



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년06월05일
 (11) 등록번호 10-1404157
 (24) 등록일자 2014년05월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 F01N 3/28 (2006.01) F01N 3/20 (2006.01)
 B01D 53/94 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0077798
 (22) 출원일자 2012년07월17일
 심사청구일자 2012년07월17일
 (65) 공개번호 10-2014-0011102
 (43) 공개일자 2014년01월28일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100910053 B1*
 JP04365118 B2
 JP10089057 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 한국기계연구원
 대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
 (72) 발명자
 박철웅
 대전 유성구 배울1로 13, 202동 1302호 (관평동, 한
 대우푸르지오)
 김창기
 대전 서구 청사서로 65, 106동 603호 (월평동, 한
 아름아파트)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

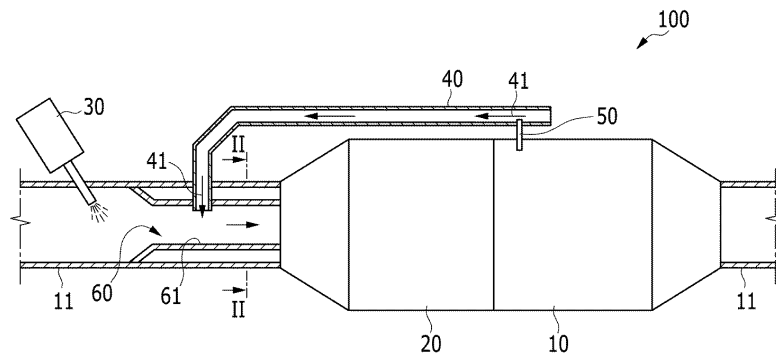
심사관 : 노대현

(54) 발명의 명칭 **차량의 산화 촉매 효율 향상장치 및 방법**

(57) 요약

차량의 촉매 효율 향상장치 및 방법이 개시된다. 차량의 촉매 효율 향상장치는, 엔진의 배기관에 설치되어 배기가스에 포함된 공해 배출물을 저감하기 위한 산화촉매와, 산화촉매와 접한 상태로 배기관에 설치되어 연료 및 산화제를 부분 산화시켜 개질가스를 생성하는 개질기와, 개질기의 전단의 배기관에 설치되어 연료를 분사하는 연료 분사기 및 연료 분사기와 개질기 사이에서 배기관의 내부로 공기를 공급하는 에어 관로를 포함한다.

대표도



(72) 발명자

최영

대전 서구 청사로 65, 117동 709호 (월평동, 황실타운)

이선엽

서울 동작구 국사봉2길 11, 401호 (신대방동)

이용규

대전 서구 둔산북로 175, 2동 1404호 (둔산동, 헛님아파트)

김용래

대전 유성구 반석서로 98, 603동 1406호 (반석동, 반석마을6단지아파트)

오승묵

대전 서구 청사서로 11, 107동 1305호 (월평동, 무지개아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NK170C

부처명 지식경제부

연구사업명 주요사업

연구과제명 직접분사식 초회박 가스엔진 핵심기술 개발 (1/3)

기여율 1/1

주관기관 기계연구원

연구기간 2012.01.01~2012.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

엔진의 배기관에 설치되어 배기가스에 포함된 공해 배출물을 저감하기 위한 산화촉매;
 상기 산화촉매와 접한 상태로 상기 배기관에 설치되어 연료 및 산화제를 부분 산화시켜 개질가스를 생성하는 개질기;
 상기 개질기의 전단의 상기 배기관에 설치되어 연료를 분사하는 연료 분사기;
 상기 연료 분사기와 상기 개질기 사이에서 상기 배기관의 내부로 공기를 공급하는 에어 관로; 및
 상기 에어 관로에 설치되어 상기 산화촉매의 온도가 설정 온도에 도달하면 상기 에어 관로를 폐쇄하는 개폐밸브;
 를 포함하는 차량의 촉매 효율 향상장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 개질기는 니켈(nickel) 및 이트리아(yttria)를 촉매로하는 부분 산화촉매로 이루어지는 차량의 촉매 효율 향상장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 연료 분사기로 공급되는 연료와 상기 에어 관로를 통해 공급되는 산소는 산소/탄소 비율을 1.0으로 유지하도록 공급되는 차량의 촉매 효율 향상장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 개폐밸브는 상기 산화촉매의 온도가 섭씨 300도에 도달하면 상기 에어 관로를 폐쇄하도록 작동되는 서모스탯(thermostat)인 차량의 촉매 효율 향상장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 에어 관로가 연결되는 상기 배기관에는 직경이 좁아지는 벤추리부가 형성되는 차량의 촉매 효율 향상장치.

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 벤추리부는 상기 배기관의 내벽면과 이격되게 설치되는 이격 관로로 형성되는 차량의 촉매 효율 향상장치.

청구항 8

(a) 차량의 배기관에 산화촉매의 전단에 부분 산화촉매를 설치한 상태에서, 엔진 시동시 배기관 내부로 연료 분사기를 이용하여 연료를 분사하는 단계;
 (b) 상기 (a) 단계의 연료 분사기를 이용한 연료 분사 작동과 함께 상기 부분 산화촉매와 상기 연료 분사기 사이의 상기 배기관에 공기를 공급하는 단계; 및

(c) 상기 (b) 단계의 상기 산화촉매의 온도를 확인하여, 설정된 온도에 도달하면 상기 배기관의 내부로 공기의 공급을 중지시키는 단계;

를 포함하고,

상기 (b) 단계에서 상기 배기관에는 상기 산화촉매의 온도가 섭씨300도에 도달하면 폐쇄되는 서모스탯이 설치된 에어 관로가 연결되는 차량의 촉매 효율 향상방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 (b) 단계에서 공급되는 연료와 상기 (c) 단계에서 공급되는 공기의 공급 비율은 산소와 탄소의 비율이 동일하게 유지되도록 공급되는 차량의 촉매 효율 향상방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 차량의 냉시동시 산화촉매의 효율을 향상시키는 것이 가능한 차량의 촉매 효율 향상장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 차량 엔진의 냉시동(cold start)시에는 배출가스의 온도가 대략 섭씨 200도 정도로 낮아, 차량의 배기관에 장착되어 있는 산화촉매의 효율이 10% 이하로 떨어질 수 있다.

[0003] 이와 같이 차량의 냉시동시 산화촉매의 효율이 10% 이하로 떨어지면, 차량의 주행 과정에서 산화촉매의 효율과 비교하여 일산화탄소 6.5배, 탄화수소 2.5 배가 더 많이 배출되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 일 실시예는 차량의 냉시동시에도 산화촉매의 효율 향상이 가능하여 배기가스를 통한 오염 물질 배출을 저감하는 것이 가능한 차량의 촉매 효율 향상장치 및 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 산화 촉매 효율 향상장치는, 엔진의 배기관에 설치되어 배기가스에 포함된 공해 배출물을 저감하기 위한 산화촉매와, 산화촉매와 접한 상태로 배기관에 설치되어 연료 및 산화제를 부분 산화시켜 개질가스를 생성하는 개질기와, 개질기의 전단의 상기 배기관에 설치되어 연료를 분사하는 연료 분사기와, 연료 분사기와 개질기 사이에서 배기관의 내부로 공기를 공급하는 에어 관로를 포함한다.

[0006] 개질기는 니켈(nickel) 및 이트리아(yttria)를 촉매로하는 부분 산화촉매로 이루어질 수 있다.

[0007] 연료 분사기로 공급되는 연료와 에어 관로를 통해 공급되는 산소는 산소/탄소 비율을 1.0으로 유지하도록 공급될 수 있다.

[0008] 에어 관로에는 산화촉매의 온도가 설정 온도에 도달하면 에어 관로를 폐쇄하는 개폐밸브가 설치될 수 있다.

[0009] 개폐밸브는 산화촉매의 온도가 섭씨 300도에 도달하면 에어 관로를 폐쇄하도록 작동되는 서모스탯(thermostat)일 수 있다.

[0010] 에어 관로가 연결되는 배기관에는 직경이 좁아지는 벤추리부가 형성될 수 있다. 벤추리부는 배기관의 내벽면과 이격되게 설치되는 이격 관로로 형성될 수 있다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 산화 촉매 효율 향상방법은, (a) 차량의 배기관에 산화촉매의 전단에 부분

산화촉매를 설치한 상태에서, 엔진 시동시 배기관 내부로 연료 분사기를 이용하여 연료를 분사하는 단계와, (b) 상기 (a) 단계의 연료 분사기를 이용한 연료 분사 작동과 함께 부분 산화촉매와 연료 분사기 사이의 배기관에 공기를 공급하는 단계와, (c) 상기 (b) 단계의 산화촉매의 온도를 확인하여, 설정된 온도에 도달하면 배기관의 내부로 공기의 공급을 중지시키는 단계를 포함한다.

[0012] (b) 단계에서 배기관에는 산화촉매의 온도가 섭씨 300도에 도달하면 폐쇄되는 서모스텝이 설치된 에어 관로가 연결될 수 있다.

[0013] (b) 단계에서 공급되는 연료와 (c) 단계에서 공급되는 공기의 공급 비율은 산소와 탄소의 비율이 동일하게 유지 되도록 공급될 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 차량의 냉시동시에도 산화촉매의 효율 향상이 가능하여 배기가스를 통하여 환경 오염물질이 배출되는 것을 억제하는 것이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 촉매 효율 향상장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2는 도 1의 II-II 선을 따라 잘라서 본 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 촉매 효율 향상 방법을 개략적으로 도시한 흐름도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 엔진 시동 시간에 따른 탄화수소(THC)의 배출량을 개략적으로 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하 본 발명의 실시예들에 따른 차량의 촉매 효율 향상장치 및 방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다.

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 촉매 효율 향상장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0018] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 촉매 효율 향상장치(100)는, 엔진의 배기관(11)에 설치되는 산화촉매(10)와, 산화촉매(10)와 접한 상태로 배기관(11)에 설치되어 개질가스를 생성하는 개질기(20)와, 개질기(20) 전단의 배기관(11)에 설치되어 연료를 분사하는 연료 분사기(30)와, 연료 분사기(30)와 개질기(20) 사이에서 배기관(11)의 내부로 공기를 공급하는 에어 관로(40)를 포함한다.

[0019] 산화촉매(10)는 엔진의 구동시 배기관(11) 외부로 배출되는 공해 배출물의 저감을 위해 설치된다. 이러한 산화촉매(10)는 배기가스에 포함된 용해성 유기물질, 일산화탄소, 탄화수소 등의 유해물질을 저감하는 장치다. 본 실시예에서는 산화촉매(10)가 배기관(11)에 설치되는 것을 예시적으로 설명하지만, 이에 한정되지 않고 삼원촉매(미도시)를 배기관(11)에 설치하는 것도 가능하다. 이러한 산화촉매(10)의 전단에는 개질기(20)가 설치된다.

[0020] 개질기(20)는 산화촉매(10)의 전단 즉, 배기가스가 유입되는 방향에서 산화촉매(10)에 접하도록 배기관(11)에 설치된다. 개질기(20)는 니켈(nickel) 및 이트리아(yttria)를 촉매로하는 부분 산화촉매로 이루어질 수 있다. 이러한 개질기(20)는 부분 산화 작용을 통해 개질가스를 생성하고, 생성된 개질가스를 산화촉매(10)로 공급한다. 이와 같이 개질기(20)에 의해 산화촉매(10)로 유입된 개질가스는 대략 30% 수준의 수소를 포함하고 있다. 따라서 배출가스의 온도가 대략 섭씨 200도 정도의 낮은 온도의 냉시동 과정에서도 산화촉매(10)의 반응성을 향상시키는 것이 가능하여 일산화탄소 및 탄화수소 등의 배출을 감소시키는 것이 가능하다.

[0021] 개질기(20) 전단에는 배기관(11)의 내부로 연료를 분사하는 연료 분사기(30)가 설치된다. 연료 분사기(30)는 연료를 개질기(20)에 공급하여 연료와 공기를 개질시켜 개질 가스가 생성되도록 한다. 연료 분사기(30)에 의하여 배기관(11)의 내부로 공급되는 연료량은 개질기(20)의 사양에 따라 분사되는 양을 달리하는 것으로 실험적인 값으로 공급될 수 있다.

[0022] 개질기(20)와 연료 분사기(30)의 사이 부분의 배기관(11)에는 에어 관로(40)가 연결된다. 에어 관로(40)는 일단은 개질기(20)와 연료 분사기(30)의 사이 부분에 연결되어 배기관(11)과 연통되고, 타단은 배기관(11)의 외측으

로 연장되어 공기(41)가 배기관(11) 내부로 유입되도록 한다. 에어 관로(40)를 이용하여 공기를 배기관(11)의 내부로 공급하는 것은, 연료 분사기(30)로 공급된 연료와 함께 개질기(20)에 투입되도록 하여 개질가스를 생성하기 위한 것이다.

[0023] 에어 관로(40)에는 개폐밸브(50)가 설치되어 배기관(11)으로 공기의 공급이 선택적으로 이루어지도록 한다. 보다 구체적으로 설명하면, 개폐밸브(50)는 산화촉매(10)의 온도가 섭씨 300도에 도달하면 에어 관로(40)를 폐쇄하도록 작동된다. 이를 위해 본 실시예의 개폐밸브(50)는 서모스텟(thermostat)(이하, 개폐밸브와 동일 참조 번호)으로 설치될 수 있다. 즉, 서모스텟(50)은 도 1에 도시된 바와 같이, 일단은 산화촉매(10)에 연결되어 산화촉매(10)의 온도에 따라 작동되도록 하고, 타단은 에어 관로(40)로 연장되어 산화촉매(10)의 온도에 따라 에어 관로(40)를 선택적으로 개폐하도록 한다. 따라서 개폐밸브(50)는 산화촉매(10)의 온도가 섭씨 300도에 도달하면 작동되어 에어 관로(40)를 폐쇄하는 것이 가능하다. 이와 같이, 에어 관로(40)를 산화촉매(10)의 온도가 섭씨 300도에 도달하면 폐쇄하는 것은, 정상 운전 상태에서 공기의 유입은 산화촉매(10)의 질소 산화물 전환 효율을 저하시키기 때문에 서모스텟(50)을 이용하여 산화촉매(10)의 온도가 촉매 활성화 온도(light-off temperature)인 섭씨 300도 이상이 되면 에어 관로(40)를 폐쇄하는 것이다.

[0024] 한편, 연료 분사기(30)와 개질기(20) 사이 부분의 배기관(11)에는 벤추리부(60)가 형성된다.

[0025] 도 2는 도 1의 벤추리부의 II-II 선을 잘라서 본 도면이다.

[0026] 도 2에 도시된 바와 같이, 벤추리부(60)는 연료 분사기(30)와 개질기(20) 사이의 배기관(11) 일부분의 직경이 다른 부분의 배기관(11) 직경보다 작아지게 형성된다. 이에 따라 벤추리부(60)의 압력은 벤추리부(60)가 형성되지 않은 부분에 대하여 상대적으로 압력이 낮아지게 됨으로써, 벤추리부(60)를 통과하는 유속은 다른 부분 보다 상대적으로 빠르게 된다. 따라서, 연료 분사기(30)로 분사된 연료와 에어 관로(40)에 의해 공급된 공기(41)는 개질기(20)로 보다 빠르게 유입되는 것이 가능하게 된다. 본 실시예에서 벤추리부(60)는 배기관(11)의 내부로부터 이격된 상태의 이격 관로(61)로 설치될 수 있다. 그러나 본 실시예는 벤추리부(60)를 형성하기 위해 이격 관로(61)를 설치하는 것에 한정되지 않고, 배기관(11)의 일부분이 함몰(미도시)되어 직경이 작아지는 벤추리부(60)를 형성하는 것도 가능하다.

[0027] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 촉매 효율 향상방법을 개략적으로 도시한 도면이다. 도 1 및 도 2와 동일 참조 번호는 동일 기능의 동일 부재를 말한다. 이하에서 동일 참조 번호에 대해서는 그 자세한 설명을 생략한다.

[0028] 먼저, 엔진 시동시 산화촉매(10)의 진단에 설치된 연료 분사기(30)를 이용하여 배기관(11)의 내부에 연료를 분사한다(S10). S10 단계에서 연료의 분사는 엔진 시동시 3초 동안 배기관(11)의 내부로 분사되도록 제어된다.

[0029] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 엔진 시동 시간에 따른 탄화수소(THC)의 배출량을 개략적으로 도시한 도면이다. 도 4에 도시된 바와 같이, S10 단계에서 3초 동안 배기관(11)의 내부로 연료를 분사하는 것은, 엔진의 시동후 3초가 경과되면 촉매의 온도가 상승하여 탄화수소(THC)의 배출량이 감소되기 때문이다. 그러나 본 실시예에서 연료의 분사되는 시간은 3초에 반드시 한정되는 것은 아니고 엔진의 운전 조건에 따라 변동될 수 있다.

[0030] 다음, S10 단계의 연료 분사 작동과 함께 산화촉매(10) 진단의 배기관(11)에 공기를 공급한다(S20). S20 단계에서 공기의 공급은 배기관(11)에 에어 관로(40)를 연통한 상태에서 에어 관로(40)를 통하여 공급하는 것이 가능하다.

[0031] 이어서, 산화촉매(10)의 온도를 확인하여, 설정된 온도에 도달하면(S30), 배기관(11)의 내부로 공기의 공급을 중단한다(S40). S40 단계에서 공기의 공급 중단은 에어 관로(40)에 서모스텟(thermostat) 밸브(50)를 설치하는 것으로 공기의 선택적인 공급이 가능하도록 할 수 있다. 즉, 산화촉매(10)의 온도가 섭씨 300도에 도달하면 서모스텟(50)이 작동하여 에어 관로(40)를 폐쇄하여 공기의 공급을 중단한다. S40 단계는 정상 운전 상태에서 공기의 유입은 산화촉매의 질소 산화물 전환 효율을 저하시키기 때문에 서모스텟(50)을 이용하여 산화촉매(10)의 온도가 촉매 활성화 온도(light-off temperature)인 섭씨 300도 이상이 되면 에어 관로(40)를 폐쇄하는 것이다.

[0032] 한편, S10 단계에서 공급되는 연료와 S20 단계에서 공급되는 공기의 공급 비율은 산소와 탄소의 비율이 동일하게 유지되도록 공급한다. 이는 개질기(20)에서 생산되는 수소의 생산 비율을 높이기 위한 것이다.

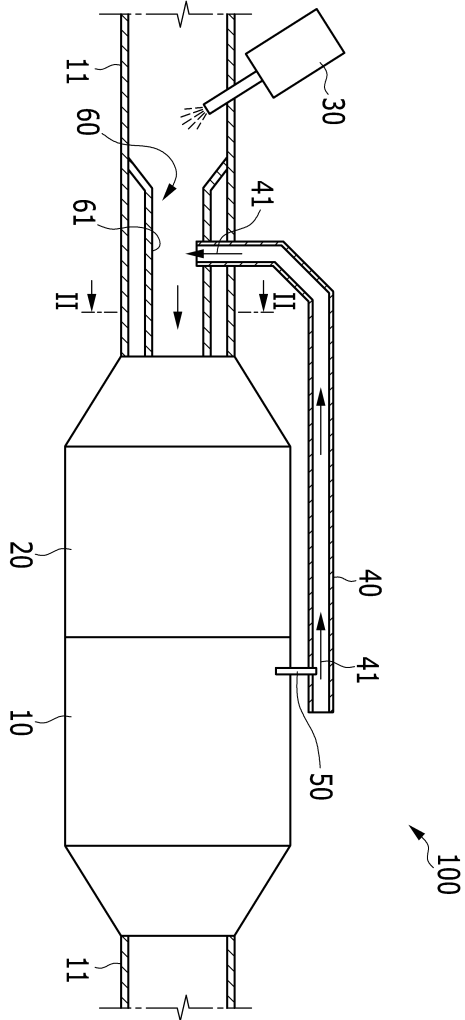
[0033] 이상, 본 발명을 도면에 도시된 실시예를 참조하여 설명하였다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않고 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명과 균등한 범위에 속하는 다양한 변형예 또는 다른 실시예가 가능하다.

부호의 설명

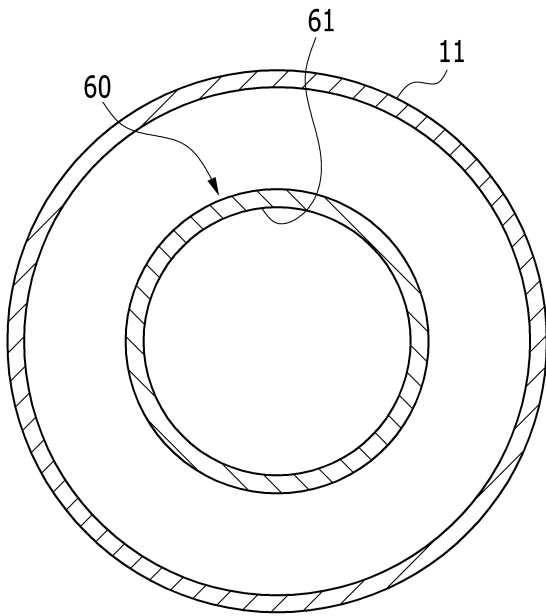
- [0034] 10...산화촉매 11...배기관
 20...개질기 30...연료 분사기
 40...에어 관로 41...공기
 50...개폐밸브 60...벤추리부
 61...이격 관로

도면

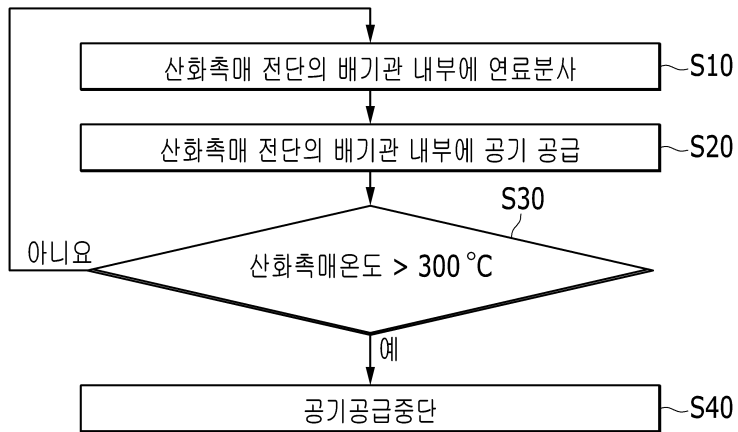
도면1



도면2



도면3



도면4

