



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년07월15일  
(11) 등록번호 10-2000329  
(24) 등록일자 2019년07월09일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*G01F 23/296* (2006.01) *B65D 25/02* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*G01F 23/296* (2013.01)  
*B65D 25/02* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7004079
- (22) 출원일자(국제) 2013년07월29일  
심사청구일자 2018년02월07일
- (85) 번역문제출일자 2015년02월16일
- (65) 공개번호 10-2015-0040934
- (43) 공개일자 2015년04월15일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2013/070486
- (87) 국제공개번호 WO 2014/027561  
국제공개일자 2014년02월20일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2012-179357 2012년08월13일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌  
JP2005127919 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 7 항

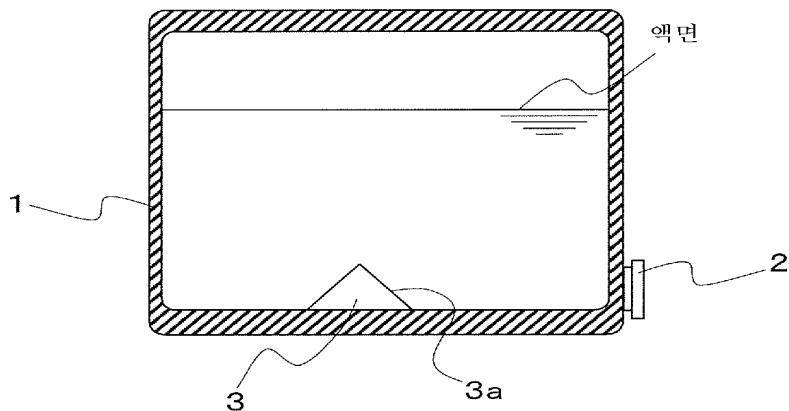
심사관 : 김홍래

(54) 발명의 명칭 액체용 용기 및 이것을 사용한 액면 레벨의 측정 방법

**(57) 요 약**

본 발명의 액체용 용기는, 액체를 저류하는 용기 본체(1), 상기 용기 본체(1)의 외측벽에 당접하고 또 초음파가 상기 액체 중에 발신되도록 설치된 초음파 센서(2), 상기 용기 본체(1)의 내저부에 설치되고 또 초음파 센서(2)로부터 상기 액체 중에 발신된 초음파를 상기 액체의 액면을 향하여 반사하는 반사수단(3)을 포함하고 있고, 상기 반사수단(3)은, 상기 초음파 센서(2)로부터 상기 반사수단(3)의 반사면까지의 초음파 경로 중 상기 액체 중을 통과하는 거리가 상기 초음파 센서(2)의 불감대로 되는 거리보다도 크게 되는 위치에 설치되어 있다. 본 발명의 액체용 용기는, 액면 레벨이 낮은 경우이더라도 초음파 센서가 갖는 불감대의 영향을 받는 일없이 액면 레벨을 단시간에서 측정할 수 있다.

**대 표 도** - 도1



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

액체를 저류하는(storing) 용기 본체,

상기 용기 본체의 외측벽에 당접하고(contact) 초음파가 액체 중에 발신되도록 설치된 초음파 센서,

상기 용기 본체의 내저부에 설치되고 상기 초음파 센서로부터 액체 중에 발신된 초음파를 상기 액체의 액면을 향하여 반사하는 반사수단과,

상기 용기 본체 내로 삽입되는 관상의 것이고 단부가 상기 용기 본체의 바닥판의 상면 근방까지 연장되어 있는 제1의 액체수송용 수단과,

상기 용기 본체 내로 삽입되는 관상의 것이고 단부가 제1의 액체 수송용 수단의 단부보다 상방에 위치하는 제2의 액체수송용 수단과,

상기 용기 본체 내로 삽입되는 관상의 것이고 상기 용기 본체 내로 삽입된 부분이 상기 용기 본체에 저류된 액체와 접촉하지 않도록 단부가 액체의 액면보다 상방으로 되도록 설치되는 기체수송용 수단을 구비하고,

상기 반사수단은, 상기 초음파 센서로부터 상기 반사수단의 반사면까지의 초음파 경로 중 액체 중을 통과하는 거리가 상기 초음파 센서의 불감대(dead zone)로 되는 거리보다도 크게 되는 위치에 설치되어 있는 액체용 용기.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 반사수단에서 반사된 초음파를 액체의 액면을 향하여 안내하는 것과 함께, 액면으로부터의 반사파를 상기 반사수단을 향하여 안내하기 위한 가이드 수단을 더 포함하는, 액체용 용기.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 용기 본체의 외측벽에 당접하고 초음파가 액체 중에 발신되도록 설치된 교정용 초음파 센서,

상기 용기 본체의 내저부에 설치되고 상기 교정용 초음파 센서로부터 액체 중에 발신된 초음파를 상기 교정용 초음파 센서를 향하여 반사하는 교정용 반사수단을 더 포함하는, 액체용 용기.

#### 청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 기체수송용 수단은, 상기 용기 본체 내를 진공배기하기 위한 배기수단을 더 포함하는, 액체용 용기.

#### 청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제2의 액체수송용 수단은, 상기 용기 본체 내로의 액체의 도입이나, 저류된 액체의 계외로의 배출, 그리고 상기 용기 본체 내로의 세정액의 도입을 위한 것인, 액체용 용기.

#### 청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 액체는 화학기상성장법용 원료인, 액체용 용기.

#### 청구항 7

제1항 또는 제2항에 기재된 액체용 용기에 저류된 액체의 액면 레벨을 측정하는 방법으로서, 상기 초음파 센서로부터 초음파가 발신되면서부터 수신되기까지의 시간을 계측하고, 계측 시간을 거리로 환산하며, 거리로부터 상기 초음파 센서로부터 상기 반사수단의 반사면까지의 초음파 경로 중 액체 중을 통과하는 거리를 감산하는 것을 포함하는, 액면 레벨의 측정 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 용기 내부에 저류된 액체의 액면 레벨을 외부로부터 측정할 수 있는 액체용 용기, 및 상기 액체용 용기를 사용한 액면 레벨의 측정 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 종래, 용기 내부에 저류된 액체의 액면 레벨을 초음파 센서를 사용하여 검출 또는 측정하는 용기는 다수 알려져 있다. 그중에서도, 초음파 센서를 용기 내부에 설치한 경우에, 저류되는 액체가 오염되거나 초음파 센서가 부식되는 문제가 생길 수 있는 용기(예컨대, 반도체의 제조 등에 이용되는 화학기상성장법용 원료용의 용기, 자동차 용의 뒷데리 케이스 등)에서는, 초음파 센서를 용기 외부에 설치하여, 액면 레벨을 외부로부터 검출 또는 측정 할 필요가 있다.

[0003] 그래서, 이와 같은 요구에 응답하는 기술이 몇 개 제안되어 있다. 예컨대, 특허문헌 1에는, 용기의 외부 측면에 당접되는 초음파 센서, 초음파 센서를 용기외부 측면을 따라서 연직 방향으로 변위시키는 변위수단, 용기 내부로 발사된 초음파에 대한 반사파의 출력 레벨의 변화에 기초하여 액면 레벨을 검출하는 액면 검출수단을 포함하는 액면 레벨 검출 장치가 개시되어 있다. 또한, 특허문헌 2에는, 탱크의 외부 저면에 정합층을 통하여 부착된 압전소자, 압전소자를 두께 방향으로 진동시켜서 탱크 내에 초음파를 발사시키는 초음파 발사수단, 탱크 내에 저류되어 있는 액체의 액면에서 반사되어 뒤돌아오는 초음파를 수신하는 초음파 수신수단, 초음파가 발사된 다음 수신되기까지의 시간을 기초로 하여 탱크 내에 저류되어 있는 액체의 액면 레벨의 절대치를 검출하는 액면 레벨 검출수단을 포함하는 액면 레벨 검출 장치가 개시되어 있다. 또한, 특허문헌 3에는, 서로 접속되어 있는 측정실 및 입구실을 갖는 하우징의 밖에서 측정실의 범위에 있는 하우징의 바닥에 초음파 송수신기를 배치한 액면 레벨을 구하기 위한 초음파 센서가 개시되어 있다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

- [0004] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 특개2000-121410호 공보  
 (특허문헌 0002) 특허문헌 2: 특개2000-314651호 공보  
 (특허문헌 0003) 특허문헌 3: 특표2009-544045호 공보

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0005] 그러나, 특허문헌 1에 개시되어 있는 액면 레벨 검출장치는, 초음파 센서를 변위시켜서 초음파를 발사하고, 액체가 있는지 여부를 검출하는 작업을 반복하는 것이고, 액면 레벨을 측정하기까지 시간이 걸리는 문제가 있었다. 또한, 특허문헌 2에 개시되어 있는 액면 레벨 검출장치 및 3에 개시되어 있는 초음파 센서에서는, 센서를 저부에 설치하고 있기 때문에, 용기 내부에 저류된 액체의 액면 레벨이 일정치 이하로 되면 측정할 수 없게 되어 버리는 문제가 있었다. 이것은, 초음파 센서가 측정불능 영역(불감대라고 하는 경우가 있음)을 갖는 것에 기인하는 것이다.

[0006] 따라서, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 액면 레벨이 낮은 경우더라도 초음파 센서가 갖는 불감대의 영향을 받는 일 없이 액면 레벨을 단시간에서 측정할 수 있는 액체용 용기를 제공하는 것에 있다.

#### 과제의 해결 수단

[0007] 본 발명자 등은, 검토를 거듭한 결과, 초음파 센서로부터 액체 중에 발신된 초음파를 액체의 액면을 향하여 반사할 수 있는 반사수단을 용기 본체의 특정의 위치에 설치하는 것에 의해, 상기 과제를 해결할 수 있는 것을 발견하고, 본 발명에 도달하였다.

[0008] 즉, 본 발명은, 액체를 저류하는(storing) 용기 본체, 상기 용기 본체의 외측벽에 당접하고(contact) 또 초음파가 상기 액체 중에 발신되도록 설치된 초음파 센서, 상기 용기 본체의 내저부에 설치되고 또 초음파 센서로부터 상기 액체 중에 발신된 초음파를 상기 액체의 액면을 향하여 반사하는 반사수단을 포함하고, 상기 반사수단은, 상기 초음파 센서로부터 상기 반사수단의 반사면까지의 초음파 경로 중 상기 액체 중을 통과하는 거리가 상기 초음파 센서의 불감대로 되는 거리보다도 크게 되는 위치에 설치되어 있는 액체용 용기이다.

### 발명의 효과

[0009] 본 발명에 의하면, 액면 레벨이 낮은 경우더라도, 초음파 센서가 갖는 불감대의 영향을 받는 일없이 액면 레벨을 단시간에서 측정할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 실시형태에 관한 액체용 용기의 개요도이다.

도 2는 본 발명의 실시형태에 관한 액체용 용기의 개요도이다.

도 3은 본 발명의 실시형태에 관한 액체용 용기의 개요도이다.

도 4는 본 발명의 실시형태에 관한 액체용 용기의 개요도이다.

도 5는 본 발명의 실시형태에 관한 액체용 용기의 개요도이다.

도 6은 본 발명의 실시형태에 관한 액체용 용기의 개요도이다.

도 7은 본 발명의 실시형태에 관한 액체용 용기의 단면도이다.

도 8은 도 7에서 도시하는 액체용 용기를 상방으로부터 본 경우의 구성도이다.

도 9는 실시예 1에서 사용한 액체용 용기에 있어서의  $L^1$  및  $L^2$ 를 도시하는 모식도이다.

도 10은 비교예 1에서 사용한 액체용 용기에 있어서의  $L^3$ 을 도시하는 모식도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

#### 발명을 실시하기 위한 형태

[0012] 이하, 본 발명의 실시 형태를 도면을 기초로 하여 설명한다. 그러나, 본 발명은 이하의 도면에 의해 조금도 제한을 받지 않는다.

[0013] 도 1은, 본 발명의 실시형태에 관한 액체용 용기의 개요도이다. 동일 도에 있어서, 본 발명의 액체용 용기는, 액체를 저류하는(storing) 용기 본체(1), 초음파 센서(2) 및 반사수단(3)을 포함하고 있다. 용기 본체(1)는, 천판(天板), 측벽 및 저판(底板)으로 구성된 원통상의 것이다. 또한, 본 발명에 이용되는 용기 본체(1)의 형상은, 이것에 한정되지 않고, 소망하는 양의 액체를 저류하기 위한 용적을 갖는 형상이면 좋다. 용기 본체(1)의 다른 형상으로서는, 예컨대, 원추상, 각주상, 각추상 등을 들 수 있지만, 세정의 용이함을 고려하면, 용기 본체(1)의 형상은, 원통상인 것이 바람직하다.

[0014] 본 발명에 이용되는 용기 본체(1)의 소재는, 특히 한정되는 것은 아니지만, 용기 본체(1)와 용기 내부에 저류되는 액체가 접촉하는 것에 의해, 용기 본체(1) 및 용기 내부에 저류되는 액체가 변질되지 않는 것이라면 좋다. 용기 본체(1)의 소재로서는, 예컨대, 유리, 금속, 플라스틱, 스테인레스, 테플론(등록상표) 등을 들 수 있다. 화학기상성장법용 원료로서 이용되는 고순도 화합물을 저류하기 위하여 이용되는 용기의 경우, 용기의 세정성이 좋고, 강도가 높고, 또한 용기 내부에 저류되는 액체를 변질시키는 일이 적은 점에서, 스테인레스가 특히 바람직하다.

[0015] 초음파 센서(2)는, 송파기에 의해 초음파를 대상물을 향하여 발신하고, 그의 반사파를 수파기로 수신하는 것에 의해, 대상물의 유무나 대상물까지의 거리를 검출 및 측정하는 센서이다. 초음파 센서(2)는, 용기 본체(1)의 측벽의 외면최하부에 접촉한 상태로 용기 본체(1)에 부착되어 있다. 초음파 센서(2)로부터의 초음파는, 용기 본체(1)에 저류된 액체 중에 측벽을 통하여 발신된다. 본 발명에 이용되는 초음파 센서(2)는, 특히 한정되는 것은 아니고, 주지 일반의 초음파 센서를 사용할 수 있다. 또한, 초음파 센서(2)는 용기 본체(1)의 측벽의 외면에 고정하여도 좋고, 착탈가능한 것이어도 좋다.

[0016]

반사수단(3)은, 연직방향에 대하여 경사진 반사면(3a)을 갖는 부재이고, 용기 본체(1) 내부의 저판의 상면에 부착되어 있다. 본 발명에 이용되는 반사수단(3)의 형상은, 예컨대, 각주, 판상, 입방체, 직방체, 각주 등이거나, 또는 이들 형상을 조합한 것이어도 좋다. 본 발명에 이용되는 반사수단(3)의 소재는, 특히 한정되는 것은 아니고, 초음파를 반사할 수 있는 것이라면 좋고, 구체적으로는, 유리, 금속, 플라스틱, 스테인레스, 테플론(등록상표) 등을 들 수 있다. 반사수단(3)의 소재는, 용기 본체(1)에 이용되는 소재와 동일한 것이어도 좋고, 상이한 것이어도 좋지만, 소재가 상이한 경우에는 접합부로부터 액체 누액이 생길 우려나 용기 내부를 세정할 때에 사용하는 세정제의 종류가 제한될 우려가 있는 점에서, 용기 본체(1)와 동일 소재를 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 본 발명에 관한 액체용 용기가, 화학기상성장법용 원료로서 이용되는 고순도 화합물을 저류하기 위하여 이용되는 경우, 반사수단(3)의 소재는, 용기 내부에 저류되는 액체를 변질시키는 일이 적은 점에서, 스테인레스가 특히 바람직하다. 또한, 반사수단(3)은, 용기 본체(1)와 일체이어도 좋고, 용접이나 나사, 비즈 등으로 대표되는 고정부재에 의해 부착되어 있어도 좋다.

[0017]

또한, 반사수단(3)은, 초음파 센서(2)와 반사수단(3)의 반사면(3a)이 서로 대향하도록 배치되어 있다. 또한, 반사면(3a)의 경사 각도는, 특히 한정되지 않고, 초음파 센서(2)로부터 발신된 초음파를, 액면방향으로 전환할 수 있게 하는 각도이면 좋다. 초음파 센서(2)로부터 액체 중에 발신된 초음파는, 액체의 액면을 향하여 반사수단(3)의 반사면(3a)에서 반사된다. 액체의 액면에서 또한 반사된 반사파는, 초음파 센서(2)를 향하여 반사면(3a)에서 다시 반사되어, 초음파 센서(2)에 도달한다.

[0018]

주지된 바와 같이, 초음파 센서는, 측정불능 영역(불감대,dead zone)을 갖는다. 이 때문에, 초음파 센서로부터 액면까지의 거리가 불감대로 되는 거리보다 작아져 버리면, 액면 레벨을 측정할 수 없다. 본 발명에서는, 반사수단(3)은, 초음파 센서(2)로부터 반사수단(3)의 반사면(3a)까지의 초음파 경로 중 상기 액체 중을 통과하는 거리가 초음파 센서(2)의 불감대로 되는 거리보다도 크게 되는 위치에 부착되어 있다. 이에 의해, 반사면(3a)에 있어서의 초음파의 반사위치보다도 액면이 높은 한, 초음파 센서(2)가 갖는 불감대의 영향을 받는 일없이 액면 레벨을 단시간에서 측정할 수 있다.

[0019]

도 2는, 본 발명의 다른 실시형태에 관한 액체용 용기의 개요도이다. 동일 도에 있어서, 본 발명의 액체용 용기는, 용기 본체(1), 초음파 센서(2), 반사수단(3) 및 가이드 수단(4)을 포함하고 있다. 용기 본체(1), 초음파 센서(2) 및 반사수단(3)의 구성은, 도 1과 동일하기 때문에, 여기서는 설명을 생략한다.

[0020]

가이드 수단(4)은, 주벽을 갖는 원통상의 것이다. 가이드 수단(4)은, 반사수단(3)의 반사면(3a)에서 반사된 초음파를 액체의 액면을 향하여 안내하는 것과 함께, 그의 액면으로부터의 반사파를 반사수단(3)을 향하여 안내하도록, 용기 본체(1) 내부에 부착되어 있다. 또한, 가이드 수단(4)은, 용기 본체(1)나 반사수단(3)과 일체로 되어 있어도 좋고, 용접이나 나사, 비즈 등으로 대표되는 고정부재에 의해 부착되어 있어도 좋다. 또한, 가이드 수단(4)의 형상은, 이것에 한정되지 않고, 반사수단(3)에서 반사된 초음파를 액체의 액면을 향하여 안내하는 것과 함께, 그의 액면으로부터의 반사파를 반사수단(3)을 향하여 안내할 수 있는 형상이면 좋다. 가이드 수단(4)의 다른 형상으로서는, 예컨대, 각통상이나 판상 등을 들 수 있다. 원통상 또는 각통상인 것이, 초음파의 감쇄를 억제하는 효과가 높아 바람직하다.

[0021]

가이드 수단(4)에 이용되는 소재는, 특히 한정되는 것은 아니지만, 가이드 수단(4)과 용기 본체(1)에 저류되는 액체가 접촉하는 것에 의해, 가이드 수단(4) 및 용기 본체(1)에 저류되는 액체를 변질시키지 않는 것이라면 좋고, 용기 본체(1)와 동일 소재인 것이 바람직하다.

[0022]

또한, 가이드 수단(4)은, 초음파 센서(2)로부터 발신된 초음파가, 반사수단(3)의 반사면(3a)에 도달할 수 있도록, 개구부(4a)를 갖는다. 상세하게는, 개구부(4a)는, 가이드 수단(4)의 주벽의 초음파 센서(2)가 설치되어 있는 방향의 최하부에 설치되어 있다. 개구부(4a)의 형상이나 크기는, 특히 한정되지 않고, 초음파 센서(2)로부터 발신된 초음파가, 개구부(4a)를 통과하여, 반사수단(3)의 반사면(3a)에 도달할 수 있도록 하는 크기나 형상이면 좋다. 또한, 가이드 수단(4)은, 반사수단(3)의 반사면(3a)을 피복하지 않게 하는 길이인 것을 사용할 수 있고, 그경우는, 개구부(4a)를 설치할 필요는 없다.

[0023]

초음파 센서(2)로부터 액체 중에 발신된 초음파는, 개구부(4a)를 통하여 액체의 액면을 향하여 반사수단(3)의 반사면(3a)에서 반사되고, 가이드 수단(4)의 주벽의 내부 영역을 통하여 액면에 도달한다. 상기 액체의 액면에서 또한 반사된 반사파는, 가이드 수단(4)의 주벽의 내부 영역을 통하여 초음파 센서(2)를 향하여 반사면(3a)에서 다시 반사되어, 개구부(4a)를 통하여 초음파 센서(2)에 도달한다. 가이드 수단(4)을 포함하는 것에 의해, 가열, 진동 등에 의해 용기 내부에 저류되는 액체에 기포가 발생한 경우라도 기포 측정에 대한 영향을 줄

일 수 있고, 또 초음파의 확산이 방지되어 초음파의 감쇄를 억제할 수 있다.

[0024] 또한, 개구부(4a)와는 별도로, 가이드 수단(4)의 주벽을 관통하는 1개 이상의 구멍을 제공하는 것으로, 용기 본체(1)에 저류되는 액체의 유동성을 향상시켜도 좋다. 구멍의 위치는, 특히 한정되는 것은 아니고, 가이드 수단(4)의 주벽의 상부, 중부 및 하부의 어느 것이어도 좋다. 또한, 구멍의 형상은 특히 한정되지 않고, 원상, 다각상 등을 들 수 있다.

[0025] 이와 같은 액체용 용기에서는, 가이드 수단(4)을 포함하는 것에 의해, 가열, 진동 등에 의해 용기 내부에 저류되는 액체에 기포가 발생한 경우라도 기포 측정에 대한 영향을 줄일 수 있고, 또 초음파의 확산이 방지되어 초음파의 감쇄를 억제할 수 있기 때문에, 고정밀도로 액면 레벨을 측정할 수 있다.

[0026] 도 3은, 본 발명의 다른 실시형태에 관한 액체용 용기의 개요도이다. 동일 도에 있어서, 본 발명의 액체용 용기는, 용기 본체(1), 초음파 센서(2), 반사수단(3), 교정용 초음파 센서(5) 및 교정용 반사수단(6)을 포함하고 있다. 또한, 용기 본체(1), 초음파 센서(2) 및 반사수단(3)의 구성은, 도 1과 동일하기 때문에, 여기서는 설명을 생략한다.

[0027] 도 4는, 본 발명의 다른 실시형태에 관한 액체용 용기의 개요도이다. 동일 도에 있어서, 본 발명의 액체용 용기는, 용기 본체(1), 초음파 센서(2), 반사수단(3), 교정용 초음파 센서(5) 및 교정용 반사수단(6)을 포함하고 있다. 도 3에 도시하는 액체용 용기에서는, 반사수단(3)과 교정용 반사수단(6)이 각각 설치되어 있었지만, 도 4에 도시하는 액체용 용기에서는, 반사수단(3)과 교정용 반사수단(6)이 일체로 되어 있는 점이 도 3에 도시하는 액체용 용기와 상이하다. 또한, 용기 본체(1), 초음파 센서(2) 및 반사수단(3)의 구성은, 도 1과 동일하기 때문에, 여기서는 설명을 생략한다.

[0028] 교정용 초음파 센서(5)는, 용기 본체(1)의 측벽의 외면최하부에 접촉한 상태로 용기 본체(1)에 부착되어 있다. 또한, 교정용 초음파 센서(5)는 용기 본체(1)의 측벽의 외면에 고정하여도 좋고, 착탈가능한 것이어도 좋다. 교정용 초음파 센서(5)로부터의 초음파는, 용기 본체(1)에 저류된 액체 중에 측벽을 통하여 발신된다. 교정용 초음파 센서(5)는, 특히 한정되는 것은 아니고, 주지 일반의 초음파 센서를 사용할 수 있다. 또한, 교정용 초음파 센서(5)는, 초음파 센서(2)와 동일 종류의 초음파 센서를 사용하여도 좋고, 상이한 종류의 초음파 센서를 사용하여도 좋다.

[0029] 교정용 반사수단(6)은, 저판에 대하여 연직으로 되는 반사면(6a)을 갖는 직방체상의 부재이고, 용기 본체(1) 내부의 저판의 상면에 용접이나 나사, 비즈 등으로 대표되는 고정부재에 의해 부착되어 있다. 또한, 교정용 반사수단(6)의 형상은, 이것에 한정되지 않고, 예컨대, 판상, 입방체, 각추, 각주 등이든가, 또는 이들 형상이 조합되어 있어도 좋다. 또한, 교정용 반사수단(6)은, 도 4와 같이 반사수단(3)과 일체로 되어 있어도 좋다. 또한, 교정용 반사수단(6)은, 용기 본체(1) 및 가이드 수단(4)과 일체이어도 좋다.

[0030] 교정용 반사수단(6)의 소재는, 특히 한정되는 것은 아니고, 초음파를 반사할 수 있는 것이라면 좋고, 구체적으로는, 유리, 금속, 플라스틱, 스테인레스, 테플론(등록상표) 등을 들 수 있다. 교정용 반사수단(6)의 소재는, 용기 본체(1)에 이용되는 소재와 동일한 것이어도 좋고, 상이한 것이어도 좋지만, 소재가 상이한 경우에는 접합부로부터 액체 누액이 생길 우려나 용기 내부를 세정할 때에 사용하는 세정제의 종류가 제한될 우려가 있는 점에서, 용기 본체(1)와 동일한 소재를 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 본 발명에 관한 액체용 용기, 화학기상성장법용 원료로서 이용되는 고순도 화합물을 저류하기 위하여 이용되는 경우, 교정용 반사수단(6)의 소재는, 용기 내부에 저류되는 액체를 변질시키는 일이 적은 점에서, 스테인레스가 특히 바람직하다.

[0031] 교정용 반사수단(6)은, 교정용 반사수단(6)의 반사면(6a)과 교정용 초음파 센서(5)가 대향하도록 배치되어 있다. 또한, 주지와 같이, 초음파 센서는, 측정불능 영역(불감대)을 갖기 때문에, 교정용 반사수단(6)은, 교정용 초음파 센서(5)로부터 교정용 반사수단(6)의 반사면(6a)까지의 초음파 경로 중 액체 중을 통과하는 거리가 교정용 초음파 센서(5)의 불감대로 되는 거리보다도 크게 되는 위치에 설치된다. 교정용 초음파 센서(5)로부터 액체 중에 발신된 초음파는, 교정용 반사수단(6)의 반사면(6a)에서 교정용 초음파 센서(5)를 향하여 반사되어, 교정용 초음파 센서(5)에 도달한다.

[0032] 일반적으로, 용기 내부에 저류된 액체의 액면 레벨을 검출하는 경우, 용기 내부에 저류하는 액체의 종류나 액체의 온도에 의해, 액중을 전달하는 초음파의 속도가 변화하기 때문에, 미리 각종 조건의 교정치를 준비하여 두지 않으면, 정확한 값을 측정할 수 없는 경우가 있다. 그래서, 이와 같은 교정용 초음파 센서(5) 및 교정용 반사수단(6)을 포함하는 것으로, 액면 레벨을 측정할 때의 용기 내부에 저류하는 액체의 종류나 액체의 온도 등의 조건하에 있어서의 초음파의 음속의 교정치를 얻을 수 있기 때문에, 미리 각종 조건의 교정치를 준비하지 않아도,

더욱 정확한 값을 측정할 수 있다.

[0033] 도 5는, 본 발명의 다른 실시형태에 관한 액체용 용기의 개요도이다. 동일 도에 있어서, 본 발명의 액체용 용기는, 용기 본체(1), 초음파 센서(2), 반사수단(3), 가이드 수단(4), 교정용 초음파 센서(5) 및 교정용 반사수단(6)을 포함하고 있다. 용기 본체(1), 초음파 센서(2), 반사수단(3) 및 가이드 수단(4)의 구성은, 도 2와 동일하고, 교정용 초음파 센서(5)의 구성은, 도 3과 동일하기 때문에, 설명은 생략한다. 교정용 반사수단(6)은, 가이드 수단(3)의 주벽의 외부 영역에 배치된다. 교정용 반사수단(6)의 그외의 구성은, 도 3과 동일하기 때문에, 여기서는 설명을 생략한다.

[0034] 도 6은, 본 발명에 다른 실시형태에 관한 액체용 용기의 개요도이다. 동일 도에 있어서, 본 발명의 액체용 용기는, 용기 본체(1), 초음파 센서(2), 반사수단(3), 가이드 수단(4), 교정용 초음파 센서(5) 및 교정용 반사수단(6)을 포함하고 있고, 반사수단(3)과 교정용 반사수단(6)이 일체로 되어 있다. 용기 본체(1), 초음파 센서(2), 반사수단(3), 교정용 초음파 센서(5) 및 교정용 반사수단(6)의 구성은, 도 4와 동일하기 때문에, 여기서는 설명을 생략한다.

[0035] 가이드 수단(4)은, 교정용 초음파 센서(5)로부터 발신된 초음파가, 교정용 반사수단(6)의 반사면(6a)에 도달할 수 있도록, 개구부(4b)를 갖는다. 상세하게는, 개구부(4b)는, 가이드 수단(4)의 주벽의 교정용 초음파 센서(5)가 설치되어 있는 방향의 최하부에 설치되어 있다. 개구부(4b)의 형상이나 크기는, 특히 한정되지 않고, 교정용 초음파 센서(5)로부터 발신된 초음파가, 개구부(4b)를 통과하여, 교정용 반사수단(6)의 반사면(6a)에 도달할 수 있도록 하는 크기나 형상이면 좋다. 또한, 가이드 수단(4)은, 교정용 반사수단(6)의 반사면(6a)을 덮지 않게 하는 길이인 것을 사용할 수 있고, 그 경우는, 개구부(4b)를 설치할 필요는 없다. 가이드 수단(4)의 그외의 구성은 도 2와 동일하기 때문에, 여기서는 설명을 생략한다.

[0036] 도 7은, 본 발명의 다른 실시형태에 관한 액체용 용기 측면 단면도이고, 도 8은, 도 7에서 도시하는 액체용 용기를 상방으로부터 본 경우의 도이다. 도 7 및 도 8에서 표시되는 액체용 용기는, 동일한 것이다. 도 7에 있어서, 본 발명의 액체용 용기는, 용기 본체(1), 초음파 센서(2), 반사수단(3), 제1의 액체수송용 수단(7a), 제2의 액체수송용 수단(7b), 기체수송용 수단(8), 제어기구(9a, 9b, 9c) 및 개폐기구(10)를 포함하고 있다. 용기 본체(1), 초음파 센서(2) 및 반사수단(3)의 구성은, 도 3과 동일하기 때문에, 여기서는 설명을 생략한다.

[0037] 제1의 액체수송용 수단(7a)은, 용기 본체(1)를 관통하여 용기 본체(1)에 용접이나 나사, 비즈 등으로 대표되는 고정부재에 의해 부착되어 있는 관상의 것이다. 제1의 액체수송용 수단(7a)의 형상은, 이것에 한정되지 않고, 액체가 수송할 수 있게 하는 형상인 것이라면 좋다. 용기 본체(1) 내에 삽입된 제1의 액체수송용 수단(7a)의 단부는, 용기 본체(1) 내부의 저판의 상면근방까지 연장되어 있다. 이와 같은 제1의 액체수송용 수단(7a)을 포함하는 것에 의해, 용기 본체(1) 내에 액체를 도입하거나, 저류된 액체를 계외로 배출할 수 있다.

[0038] 제2의 액체수송용 수단(7b)은, 용기 본체(1)를 관통하여 용기 본체(1)에 용접이나 나사, 비즈 등으로 대표되는 고정부재에 의해 부착되어 있는 관상의 것이다. 제2의 액체수송용 수단(7b)의 형상은, 이것에 한정되지 않고, 액체가 수송할 수 있게 하는 형상인 것이라면 좋다. 용기 본체(1) 내에 삽입된 제2의 액체수송용 수단(7b)의 단부는, 용기 본체(1) 내에 삽입된 제1의 액체수송용 수단(7a)의 단부보다도 상방에 위치하고 있다. 이와 같은 제2의 액체수송용 수단(7b)을 포함하는 것에 의해, 제1의 액체수송용 수단(7a)이 폐색되어 사용할 수 없게 된 경우라도, 용기 본체(1) 내에 액체를 도입하거나, 저류된 액체를 계외로 배출할 수 있다. 또한, 제2의 액체수송용 수단(7b)으로부터 용기 본체(1) 내에 세정액을 도입하는 것으로, 용기 내부를 효율좋게 세정할 수 있다.

[0039] 제1의 액체수송용 수단(7a) 및 제2의 액체수송용 수단(7b)의 소재는, 특히 한정되는 것은 아니고, 제1의 액체수송용 수단(7a) 및 제2의 액체수송용 수단(7b)이 액체와 접촉하는 것에 의해, 이들이 변질되지 않는 것이라면 좋지만, 용기 본체(1)와 동일한 소재를 사용하는 것이 바람직하다.

[0040] 또한, 제1의 액체수송용 수단(7a) 및 제2의 액체수송용 수단(7b)은, 초음파 센서(2)로부터 액체 중에 발신된 초음파의 장해로 되지 않도록, 제1의 액체수송용 수단(7a) 및 제2의 액체수송용 수단(7b)의 용기 본체(1) 내에 삽입된 부분이 초음파 경로 상에 존재하지 않도록 설치되어 있다.

[0041] 기체수송용 수단(8)은, 용기 본체(1)를 관통하여 용기 본체(1)에 용접이나 나사, 비즈 등으로 대표되는 고정부재에 의해 부착되어 있는 관상의 것이다. 기체수송용 수단(8)은, 이것에 한정되지 않고, 기체가 수송될 수 있게 하는 형상인 것이라면 좋다. 기체수송용 수단(8)은, 기체수송용 수단(8)의 용기 본체(1) 내에 삽입된 부분이 용기 본체(1)에 저류된 액체와 접촉하지 않도록, 용기를 정치시켰을 때에 기체수송용 수단(8)의 단부가 액체의 액면보다도 상방으로 되도록 설치되어 있다. 기체수송용 수단(8)은, 용기 본체(1) 내를 진공배기하는 기능을 갖는

것(배기수단)이어도 좋고, 또는 용기 본체(1) 내에 기체를 주입하는 기능을 갖는 것이어도 좋다. 기체수송용 수단(8)이 용기 본체(1) 내를 진공배기하는 기능을 갖는 경우, 반도체의 제조 등에 이용되는 화학기상성장법용 원료의 용기로서 적합하다. 그 이유는, 본 발명에 관한 액체용 용기에서는, 초음파가 전달하는 매체가 액체이기 때문에, 용기 본체(1) 내를 진공상태로 하고 있어도 액면 레벨을 바르게 측정할 수 있기 때문이다. 또한, 기체 수송용 수단(8)으로부터 용기 본체(1) 내에 기체를 주입하는 것으로, 제1의 액체수송용 수단(7a) 또는 제2의 액체수송용 수단(7b)으로부터 액체를 계외로 배출하기 쉽게 할 수 있다.

[0042] 기체수송용 수단(8)의 소재는, 특히 한정되는 것은 아니고, 기체수송용 수단(8)과 수송되는 기체가 접촉하는 것에 의해, 이들이 변질되지 않는 것이라면 좋지만, 용기 본체(1)와 동일한 소재를 사용하는 것이 바람직하다.

[0043] 제1의 액체수송용 수단(7a), 제2의 액체수송용 수단(7b) 및 기체수송용 수단(8)은, 벌브로 대표되는 제어기구(9a, 9b, 9c)를 용기 본체(1)의 외부에 각각 갖고 있다. 벌브로서는, 특히 한정되는 것은 아니고, 주지 일반으로 이용되는 것을 사용하면 좋지만, 예컨대, 게이트 벌브, 불밸브, 다이아그램 벌브 등을 들 수 있다.

[0044] 개폐기구(10)는, 용기 본체(1)의 천판에 설치된 덮개이다. 개폐기구(10)는, 원판상이고, 나사, 비즈 등으로 대표되는 고정부재에 의해, 용기 본체(1)에 고정되어 있어도 좋고, 착탈가능한 것이어도 좋다. 또한, 개폐기구(10)의 형상은, 이것에 한정되지 않는다.

[0045] 개폐기구(10)의 소재는, 특히 한정되는 것은 아니고, 개폐기구(10)와 용기 본체(1) 내의 액체 또는 그로부터 생기는 증기가 접촉하는 것에 의해, 이들이 변질되지 않는 것이라면 좋지만, 용기 본체(1)와 동일한 소재를 사용하는 것이 바람직하다.

[0046] 또한, 필요에 따라서, 용기 본체(1)의 천판, 측벽 및 저판에는, 결합용 수단을 설치하고, 액체용 용기 그것을 다이 등에 고정하거나, 액체용 용기에 접속된 배관을 고정하여도 좋다. 결합용 수단으로서는, 나사, 비즈 등으로 대표되는 고정부재를 들 수 있다.

[0047] 또한, 본 발명의 상기 액체용 용기에 저류된 액체의 액면 레벨은, 초음파 센서로부터 초음파가 발신되어서부터 수신되기까지의 시간을 측정하고, 그의 계측시 간을 거리로 환산하고, 그 거리로부터, 초음파 센서로부터 반사 수단의 반사면까지의 초음파 경로 중 액체 중을 통과하는 거리를 감산하는 것에 의해 구할 수 있다.

[0048] 이상과 같이, 본 발명의 액체용 용기는, 액면 레벨이 낮은 경우이더라도 초음파 센서가 갖는 불감대의 영향을 받는 일없이 액면 레벨을 단시간에서 측정할 수 있다. 또한, 본 발명의 가이드 수단을 포함하는 액체용 용기는, 액면 레벨을 측정할 때에, 가열, 진동 등에 의해 용기 내부에 저류된 액체에 기포가 발생한 경우라도 측정에 대한 영향을 줄일 수 있고, 또 초음파의 확산이 방지되어 초음파의 감쇄를 억제할 수 있기 때문에, 고정밀도로 액면 레벨을 측정할 수 있다. 또한, 본 발명의 교정용 초음파 센서 및 교정용 반사수단을 포함하는 액체용 용기는, 미리 각종 조건에서의 교정치를 준비하지 않아도, 고정밀도로 액면 레벨을 측정할 수 있다. 또한, 본 발명의 배기수단을 포함하는 액체용 용기는, 화학기상성장법 원료로서 이용되는 고순도 화합물을 저류하기에 적합하게 사용될 수 있다.

#### 0049] 실시예

[0050] 이하, 실시예에 의해 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 그러나, 본 발명은 이하의 실시예 등에 의해 하등 제한을 받지 않는 것이다.

#### 0051] <실시예 1>

[0052] 본 발명의 액체용 용기를 사용하여 액면 레벨을 측정하였다. 실시예 1에서 사용한 액체용 용기의 형태를 도 9에 도시한다. 여기서,  $L^1$ 은 초음파 센서(2)로부터 반사수단(3)의 반사면(3a)까지의 초음파 경로 중 초음파가 액체 중을 통과하는 거리를 나타내고,  $L^2$ 는 반사수단(3)의 반사면(3a)으로부터 액면까지의 거리를 나타낸다.  $L^1 = 60\text{mm}$ ,  $L^2 = 20\text{ mm}$ 로 하여  $L^1 + L^2$ 를 측정하였다.  $L^1$ 은 일정하기 때문에, 액면 레벨은  $L^1 + L^2$ 로부터  $L^1$ 을 감산하는 것으로 산출할 수 있다. 또한, 이 초음파 센서의 불감대는 30mm이다. 결과를 표 1에 나타낸다.

#### 0053] <비교예 1>

[0054] 초음파 센서를 용기 본체의 외저부에 설치한 액체용 용기를 사용하여, 액면 레벨을 측정하였다. 비교예 1에서 사용한 액체용 용기의 형태를 도 10에 도시한다. 여기서,  $L^3$ 은 초음파 센서(2)로부터 액면까지의 초음파 경로 중 초음파가 액체 중을 통과하는 거리를 나타낸다.  $L^3 = 20\text{mm}$ 로 하여 측정하였다. 또한, 이 초음파 센서의 불감대는

30mm이다. 결과를 표 1에 나타낸다.

### 표 1

	$L^1$	$L^2$	$L^1 + L^2$	$L^3$	측정결과
실시예 1	60 mm	20 mm	80 mm	-	81 mm
비교예 1	-	-	-	20 mm	측정불능 <sup>※1</sup>

※ 1 액면 레벨이 초음파 센서의 불감대에 있기 때문에, 측정할 수 없었다

[0055]

[0056] 실시예 1의 결과로부터, 본 발명에 의하면, 용기 내부에 저류된 액체의 액면 레벨이 초음파 센서의 불감대보다 낮은 경우에 있어서도, 액면 레벨을 정확하게 측정할 수 있는 것을 알 수 있다.

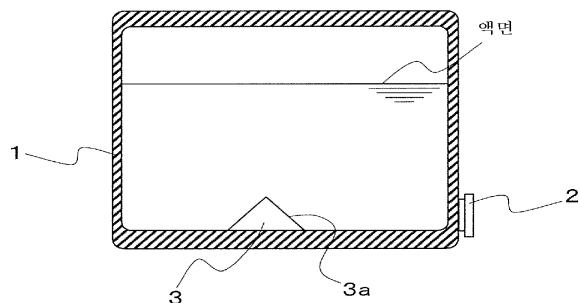
### 부호의 설명

[0057]

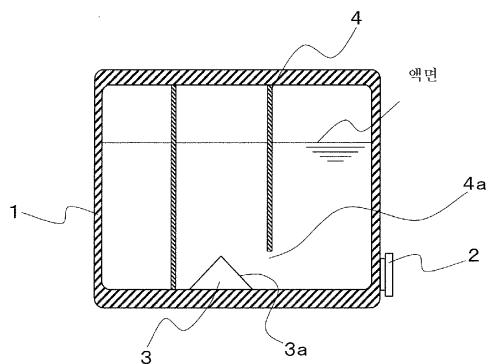
- |                  |                  |             |
|------------------|------------------|-------------|
| 1 용기 본체,         | 2 초음파 센서,        | 3 반사수단,     |
| 3a 반사면,          | 4 가이드 수단,        | 4a, 4b 개구부, |
| 5 교정용 초음파 센서,    | 6 교정용 반사수단,      | 6a 반사면,     |
| 7a 제1의 액체수송용 수단, | 7b 제2의 액체수송용 수단, |             |
| 8 기체수송수단,        | 9a, 9b, 9c 제어기구, | 10 개폐기구.    |

### 도면

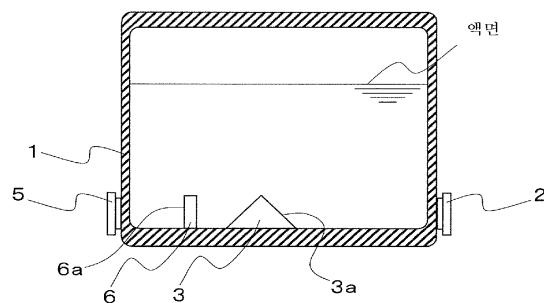
#### 도면1



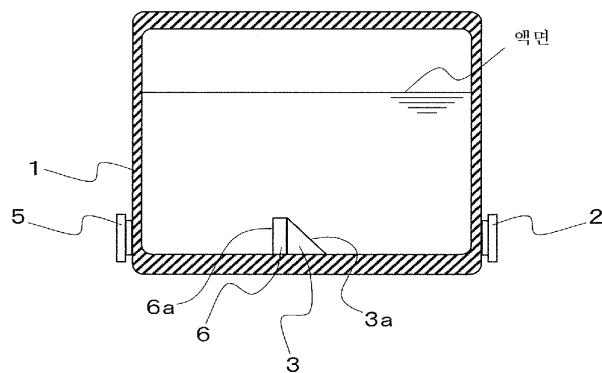
#### 도면2



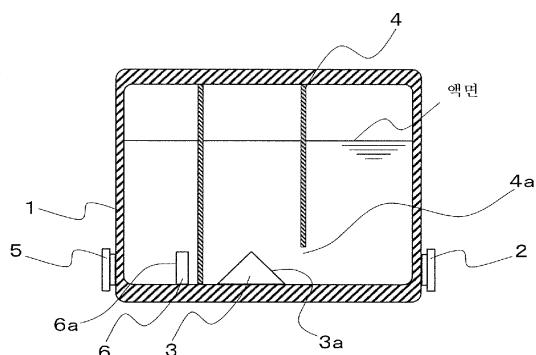
도면3



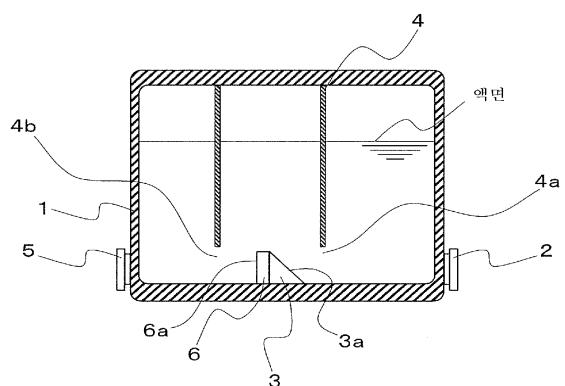
도면4



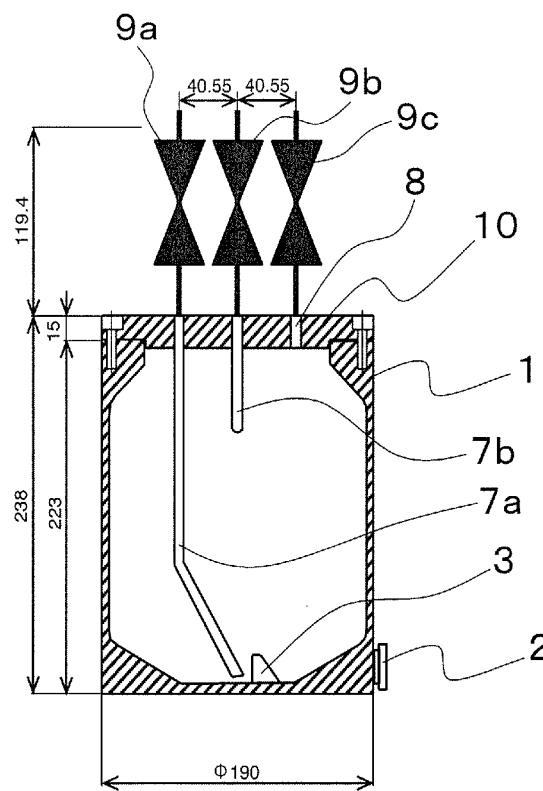
도면5



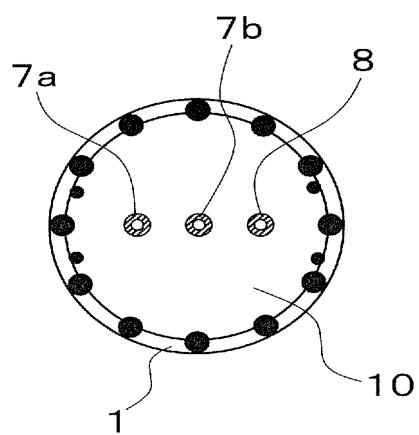
도면6



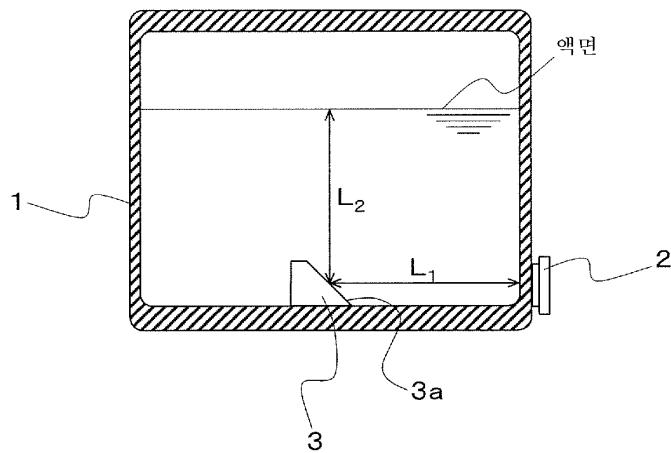
도면7



도면8



도면9



도면10

