계 S2). 상세하게 설명하면, 제어유닛(80)은, 외기 온도(T_o) 및 원격부품 온도(T_p)와, 미리 설정된 제 1 기준 온도(T_{s1})(예를 들면 0°C)를 비교하여, 외기 온도(T_o) 및 원격부품 온도(T_p)가 제 1 기준 온도(예를 들면 0°C)(T_{s1})를 밑돌고 있는지의 여부를 판단한다. 또한, 검출되는 외기 온도(T_o)는, 온도 검출 메모리(도시 생략)에 대하여 시계열 순서로 저장된다.
- [0069] 제어유닛(80)은, 외기 온도(T_o) 또는 원격부품 온도(T_p)가 0°C 이상이면, 저온 대책용 제어는 불필요하다고 판단하여, 통상 운전을 개시한다(단계 S2 → 단계 S10). 한편, 제어유닛(80)은, 외기 온도(T_o) 또는 원격부품 온도(T_p)가 0°C 를 밑돌고 있다고 판단되면, 메모리(도시 생략)에 저장되어 있는 제 1 저온 판정 플래그를 온으로 한 후에(단계 S2 → 단계 S230), 단계 S6으로 진행한다.
- [0070] 제어유닛(80)은, 단계 S6으로 진행하면, 상기 시스템의 정지 요구가 있었는지의 여부를 판단한다. 요구가 없다고 판단한 경우에는(단계 S6 ; NO), 상기와 마찬가지로 단계 S2로 되돌아가, 상기한 일련의 처리를 실행한다.
- [0071] 그 후, 상기 시스템의 정지 요구가 있었던 것을 검지하면(단계 S6 ; YES), 제어유닛(제 2 판단수단)(80)은, 외기 온도센서(190)에 의하여 검출되는 외기 온도(T_o)에 의거하여 제 2 저온 판정을 행한다(단계 S240). 상세하게 설명하면, 제어유닛(80)은, 먼저, 금회 검출된 외기 온도(T_{or})와, 온도 검출 메모리에 저장되어 있는 전회(前回) 이전의 외기 온도(T_{op})와의 차분 온도(T_d)(= $T_{or}-T_{op}$; 온도의 경시 변화)를 구하고, 구한 차분 온도(T_d)가 미리 설정되어 있는 차분 문턱값(T_t) 이상인지, 또는 금회 검출된 외기 온도(T_{or})가 미리 설정된 제 2 기준 온도(T_{s2})(예를 들면 0°C) 이상인지를 판단한다(도 7 참조).
- [0072] 제어유닛(80)은, 제 2 저온 판정에서, 구한 차분 온도(T_d)가 미리 설정된 차분 문턱값(T_t) 이상이거나, 또는 금회 검출된 외기 온도(T_{or})가 0°C 이상이라고 판단되면, 저온 대책의 제어를 행하지 않고, 시스템을 정지한다.
- [0073] 한편, 제어유닛(80)은, 구한 차분 온도(T_d)가 미리 설정되어 있는 차분 문턱값(T_t)을 밑돌고, 또한, 금회 검출된 외기 온도(T_{or})가 0°C 를 밑돌고 있는 경우에는, 단계 S250으로 진행하여, 제 1 저온 판정 플래그가 온으로 되어 있는지의 여부를 판정한다.
- [0074] 제어유닛(80)은, 제 1 저온 판정 플래그가 온으로 되어 있지 않은 경우에는, 저온 대책의 제어를 행하지 않고,

시스템을 정지한다. 한편, 제어유닛(제어수단)(80)은, 제 1 저온 판정 플래그가 온으로 되어 있는 경우에는, 저온 대책 스위치(SW1)를 온으로 한 후에(단계 S260), 저온 대책용 제어로서 소기 처리 등을 실행한다(단계 S8). 이러한 소기 처리를 실행함으로써, 배관 등에 고인 수분량을 저감할 수 있고, 배관에 고인 물이 동결하여 파손되는 등의 문제를 억제할 수 있다. 저온 대책용 제어가 종료하면, 제어유닛(80)은 상기와 동일한 정지 처리를 행하고(단계 S9), 처리를 종료한다.

[0075] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시 형태에 의하면, 급격한 온도 변화가 있는 경우(예를 들면, 겨울에 주행 중의 차량이 실내 주차장에서 정지하는 경우 등)에는 저온 대책용 제어가 실행되지 않기 때문에, 불필요하게 저온 대책의 제어가 실시됨으로써 쓸데없이 연료가스가 소비되는 등의 문제를 방지할 수 있다.

[0076] <변형예>

[0077] (1) 상기한 제 3 실시 형태에서는, 외기 온도에 의거하여 제 2 저온 판정을 행하였으나, 이 대신(또는 더하여), 원격부품 온도에 의거하여 제 2 저온 판정을 행하여도 된다. 구체적으로는, 금회 검출된 원격부품 온도(T_{pr})와, 온도 검출 메모리에 저장되어 있는 전회 이전의 원격부품 온도(T_{pp})와의 차분 온도(T_d)(= $T_{pr}-T_{pp}$)를 구하고, 구한 차분 온도(T_d)가 미리 설정되어 있는 차분 문턱값(T_t) 이상인지, 또는 금회 검출된 원격부품 온도(T_{pr})가 미리 설정된 제 2 기준 온도(T_{s2}) 이상인지를 판단하면 된다.

[0078] (2) 또, 상기한 제 3 실시 형태에서는, 제 1 기준 온도(T_{s1}), 제 2 기준 온도(T_{s2})로서 「0℃」를 예시하였으나, 다른 온도(예를 들면 5℃)이어도 되고, 또, 양 기준 온도(T_{s1} , T_{s2})가 달라도 된다.

[0079] (3) 또, 상기한 제 3 실시 형태에서는, 구한 차분 온도(T_d)가 미리 설정되어 있는 차분 문턱값(T_t) 이상이거나, 또는 금회 검출된 외기 온도(T_{or})가 미리 설정된 제 2 기준 온도(T_{s2}) 이상인 경우에 저온 대책의 제어를 행하였으나, 양 조건을 만족하는 경우에 저온 대책의 제어를 행하여도 된다.

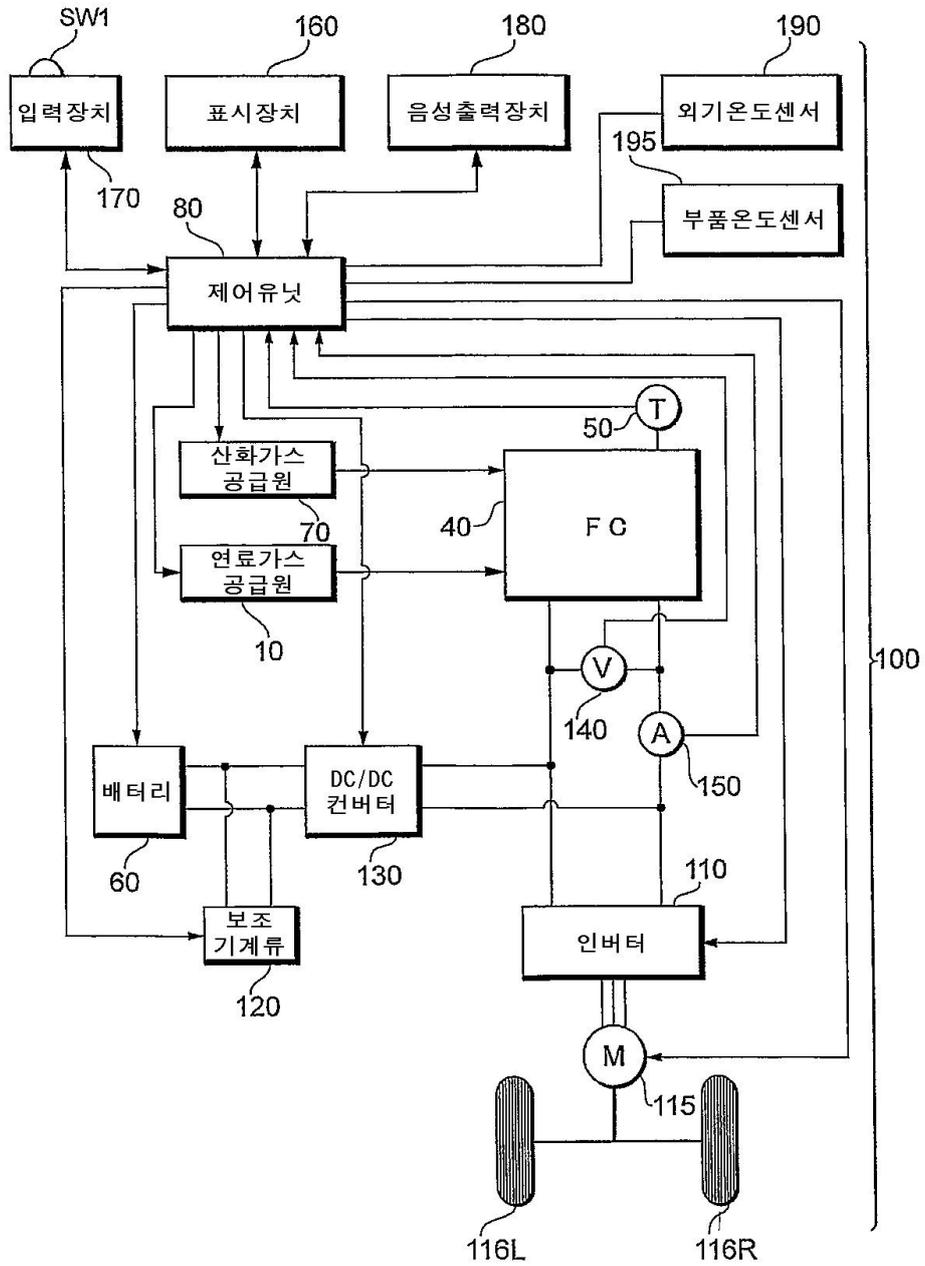
[0080] 또한, 이상 설명한 각 실시 형태 및 변형예를 적절하게 조합시킬 수 있는 것은 물론이다.

도면의 간단한 설명

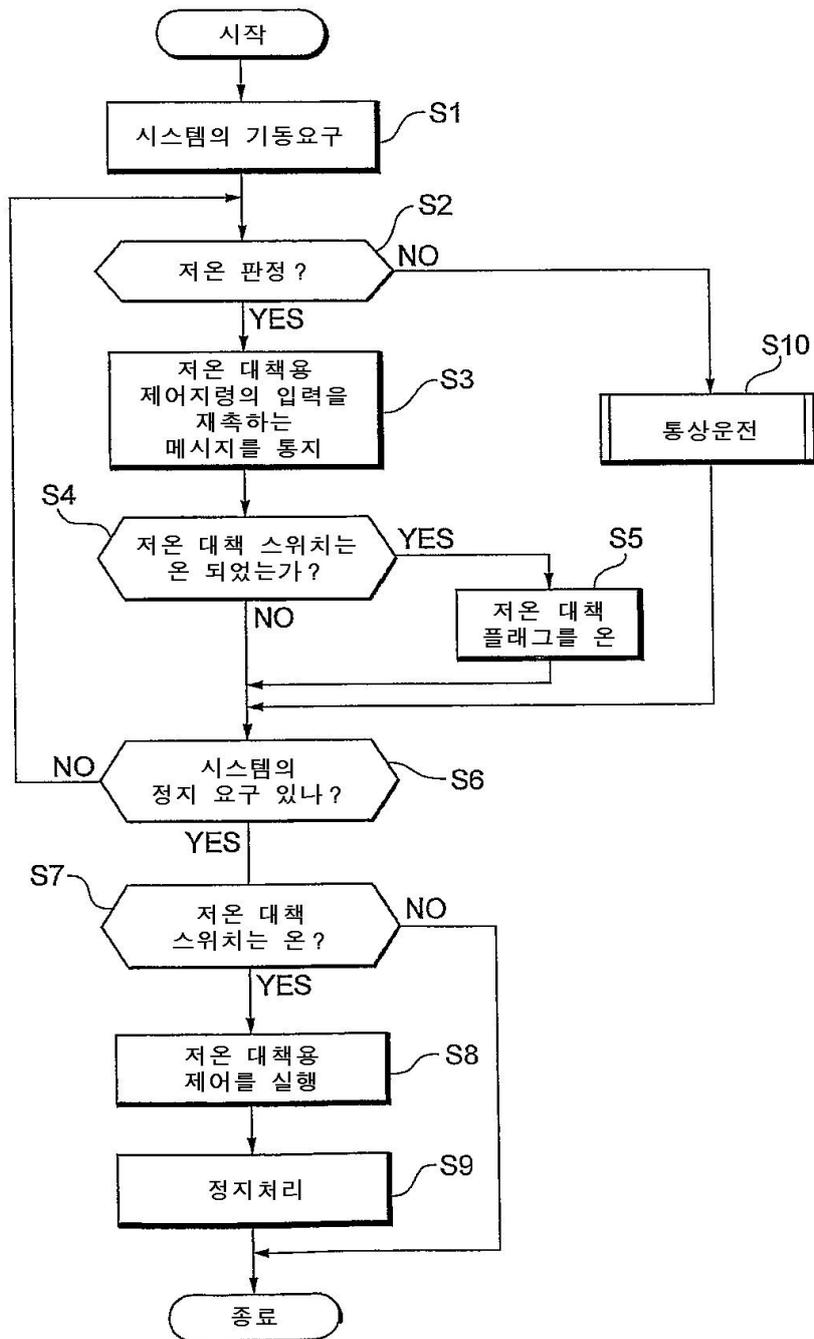
- [0017] 도 1은 제 1 실시 형태에 관한 연료전지 시스템의 구성을 나타내는 도,
- [0018] 도 2는 제 1 실시 형태에 관한 연료전지 시스템의 동작을 나타내는 플로우차트,
- [0019] 도 3은 제 1 실시 형태에 관한 외기 온도와 원격 부품 온도와 관계하는 그래프,
- [0020] 도 4는, 제 1 실시 형태에 관한 표시화면을 예시한 도,
- [0021] 도 5는, 제 2 실시 형태에 관한 연료전지 시스템의 동작을 나타내는 플로우차트,
- [0022] 도 6은, 제 3 실시 형태에 관한 연료전지 시스템의 동작을 나타내는 플로우차트,
- [0023] 도 7은, 제 3 실시 형태에 관한 외기 온도의 경시 변화를 나타내는 도면이다.

도면

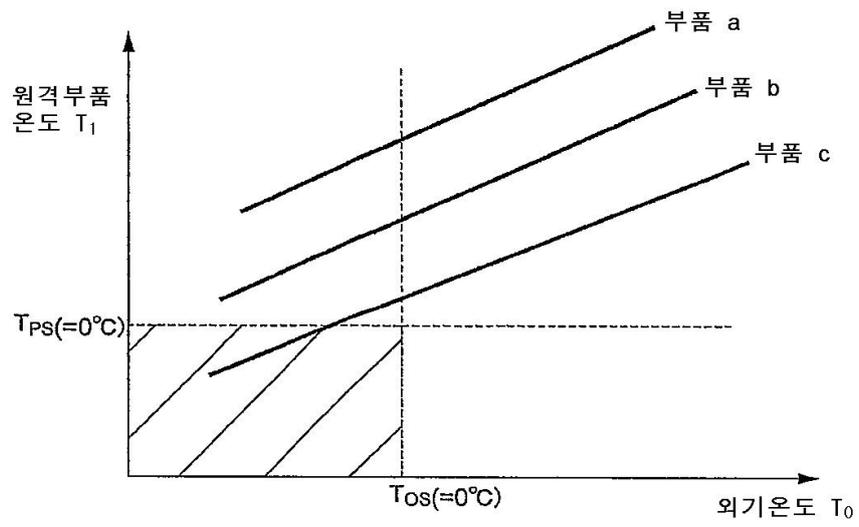
도면1



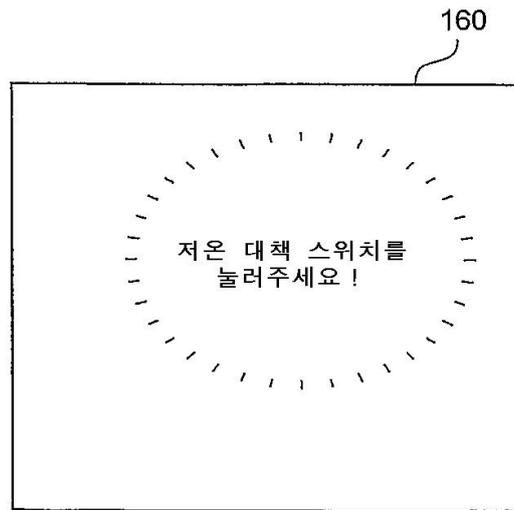
도면2



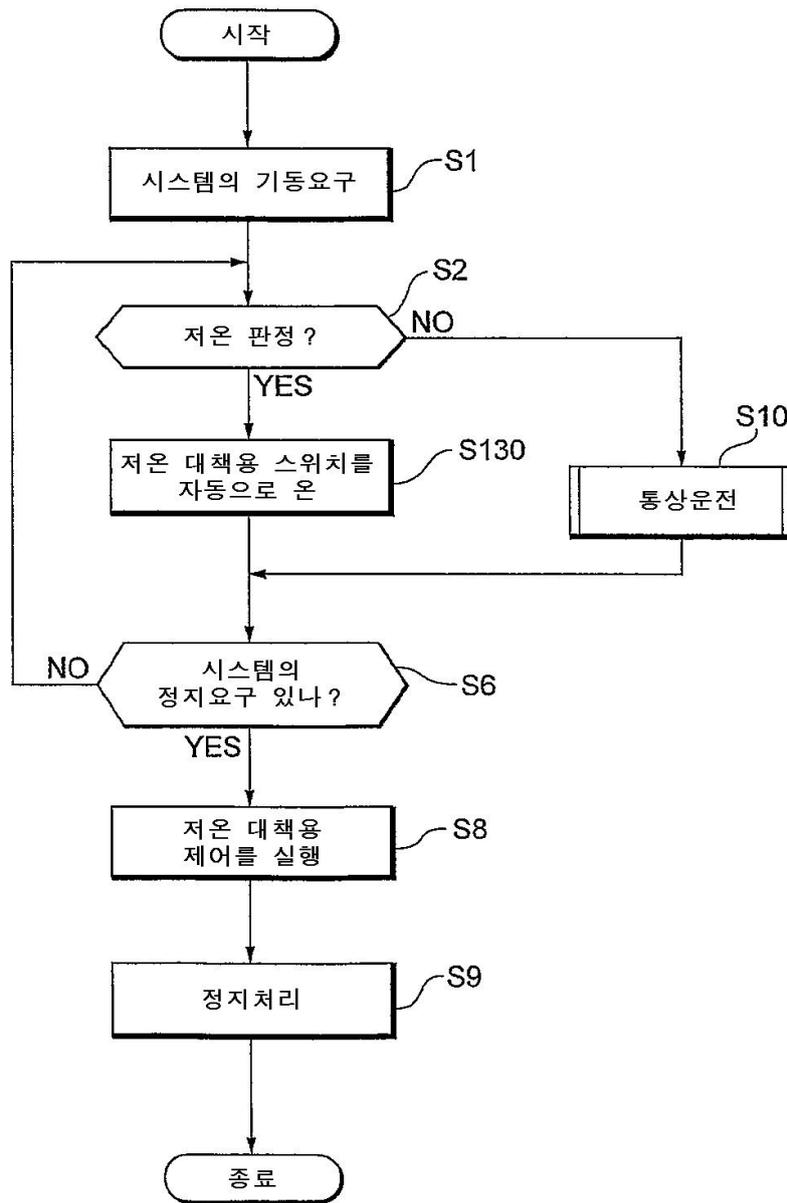
도면3



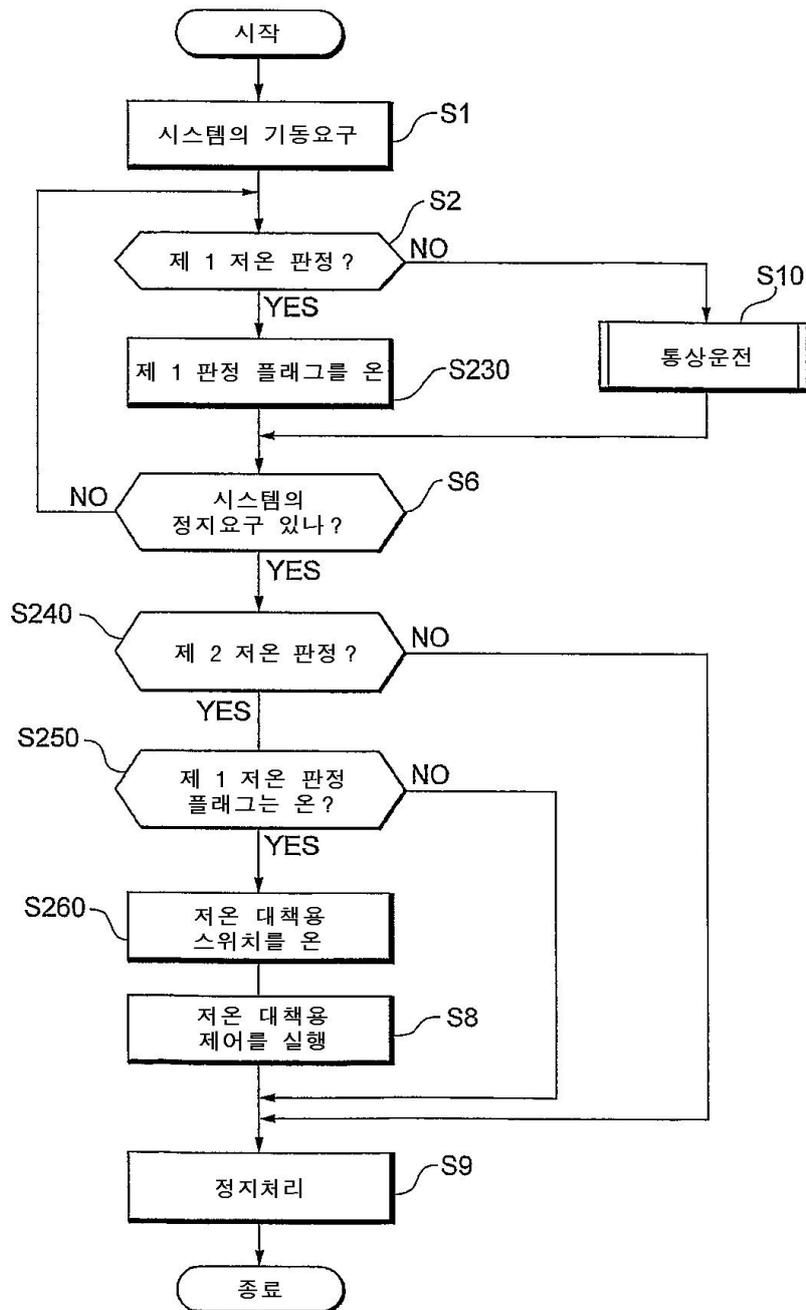
도면4



도면5



도면6



도면7

