



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년01월15일  
(11) 등록번호 10-1222425  
(24) 등록일자 2013년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*F25B 41/00* (2006.01) *F28D 15/02* (2006.01)  
*F16L 55/033* (2006.01) *F16L 55/02* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2010-0111345  
 (22) 출원일자 2010년11월10일  
 심사청구일자 2010년11월10일  
 (65) 공개번호 10-2012-0050039  
 (43) 공개일자 2012년05월18일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP07190334 A\*  
 JP08206448 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 (주)일진에너지  
 울산광역시 울주군 온산읍 화산로 137-6  
 (72) 발명자  
 편도명  
 서울특별시 강서구 공항대로39길 74, 주공아파트  
 505동 1404호 (등촌동)  
 (74) 대리인  
 이철희

전체 청구항 수 : 총 8 항

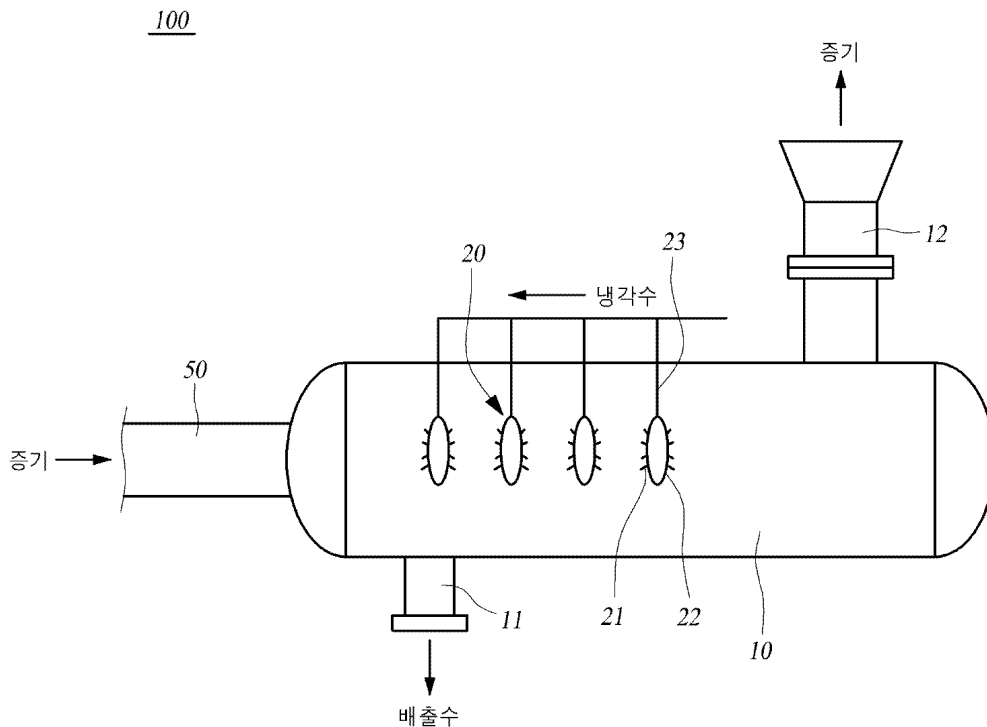
심사관 : 장기정

(54) 발명의 명칭 **소음저감장치**

(57) 요약

본 발명은 배관계통에서 배출되는 증기의 토출 소음을 저감시키기 위한 소음저감장치에 관한 것으로, 이는 냉각수를 이용하는 다단의 냉각수단을 구비함으로써, 설비 규모에 따라 용량 및 크기를 증감시키지 않으면서도 소음저감 효율이 우수하여 배관계통의 토출 소음을 충분히 저감시킬 수 있게 된다.

대표도



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

설비의 배관계통 끝단에 일측이 연결되어 고온 고압의 증기를 받아들이는 용기, 상기 용기의 내부에 설치되고 냉각수를 분출하는 적어도 하나의 살수장치, 상기 용기의 하부에 구비되어 냉각수 또는 응축수를 배출하는 배수구, 및 상기 용기의 상부에 장착되어 감온 감압된 증기를 배출하는 연통을 포함하는 소음저감장치에 있어서, 상기 살수장치는, 상기 용기의 내면에서 직립되게 설치되고 고리형상으로 형성된 튜브본체, 상기 용기를 관통하면서 상기 튜브본체의 일측에 연결되어 지지하고 상기 용기의 외부로부터 상기 튜브본체에 냉각수를 공급하는 공급관, 상기 튜브본체의 외주면에 형성된 다수의 분출공, 및 상기 분출공에 각각 설치되는 노즐을 포함하는 것을 특징으로 하는 소음저감장치.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

제1항에 있어서, 상기 노즐의 분출방향은 상기 튜브본체의 원심 또는 구심, 그리고 앞이나 뒤 중 어느 한 방향 또는 모든 방향을 향하도록 설정되는 것을 특징으로 하는 소음저감장치.

**청구항 5**

제1항에 있어서, 상기 배수구를 통해 나온 배출수는 별도의 탱크에 모이거나, 펌프를 매개로 하여 냉각수로 다시 순환되는 것을 특징으로 하는 소음저감장치.

**청구항 6**

제1항에 있어서, 상기 용기의 외부를 둘러싸는 냉각자켓이 추가로 설치되고, 상기 냉각자켓과 상기 용기의 사이에 생성되는 공간에 냉각수를 채워두거나 흘려보내도록 된 것을 특징으로 하는 소음저감장치.

**청구항 7**

제6항에 있어서, 상기 냉각자켓에는 그 상부에 상기 냉각수를 공급하기 위한 유입구와, 그 하부에 열교환된 냉각수를 배출하기 위한 유출구가 형성되는 것을 특징으로 하는 소음저감장치.

**청구항 8**

제1항 또는 제6항에 있어서, 상기 용기와 상기 배관계통 끝단 사이에 이젝터가 추가로 개재되고,

상기 이젝터의 흡입실을 통해 냉각수가 흡입되도록 되어,

상기 용기가 고온 고압의 증기와 상기 냉각수를 받아들이는 것을 특징으로 하는 소음저감장치.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 소음저감장치는 별도의 냉각수용 탱크에 펌프를 연결하고 상기 펌프의 하류에 분기헤더를 장착하여, 상기 분기헤더로부터 상기 살수장치와 상기 냉각자켓 및 상기 이젝터에 각각 냉각수를 공급하고,

상기 냉각수는 상기 용기와 상기 냉각자켓으로부터 배출되어 상기 탱크로 다시 보내어지도록 된 것을 특징으로 하는 소음저감장치.

**청구항 10**

제1항에 있어서,

상기 용기는 상기 배관계통 끝단의 반대측 측벽에 맨홀이 설치되거나, 힌지를 매개로 상기 반대측 측벽이 개폐 되도록 형성된 것을 특징으로 하는 소음저감장치.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명의 일실시예는 배관계통에서 배출되는 증기의 토출 소음을 저감시키기 위한 소음저감장치에 관한 것이다. 더욱 상세하게는 설비 규모에 따라 용량 및 크기를 증감시키지 않으면서도 소음저감 효율이 우수하여 배관계통의 토출 소음을 충분히 저감시킬 수 있는 소음저감장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 실험설비 또는 산업설비에는 고온 및 고압의 증기를 이용한 설비가 많이 있다. 특히, 시험 또는 공정 후 배관계통으로부터 대기 중으로 배출되는 증기의 경우에는 압력과 온도의 차이에 의한 토출 소음이 크게 발생한다.

[0003] 작업자가 이러한 소음을 들으면서 장시간 작업을 하게 되면 작업자의 청력에 나쁜 영향을 미치는 문제점이 있고, 특히 증기의 배출온도가 상당히 뜨거워 주변의 작업자가 잘못하면 화상을 입는 경우도 배제할 수 없었다. 또한, 설비 주변에 상당한 소음공해를 일으켜 민원을 유발하였다.

[0004] 이러한 소음문제를 해결하기 위해, 종래에는 설비별로 소음기(Silencer)를 설치하여 사용하고 있다. 이러한 소음기는 증기 또는 가스를 대기중으로 방출하기 전에 압력과 온도를 저하시켜 급격한 팽창과 폭음을 억제하는 장치로서, 일정 두께의 강판을 원통 형상으로 형성하고 그 내부에 다수의 구멍이 뚫린 여러 파이프와 칸막이를 설치하여, 증기 또는 가스가 소음기로 들어가 구멍과 칸막이 등을 지날 때 서서히 팽창되면서 압력과 온도가 저하되어 소음을 방지하도록 되어 있다.

[0005] 하지만, 전문 소음기는 설비의 규모가 커지고 용량이 증대되면 적절한 소음저감 효율에 맞추기 위해 소음기 자체의 크기도 기하급수적으로 커지게 되는데, 심한 경우에는 소음기의 제작이 거의 불가능한 수준으로 커지게 된다. 또, 대용량 소음기의 사용으로 인하여 설비의 원가가 증대되는 문제점도 수반하게 된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 이에 본 발명은 냉각수를 이용하는 다단의 냉각수단을 구비함으로써, 설비 규모에 따라 크기를 증감시키지 않으면서도 소음저감 효율이 우수하여 배관계통의 토출 소음을 충분히 저감시킬 수 있는 소음저감장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 상기한 목적을 성취하기 위한 본 발명의 일실시예에 따른 소음저감장치는, 설비의 배관계통 끝단에 일측이 연결

되어 고온 고압의 증기를 받아들이는 용기, 이 용기의 내부에 설치되고 냉각수를 분출하는 다수의 노즐을 갖춘 적어도 하나의 살수장치, 용기의 하부에 구비되어 냉각수 또는 응축수를 배출하는 배수구 및 용기의 상부에 장착되어 감온 감압된 증기를 배출하는 배기구를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 소음저감장치는, 용기의 외부를 둘러싸는 냉각자켓을 추가로 설치하고, 이 냉각자켓과 용기의 사이에 생성되는 공간에 냉각수를 채워두거나 흘러보내도록 된 것을 특징으로 한다.

[0009] 또, 본 발명의 다른 실시예에 따른 소음저감장치는, 용기와 배관계통 끝단 사이에 이젝터를 추가로 개재하고, 이 이젝터의 흡입실을 통해 냉각수가 흡입되도록 된 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0010] 이상과 같이 본 발명에 의하면, 냉각수를 이용하는 다단의 냉각수단을 구비함으로써, 설비 규모에 따라 크기를 증대시키지 않고서도 소음저감 효율이 우수하여 배관계통의 토출 소음을 충분히 저감시킬 수 있는 효과가 있게 된다.

**도면의 간단한 설명**

[0011] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 소음저감장치를 개략적으로 도시한 정단면도이다.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 소음저감장치를 개략적으로 도시한 정단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0012] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 당업자에게 자명하거나 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0013] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 소음저감장치를 개략적으로 도시한 정단면도로서, 이에 도시된 바와 같이 본 발명의 일실시예에 따른 소음저감장치(100)는 설비의 배관계통 끝단(50)에 일측이 연결되어 고온 고압의 증기를 받아들이는 용기(10), 이 용기(10)의 내부에 설치되고 냉각수를 분출하는 다수의 노즐(21)을 갖춘 적어도 하나의 살수장치(20), 용기(10)의 하부에 구비되어 냉각수 또는 응축수를 배출하는 배수구(11) 및 용기(10)의 상부에 장착되어 감온 감압된 증기를 배출하는 연통(12)을 포함하고 있다.

[0014] 예컨대 실험설비 또는 산업설비에 포함된 임의의 증기 발생원에서 고온 고압의 증기가 형성되면, 배관계통을 따라 이송되어 그 끝단(50)에 연결된 용기(10) 내로 유입되게 된다. 이러한 증기는 대략 250 ~ 370 °C의 온도와 약 200 bar 정도의 압력을 가질 수 있다.

[0015] 용기(10)는 경판 부착형 압력용기나 대형 파이프로 구성될 수 있는데, 용기(10)는 탄소강이나 스테인리스강 등과 같은 금속재료로 만들어진다. 이 용기(10)는 그 일측에서 전술한 배관계통 끝단(50)과 접속되어 연통되게 되며, 타측에는 후술하는 살수장치(20) 등과 같은 내부 구성요소의 설치 및 유지보수를 위해 측벽에 맨홀(미도시)이 설치되거나, 힌지를 매개로 측벽(또는 경판)이 개폐되도록 형성될 수 있다.

[0016] 이러한 용기(10)의 직경 및 길이는 소음저감에 적용되는 베르누이 정리에 의해 고온 또는 고압 증기의 압력 및 유속, 배관계통 끝단(50)의 직경 등에 따라 결정됨으로써, 증기가 용기(10)를 통과할 때 그리고 증기가 후술하는 연통(12)을 통과할 때 분산에 의해 소음이 감소될 수 있도록 한다.

[0017] 본 발명의 주요 특징을 구성하는 살수장치(20)는 용기(10)의 내부에 적어도 하나 이상으로 설치되며, 냉각수를 분출하는 다수의 노즐(21)을 갖추고 있다. 본 발명의 일실시예에 따른 소음저감장치에 사용되는 살수장치(20)를 보다 구체적으로 설명하자면, 도 1에 도시된 바와 같이 살수장치(20)는 용기(10)의 상면으로부터 직립되게 설치되고 고리형상으로 형성된 튜브본체(22)를 구비하는데, 이 튜브본체(22)의 외주면에는 다수의 분출공(미도시)이 형성되어 있다. 각 분출공이 노즐로 작용할 수 있도록 형성될 수도 있지만, 바람직하게는 냉각수가 분무처럼 방출되는 효과를 얻을 수 있도록 소정의 구경을 가진 노즐(21)이 각각의 분출공에 설치된다.

[0018] 살수장치(20), 즉 튜브본체(22)의 일측은 용기(10)의 외부로부터 냉각수를 공급받기 위한 공급관(23)과 연결되는데, 이 공급관(23)은 용기(10)를 관통하여 튜브본체(22)를 용기(10) 내에 지지하는 지지부재로 작용할 수 있

다. 이러한 공급관(23)은 외주면 또는 내주면에 나사산부가 형성되어 조립될 수 있는 조립식 또는 플랜지를 매개로 한 볼트체결식 등의 방식으로 용기(10)의 안팎 및 튜브본체(22)에 연결되게 된다.

- [0019] 살수장치(20)가 반드시 용기(10) 내의 상면으로부터 연장되도록 설치될 필요는 없고, 튜브본체(22)가 적절히 용기(10)의 중간높이 정도에 위치할 수 있다면 살수장치(20)는 용기(10) 내의 하면 또는 측면으로부터 연장되게 설치되어도 된다. 또, 노즐(21)의 분출방향은 고리형상의 튜브본체(22)에서 각 튜브본체(22)의 원심(방사상 바깥쪽) 또는 구심(방사상 안쪽), 그리고 앞이나 뒤(용기(10)의 길이방향 축선과 평행한 방향) 중 어느 한 방향 또는 모든 방향을 향하도록 설정될 수 있다.
- [0020] 살수장치(20)로부터 분출되는 냉각수는 고온 고압의 증기와 직접적으로 혼합되어 일부 증기를 냉각하고 응축시켜 응축수를 생성하게 되고, 이와 동시에 고온 고압의 증기는 감온 감압되게 된다. 이러한 살수장치(20)는 증기의 압력 및 온도에 따라, 그리고 원하는 소음저감 효율에 따라 그 설치개수가 결정될 수 있다.
- [0021] 용기(10)의 하부에 구비되는 배수구(11)는 용기(10) 내에 분출되어 모이는 냉각수 또는 증기와 혼합 및 냉각으로 생성되어 모인 응축수를 배출하게 된다. 배수구(11)를 통해 나온 배출수는 별도의 탱크에 모아둔 후 폐기 처리하거나, 펌프(미도시)를 매개로 하여 살수장치(20)에 냉각수를 공급하는 공급관(23)으로 다시 순환될 수 있다.
- [0022] 용기(10)의 상부에 장착되는 연통(12)은 감온 감압된 증기를 배출하게 되는데, 여기서 본 발명에 의하면 대기중으로 배출되는 증기는 대기와의 압력 및 온도의 차이가 미미하기 때문에 토출 소음이 대폭 줄어들게 되는 것이다.
- [0023] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 소음저감장치를 개략적으로 도시한 정단면도로서, 이에 도시된 바와 같이 본 발명의 다른 실시예에 따른 소음저감장치(200)는 냉각자켓(30)과 이젝터(40)가 추가로 구비된 점만 제외하고, 전술한 소음저감장치(100)와 유사하다.
- [0024] 본 발명의 다른 실시예에 따른 소음저감장치(200)에는, 용기(10)의 외부를 둘러싸는 냉각자켓(30)이 추가로 설치되어 있다. 냉각자켓(30)은 대략 'ㄷ'자 형상의 단면을 가진 고리형상부재가 용기(10)의 외주면에 고정 부착됨으로써 이루어진다. 이러한 냉각자켓(30)의 추가는 용기(10)를 이중으로 구성한 개념과 동일한 것으로, 냉각자켓(30: 외통)과 용기(10: 내통)의 사이에 생성되는 공간에 냉각수를 채워두거나 흘려보내게 되면 용기(10) 내를 통과하는 고온 고압의 증기와 열교환이 이루어지면서 일부 증기를 냉각하고 응축시켜 응축수를 생성하게 되고, 이와 동시에 고온 고압의 증기는 더욱 감온 감압되게 됨으로써, 한층 더 소음저감의 효율이 증대되게 된다.
- [0025] 냉각자켓(30) 내에 냉각수를 흘려보내도록 된 경우에는, 이를 위해 냉각자켓(30)의 상부에 냉각수를 공급하기 위한 유입구(31)와, 냉각자켓(30)의 하부에 열교환된 냉각수를 배출하기 위한 유출구(32)가 형성될 수 있다. 또, 유출구(32)를 통해 나온 배출수는 별도의 탱크에 모아둔 후 폐기처리되거나, 냉각시킨 후 펌프(미도시)를 매개로 하여 냉각자켓(30)에 냉각수를 공급하는 유입구(31)로 다시 순환될 수 있다.
- [0026] 덧붙여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 소음저감장치(200)에는, 용기(10)와 배관계통 끝단(50) 사이에 이젝터(Ejector: 40)가 추가로 설치되어 있다. 이젝터(40)는 이 이젝터(40)에 공급되는 고온 고압의 증기가 갖는 압력에너지를 속도에너지로 변환시켜 증기를 고속으로 분사되게 하는 장치로서, 이때 이젝터(40)의 하부에 위치한 흡입실(41)은 고속으로 분사되는 증기에 의해 매우 낮은 압력으로 형성되고, 여기에 냉각수를 연결하면 냉각수가 고속으로 분사되는 증기에 흡입되어 혼합되게 된다. 이렇게 이젝터(40)를 추가함으로써, 흡입되는 냉각수는 고온 고압의 증기와 직접적으로 혼합되어 일부 증기를 냉각하고 응축시켜 응축수를 생성하게 되고, 이와 동시에 고온 고압의 증기는 감온 감압되게 된다. 따라서, 고온 고압의 증기가 용기(10) 내로 유입되기 전에 미리 감온 감압되게 되어, 소음저감의 효율을 향상시키는 것에 일조하게 된다.
- [0027] 이젝터(40)의 흡입실(41)을 통해 흡입되는 냉각수는 이젝터(40)를 고속으로 통과하는 일부 증기와 직접적으로 혼합되어 용기(10) 내로 유입되고, 용기(10) 내로 유입되어 모인 냉각수 또는 증기와 혼합 및 냉각으로 생성되어 모인 응축수는 전술한 바와 같이 용기(10)의 배수구(11)에 의해 배출된다. 물론, 배수구(11)를 통해 나온 배출수는 별도의 탱크에 모아둔 후 폐기처리되거나, 펌프(미도시)를 매개로 하여 이젝터(40)에 냉각수를 공급하는 흡입실(41)로 다시 순환될 수 있다.
- [0028] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른 소음저감장치(200)에 구비된 다단의 냉각수단에 사용되는 각 냉각수는 통합적으로 관리 또는 제어될 수 있는데, 특히 소음저감장치(200)는 냉각수가 순환하는 폐회로를 구비할 수 있다. 예를 들어 도면에 도시되지 않은 별도의 냉각수용 탱크에 펌프를 연결하고 이 펌프의 하류에 분기헤더를 장착한다. 도시되지 않은 공급파이프를 통해 분기헤더로부터 살수장치(20)의 공급관(23)과 냉각자켓(30)의 유입구(31)

및 이젝터(40)의 흡입실(41) 등에 각각 냉각수를 공급하게 된다. 증기의 감온 감압을 위해 사용된 냉각수는 용기(10)의 배수구(11)와 냉각자켓(30)의 유출구(32)를 통해 배출되어 회수파이프에 의해 다시 탱크로 보내어져 모이게 된다.

- [0029] 이하에서는 소음저감장치(200)를 기준으로 해서 본 발명에 따른 소음저감장치의 작동에 대해 설명하기로 한다.
- [0030] 고온 고압의 증기가 설비 내 증기 발생원에서 형성되면, 배관계통을 따라 이송되어 그 끝단(50)에 연결된 소음저감장치(200) 내로 유입되게 된다.
- [0031] 용기(10)와 배관계통 끝단(50) 사이에 이젝터(40)가 설치된 상태에서는, 고온 고압의 증기가 이젝터(40)로 유입되면 매우 빠른 유속으로 용기(10) 쪽으로 분사됨과 동시에, 이젝터(40)의 흡입실(41)로 흡입되는 냉각수와 그 일부가 직접적으로 혼합되게 되면서 냉각되어 응축되게 된다. 이에 따라 고온 고압의 증기는 감온 감압되게 된다.
- [0032] 용기(10) 내로 유입되어 모인 냉각수 또는 증기와의 혼합 및 냉각으로 생성되어 모인 응축수는 용기(10)의 배수구(11)에 의해 용기(10)로부터 배출된다.
- [0033] 이어서, 용기(10) 내로 유입된 여전히 고온 고압인 증기는 살수장치(20)로부터 분출되는 냉각수와 그 일부가 직접적으로 혼합되어 냉각되면서 응축되어 응축수를 생성하게 되고, 이에 따라 고온 고압의 증기는 더욱 감온 감압되게 된다.
- [0034] 용기(10) 내에 분출되어 모이는 냉각수 또는 증기와의 혼합 및 냉각으로 생성되어 모인 응축수는 용기(10)의 배수구(11)에 의해 용기(10)로부터 배출된다.
- [0035] 더불어, 용기(10) 내를 통과하는 고온 고압의 증기는 용기(10)를 둘러싸고 있는 냉각자켓(30) 및 용기(10) 사이의 공간에 있는 냉각수와 열교환이 이루어지면서 그 일부가 냉각되고 응축되어 응축수를 생성하게 되고, 이에 따라 고온 고압의 증기는 더욱더 감온 감압되게 된다.
- [0036] 본 발명에 따른 소음저감장치(200)에 의해 감온 감압된 증기는 용기(10)의 상부에 장착되는 연통(12)을 통하여 배출되게 되는데, 이때 대기 중으로 배출되는 증기는 대기와의 압력 및 온도의 차이가 미미하기 때문에 토출 소음이 대폭 줄어들게 된다.
- [0037] 따라서 본 발명에 따른 소음저감장치에 의하면, 냉각수를 이용하는, 특히 다단으로 설치된 냉각수단에 의해 고온 고압의 증기를 감온 감압시키게 됨으로써, 배관계통에서 토출되는 소음이 대폭 줄어들어 소음저감의 효율을 높일 수 있다.
- [0038] 더구나, 소음저감장치의 크기를 설비 규모에 따라 증대시킬 필요가 없고, 조립식이므로 제조 및 취급이 용이한 장점이 있게 된다.
- [0039] 뿐만 아니라 고온의 증기를 어느 정도 냉각시켜 배출하기 때문에 증기 배출에 대한 안전을 꾀할 수 있는 부가적인 장점도 있다.
- [0040] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예는 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

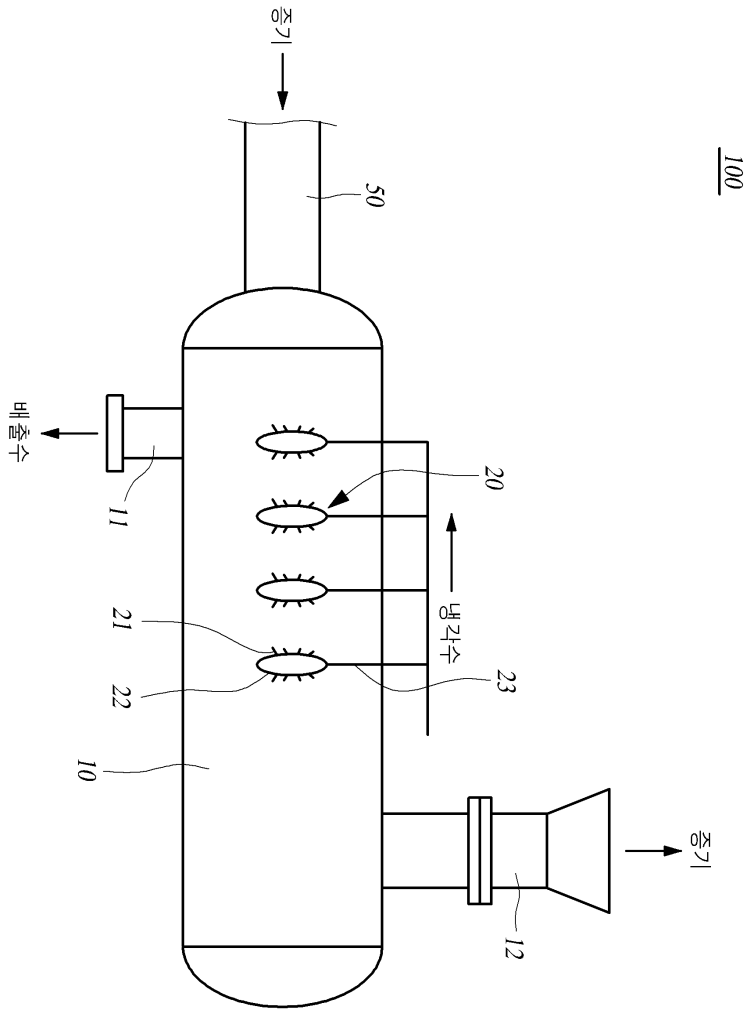
**부호의 설명**

- [0041] 10 : 용기
- 20 : 살수장치
- 30 : 냉각자켓
- 40 : 이젝터
- 50 : 끝단

100, 200 : 소음저감장치

도면

도면1



도면2

