

## 한국전력공사 무상특허

### 5. 송유풍냉식 변압기 냉각용 공기순환 감지장치(등록번호 : 1011214360000)

지하변전소 주변압기 냉각용 공기순환 감시장치를 개발 설치하여 주변압기의 냉각기능 정지현상을 조기에 발견 조치함으로써, 변압기 내부온도 상승을 방지하여 주변압기 수명연장과 안정적 운전을 향상시키기 위한 장치개발에 관한 것임.

관리번호 : PT201003292

※ 기술분류 : 변전, 기술이전 조건 : 무상

이 기술의 특허는 다음 장에 있습니다.



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2012년03월16일  
 (11) 등록번호 10-1121436  
 (24) 등록일자 2012년02월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H01F 27/08* (2006.01) *H02B 1/56* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2011-0001752  
 (22) 출원일자 2011년01월07일  
 심사청구일자 2011년01월07일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR200391041 Y1  
 KR200215956 Y1  
 KR200378014 Y1

(73) 특허권자  
**한국전력공사**  
 서울특별시 강남구 영동대로 512 (삼성동)  
 (72) 발명자  
**김기일**  
 경기도 과천시 별양로 85, 405동 1406호 (별양동, 주공아파트)  
**김현균**  
 경기도 용인시 기흥구 동백8로 126, 2502동 701호 (동백동, 백현마을모아미래도)  
 (74) 대리인  
**남충우, 노철호**

전체 청구항 수 : 총 5 항

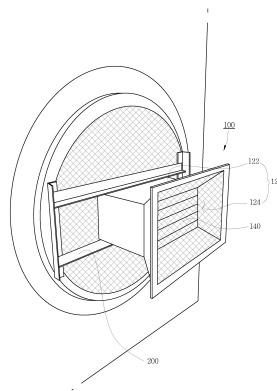
심사관 : 변형철

(54) 발명의 명칭 **송유풍냉식 변압기 냉각용 공기순환 감지장치**

**(57) 요약**

송유풍냉식 변압기 냉각용 공기순환 감지장치가 개시된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 송유풍냉식 변압기 냉각용 공기순환 감지장치는 절연유 및 공기를 강제 순환시키는 송유풍냉식 변압기 냉각방식에 이용되는 송유풍냉식 변압기 냉각용 공기순환 감지장치에 있어서, 공기유입구 전면의 적어도 일부에 결합되는 본체부; 상기 본체부 내부에 상기 공기유입구와 평행 배치되어 공기흐름에 따라 경사가 변하는 경사가변 플레이트부; 및 상기 본체부의 외면에 형성되고, 상기 경사가변 플레이트부의 경사 변화에 따라 열리거나 닫히는 제 1 접점부를 포함한다.

**대표도** - 도3



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

절연유 및 공기를 강제 순환시키는 송유풍냉식 변압기 냉각방식에 이용되는 송유풍냉식 변압기 냉각용 공기순환 감지장치에 있어서,

공기유입구 전면의 적어도 일부에 결합되는 본체부;

상기 본체부 내부에 상기 공기유입구와 평행 배치되어 공기흐름에 따라 경사가 변하는 경사가변 플레이트부; 및  
상기 본체부의 외면에 형성되고, 상기 경사가변 플레이트부의 경사 변화에 따라 열리거나 닫히는 제 1 접점부를 포함하는 송유풍냉식 변압기 냉각용 공기순환 감지장치.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 본체부는,

상기 경사가변 플레이트부가 내부에 배치되는 몸체; 및

상기 몸체의 상기 공기유입구 반대 측으로 형성되고, 외측이 내측보다 폭과 너비가 커지도록 상기 내측에서 상기 외측 방향으로 경사지게 형성된 공기입구부를 포함하는 송유풍냉식 변압기 냉각용 공기순환 감지장치.

### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제 1 접점부가 열릴 시, 경보를 발생시키는 알림부를 더 포함하는 송유풍냉식 변압기 냉각용 공기순환 감지장치.

### 청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제 1 접점부는,

절연유 배관의 적어도 일부에 결합되고, 상기 절연유 배관 내에 절연유가 흐르지 않을 경우 접점을 열도록 하는 제 2 접점부와 직렬적으로 연결되는 송유풍냉식 변압기 냉각용 공기순환 감지장치.

### 청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 제 1 접점부 또는 상기 제 2 접점부가 열릴 시, 경보를 발생시키는 알림부를 더 포함하는 송유풍냉식 변압기 냉각용 공기순환 감지장치.

## 명세서

### 기술분야

본 발명은 지하 변전소의 송유풍냉식 변압기 냉각용 공기순환 감지장치에 관한 것이다.

[0001]

**배경 기술**

- [0002] 일반적으로, 변압기를 운전하면 무부하손이나 부하손에 의하여 철심 및 권선이 발열하게 되며, 이로 인해 외기 온도와 변압기 온도와의 차이가 발생하는데 이를 변압기의 온도상승이라 한다.
- [0003] 상술한 변압기 온도상승은 변압기 온도를 높이고 절연물을 열화시켜, 일반적으로 변압기 정규 기대 수명을 단축시킨다. 따라서 대부분의 변압기들은 적절한 냉각 방식을 취하여 절연물의 온도상승을 규정에 맞는 허용값 이하로 억제, 관리하고 있다.
- [0004] 이러한 냉각 방식 중 송유풍냉식(OFAF, Oil Forced Air Forced) 냉각 방식은 절연유를 송유 펌프로 강제 순환시켜 냉각 팬을 설치한 공냉식 유닛 쿨러로 보내어 냉각하는 방식으로, 유입 풍냉 방식에 비하여 크기를 상당히 작게 할 수 있는 특징이 있어 대용량 변압기에서 많이 이용되고 있다.
- [0005] 도 1은 종래 지하변전소 송유풍냉식 변압기 냉각 방식의 개략도이다.
- [0006] 도 1을 참조하면, 변압기 본체(10)의 냉각을 위해 절연유가 절연유 배관(20)을 통해 순환한다. 절연유(insulating oil)는 전기기기의 절연에 사용되는 기름을 의미한다. 절연유 배관(20) 일부에는 순환 펌프(40)가 배치되어 절연유를 강제로 순환시키게 된다. 한편, 절연유 배관(20) 일부에는 절연유의 순환을 감지 및 표시하는 유순환 표시기(30)가 설치될 수 있다.
- [0007] 절연유가 열교환기(50)를 통과하는 동안, 열교환기(50) 하부에 설치된 냉각팬(60)으로 상기 절연유를 냉각시키게 된다. 냉각팬(60)은 보통 주변압기 1대당 2 또는 3개 적용시킨다.
- [0008] 한편, 지하변전소의 송유풍냉식 냉각 방식을 위해서는 공기흡배기 구조를 지녀야 하는데, 상기 구조는 흡기구(A)에서 공기가 들어와, 냉각팬(60) 주위에 배치된 공기유입구(C)를 통과하여 상기 절연유를 냉각시키고 다시 배기구(B)로 배출되는 구조이다.
- [0009] 그런데, 이러한 종래 지하변전소 송유풍냉식 변압기 냉각 방식에서는 절연유의 냉각매체인 공기흐름의 이상유무를 감지하지 못해 변압기 냉각이 비효율적으로 이루어지는 문제점이 있었다.
- [0010] 즉, 송유풍냉식 변압기 냉각 방식에서는 대기 공기의 유출입이 필수적인 요소인데, 상기 공기의 유출입을 감지하는 장치가 없어 공기유입구(C)가 막히는 경우에는 작업자가 이를 빠르게 감지할 수 없을 뿐만 아니라, 이로 인해 냉각효과가 크게 떨어지는 문제점이 있었다.
- [0011] 따라서, 송유풍냉식 변압기 냉각 방식에서 대기 공기의 유출입을 감지할 수 있는 방안이 모색되고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0012] 본 발명의 실시예들은 송유풍냉식 변압기 냉각용 공기순환 감지장치를 제공함으로써, 송유풍냉식 변압기 냉각방식에서 대기 공기의 유출입을 감지하여 변압기 냉각을 안정적으로 유지하고 이상 발생시 빠른 조치가 이루어질 수 있도록 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0013] 본 발명의 일 측면에 따르면, 절연유 및 공기를 강제 순환시키는 송유풍냉식 변압기 냉각방식에 이용되는 송유풍냉식 변압기 냉각용 공기순환 감지장치에 있어서, 공기유입구 전면의 적어도 일부에 결합되는 본체부; 상기 본체부 내부에 상기 공기유입구와 평행 배치되어 공기흐름에 따라 경사가 변하는 경사가변 플레이트부; 및 상기 본체부의 외면에 형성되고, 상기 경사가변 플레이트부의 경사 변화에 따라 열리거나 닫히는 제 1 접점부를 포함하는 송유풍냉식 변압기 냉각용 공기순환 감지장치가 제공될 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 본체부는, 상기 경사가변 플레이트부가 내부에 배치되는 몸체 및 상기 몸체의 상기 공기유입구 반대 측으로 형성되고, 외측이 내측보다 폭과 너비가 커지도록 상기 내측에서 상기 외측 방향으로 경사지게 형성된 공기입구부를 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 제 1 접점부가 열릴 시, 경보를 발생시키는 알람부를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 제 1 접점부는, 절연유 배관의 적어도 일부에 결합되고, 상기 절연유 배관 내에 절연유가 흐르지 않

을 경우 접점을 열도록 하는 제 2 접점부와 직렬적으로 연결될 수 있다.

[0017] 또한, 상기 제 1 접점부 또는 상기 제 2 접점부가 열릴 시, 경보를 발생시키는 알람부를 더 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0018] 본 발명의 실시예들은 송유풍냉식 변압기 냉각용 공기순환 감지장치를 제공함으로써, 송유풍냉식 변압기 냉각 방식에서 대기 공기의 유출입을 감지할 수 있다.

[0019] 또한, 공기의 흐름이 없는 경우에 경보를 발생시켜 알람으로써, 작업자가 즉시 조치를 취할 수 있다.

[0020] 또한, 경사가 변하는 경사가변 플레이트부 및 이와 연동되는 제 1 접점부를 포함하여 비교적 간단하게 제작 가능하므로, 유지보수비용 절감 효과가 있다.

[0021] 또한, 제 1 접점부와 절연유 흐름 여부를 감지하는 제 2 접점부를 병렬적으로 연결함으로써, 송유풍냉식 변압기 냉각 방식에서 공기 유출입 및 절연유 순환 여부를 동시에 감지할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0022] 도 1은 종래 지하변전소 송유풍냉식 변압기 냉각방식의 개략도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 송유풍냉식 변압기 냉각용 공기순환 감지장치의 설치를 도시한 송유풍냉식 변압기 냉각방식의 개략도이다.

도 3은 도 2의 송유풍냉식 변압기 냉각용 공기순환 감지장치의 사시도이다.

도 4는 도 2의 송유풍냉식 변압기 냉각용 공기순환 감지장치에서 경사가변 플레이트부의 동작을 나타낸 동작도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0023] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대하여 상세히 설명하도록 한다.

[0024] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 송유풍냉식 변압기 냉각용 공기순환 감지장치(100, 이하 공기순환 감지장치)의 설치를 도시한 송유풍냉식 변압기 냉각방식의 개략도이다.

[0025] 한편, 공기순환 감지장치를 제외한 나머지 구성들에 대하여는 도 1과 동일하므로, 동일한 부호를 사용하도록 한다.

[0026] 도 2를 참조하면, 공기순환 감지장치(100)는 공기유입구(C) 전면에 배치된다. 공기순환 감지장치(100)는 흡기구(A)로 유입된 공기가 냉각팬(60) 주변에 위치한 공기유입구(C)를 통과하는지를 감지하는 역할을 수행한다.

[0027] 공기순환 감지장치(100)는 공기유입구(C) 전면의 적어도 일부에 결합되어 배치된다. 예를 들면, 공기순환 감지장치(100)는 공기유입구(C) 전면 중앙에 배치될 수 있다.

[0028] 도 3은 도 2의 송유풍냉식 변압기 냉각용 공기순환 감지장치(100)의 사시도이다.

[0029] 도 3을 참조하면, 공기순환 감지장치(100)는 본체부(120)와 본체부(120) 내부에 배치되는 경사가변 플레이트부(140) 및 경사가변 플레이트부(140)와 연동되는 제 1 접점부(160)을 포함한다.

[0030] 본체부(120)는 공기유입구(C) 전면에 배치되는 몸체(122)와, 몸체(122)의 일측에 결합되거나 몸체(122)와 일체로 형성되어 공기유입구(C) 반대 측에 배치되는 공기유입구부(124)를 포함할 수 있다.

[0031] 본체부(120)의 재질 또는 크기 중 적어도 하나는 한정되지 아니한다. 예를 들면, 본체부(120)는 알루미늄, 철재 또는 플라스틱으로 제작될 수 있고, 공기유입구(C) 면적의 절반 크기로 제작될 수 있다.

[0032] 몸체(122)의 내부에는 경사가변 플레이트부(140)가 배치된다. 경사가변 플레이트부(140)에 대하여는 후술하기로 한다.

[0033] 공기유입구부(124)는 대기 공기가 들어오는 곳으로, 상기 대기 공기의 원활한 유입을 위하여 외측이 내측보다 폭과 너비가 커지도록 상기 내측에서 상기 외측 방향으로 경사지게 형성할 수 있다. 예를 들면, 공기유입구부(124)는 상하 및 좌우가 상호 대칭되어 테이퍼(taper)지도록 형성할 수 있다.

- [0034] 한편, 공기입구부(124)는 이물질이 내부에 들어오는 것을 막기 위하여, 전면에 메쉬(MESH)망을 결합할 수 있다.
- [0035] 경사가변 플레이트부(140)는 대기 공기의 유입 시에 상기 공기로 인해 경사가 변함으로써 공기 유입 여부를 감지하는 역할을 수행한다.
- [0036] 경사가변 플레이트부(140)는 본체부(120)의 몸체(122) 내부에 배치되고, 유입된 공기와 정면으로 부딪힐 수 있도록 공기유입구(C)와 평행 배치된다.
- [0037] 도 4는 도 2의 송유풍냉식 변압기 냉각용 공기순환 감지장치(100)에서 경사가변 플레이트부(140)의 동작을 나타낸 동작도이다.
- [0038] 경사가변 플레이트부(140)는 하나의 플레이트가 배치되는 것도 가능하고, 분절된 복수 개의 플레이트가 일렬로 배치되는 것도 가능하다.
- [0039] 경사가변 플레이트부(140)는 경사가변 플레이트부(140)의 너비를 관통하는 회전축(미도시)을 적어도 하나 형성함으로써, 공기 유입시 상기 회전축에 의해 경사가변 플레이트부(140)의 경사가 변화되도록 할 수 있다.
- [0040] 예를 들면, 상기 회전축은 경사가변 플레이트부(140)의 너비 방향으로 중앙을 관통하여 몸체(122)에 결합되도록 형성할 수 있다. 또한, 경사가변 플레이트부(140)가 분절되어 복수 개 배치되는 경우에는, 각각의 경사가변 플레이트부(140)마다 상기 회전축이 형성할 수 있다.
- [0041] 한편, 경사가변 플레이트부(140)는 공기 유입시 경사가 변하고, 공기 미유입시에는 다시 원래 위치로 돌아오도록 스프링 등을 이용해 복원력이 발생하도록 제작할 수 있다. 또는, 경사가변 플레이트부(140)를 유연한 재질로 제작하여 공기 유입시에만 경사가 변하도록 하는 것도 가능하다.
- [0042] 제 1 접점부(미도시)는 경사가변 플레이트부(140)의 경사 변화에 따라 열리거나 닫힘으로써 발생하는 전기 신호에 의해 작업자가 공기 유입 여부를 알 수 있도록 하는 역할을 수행한다.
- [0043] 제 1 접점부는 본체부(120)의 외면에 형성할 수 있다. 예를 들면, 제 1 접점부는 본체부(120)의 일측에 형성되고, 경사가변 플레이트부(140)의 회전축과 연결된 접점봉(미도시)이 제 1 접점부를 열거나 닫도록 형성할 수 있다.
- [0044] 보다 구체적으로, 공기순환 감지장치(100)의 공기입구부(124)로 대기 공기가 유입되면, 상기 대기 공기는 몸체(122) 내부에 배치된 경사가변 플레이트부(140)와 부딪힘으로써 경사가변 플레이트부(140)의 경사를 변화시킨다.
- [0045] 경사가변 플레이트부(140)의 경사 변화는 경사가변 플레이트부(140)에 형성된 회전축에 전달되어 상기 회전축에 연결된 접점봉을 회전시킨다. 상기 접점봉은 본체부(120) 일측에 결합된 제 1 접점부와 접촉하거나 이격됨으로써 제 1 접점부를 닫거나 열게 된다.
- [0046] 즉, 경사가변 플레이트부(140)가 회전하면, 상기 접점봉이 제 1 접점부와 접촉되어 제 1 접점부는 닫히게 된다. 반대로, 공기 유입이 없어 경사가변 플레이트부(140)의 경사 변화가 없으면, 상기 접점봉이 제 1 접점부와 이격되어 있어 제 1 접점부는 열린 상태가 된다.
- [0047] 제 1 접점부는 제 1 접점부의 닫힘 또는 열림에 의해 작업자에게 공기 유입 여부를 알 수 있게 하도록 알람부(미도시)와 연결될 수 있다.
- [0048] 예를 들면, 알람부는 제 1 접점부가 열릴 시에 경보를 발생시키는 경보장치(미도시)일 수 있다. 즉, 공기 유입이 없는 경우에는 경사가변 플레이트부(140)의 경사 변화가 없어 제 1 접점부가 열린 상태가 되므로, 경보가 발생하여 작업자가 공기 유입이 없다는 것을 파악할 수 있다.
- [0049] 제 1 접점부는 절연유 배관의 적어도 일부에 결합되고, 상기 절연유 배관 내에 절연유가 흐르지 않을 경우 접점을 열도록 하는 제 2 접점부(미도시)와 직렬적으로 연결할 수 있다.
- [0050] 제 2 접점부는 절연유가 절연유 배관을 흐를 경우에 닫혀 있다가, 절연유가 절연유 배관을 흐르지 않을 경우 열리게 됨으로써 상기 절연유 순환 여부를 감지하는 역할을 수행한다.
- [0051] 제 1 접점부 및 제 2 접점부를 직렬적으로 연결하는 경우에는 상기 절연유가 배관을 흐르지 않거나 공기유입구(C)로 대기 공기가 유입되지 않을 때에 경보를 발생시키게 할 수 있어, 작업자가 변압기 냉각 방식의

이상 유무를 동시에 확인할 수 있다. 한편, 상기 경보를 발생시키는 것과 관련하여서는 상술하였으므로 여기에서는 생략하기로 한다.

[0052] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예들은 송유풍냉식 변압기 냉각용 공기순환 감지장치를 제공함으로써, 송유풍냉식 변압기 냉각 방식에서 대기 공기의 유출입을 감지할 수 있다.

[0053] 또한, 공기의 흐름이 없는 경우에 경보를 발생시켜 알람으로써, 작업자가 즉시 조치를 취할 수 있다.

[0054] 또한, 경사가 변하는 경사가변 플레이트부 및 이와 연동되는 제 1 접점부를 포함하여 비교적 간단하게 제작 가능하므로, 유지보수비용 절감 효과가 있다.

[0055] 또한, 제 1 접점부와 절연유 흐름 여부를 감지하는 제 2 접점부를 직렬 연결함으로써, 송유풍냉식 변압기 냉각 방식에서 공기 유출입 및 절연유 순환 여부를 동시에 감지할 수 있다.

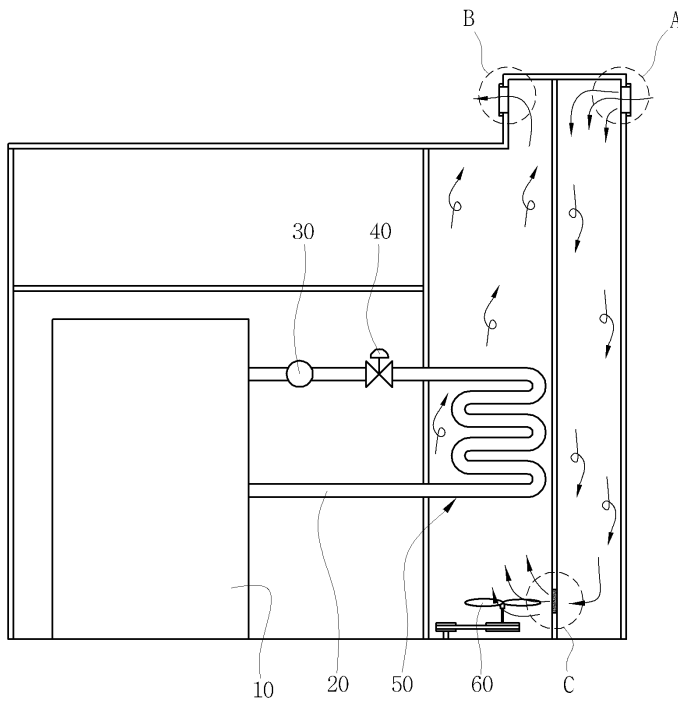
[0056] 이상, 본 발명의 실시예들에 대하여 설명하였으나, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서, 구성 요소의 부가, 변경, 삭제 또는 추가 등에 의해 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있을 것이며, 이 또한 본 발명의 권리범위 내에 포함된다 할 것이다.

**부호의 설명**

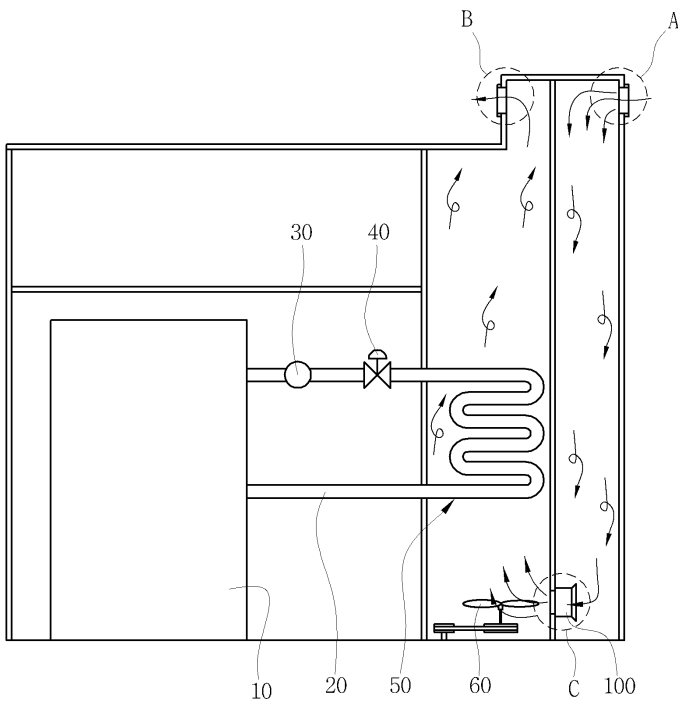
- [0057]
- |                              |                 |
|------------------------------|-----------------|
| 10: 변압기 본체                   | 20: 절연유 배관      |
| 30: 유순환 감지기                  | 40: 순환 펌프       |
| 50: 열교환기                     | 60: 냉각팬         |
| A: 흡기구                       | B: 배기구          |
| C: 공기유입구                     |                 |
| 100: 송유풍냉식 변압기 냉각용 공기순환 감지장치 |                 |
| 120: 본체부                     | 122: 몸체         |
| 124: 공기입구부                   | 140: 경사가변 플레이트부 |

도면

도면1

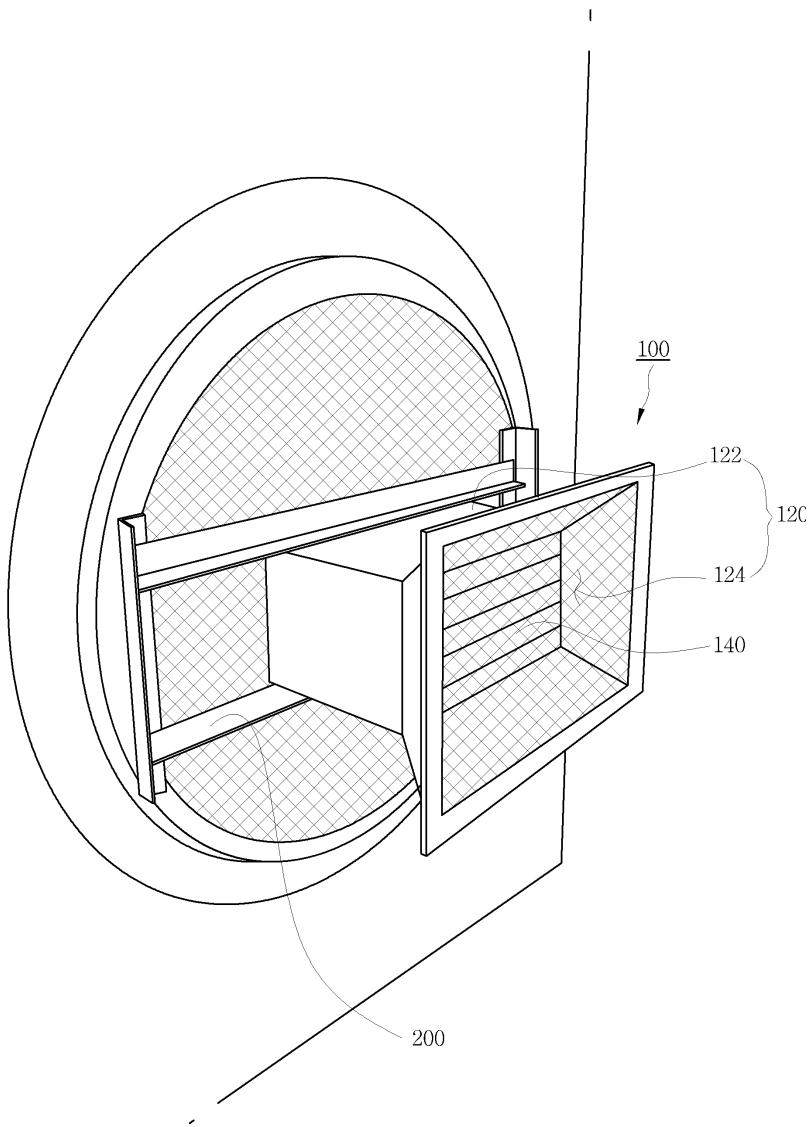


도면2





도면3



도면4

