(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0033765
(43) 공개일자 2016년03월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16L 55/02 (2006.01) *F16L 55/027* (2006.01)
F16L 55/04 (2006.01) *F23K 5/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
F16L 55/02 (2013.01)
F16L 55/02718 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7004422
(22) 출원일자(국제) 2014년08월14일
심사청구일자 2016년02월22일
(85) 번역문제출일자 2016년02월19일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2014/071440
(87) 국제공개번호 WO 2015/064180
국제공개일자 2015년05월07일
(30) 우선권주장
JP-P-2013-226928 2013년10월31일 일본(JP)

(71) 출원인
미츠비시 히타치 파워 시스템즈 가부시키가이샤
일본 가나가와켄 요코하마시 니시쿠 미나토미라이 3쵸메 3-1
(72) 발명자
스가누마 나오키
일본 도쿄도 미나토쿠 고난 2쵸메 16-5 미츠비시 쥬고교 가부시키가이샤 내
오키모토 다카히로
일본 도쿄도 미나토쿠 고난 2쵸메 16-5 미츠비시 쥬고교 가부시키가이샤 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
제일특허법인

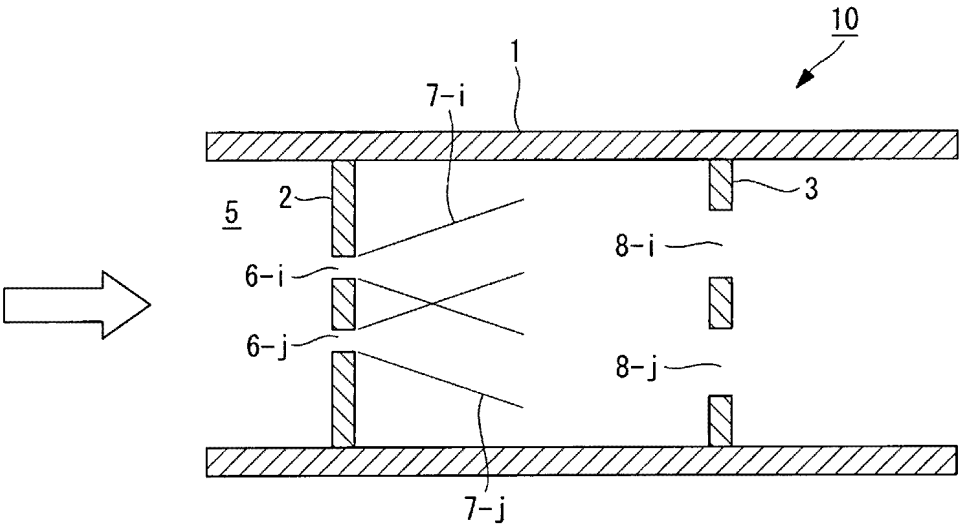
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **다단 감압 장치 및 보일러**

(57) 요 약

본 발명에 의한 다단 감압 장치(10)는, 유로(5)를 형성하는 연료 배관(1)과, 유로(5)에 배치되는 상류측 오리피스판(2)과, 유로(5) 중 상류측 오리피스판(2)보다 하류측에 배치되는 하류측 오리피스판(3)을 구비하고 있다. 상류측 오리피스판(2)은, 상류측 오리피스판(2)에 형성되는 구멍(6-i)으로부터 분출되는 분류(7-i)가 무언가에 간섭하도록 형성되어 있다. 이러한 다단 감압 장치(10)는, 상류측 오리피스판(2)으로부터 분출되는 분류(7-i)가 무언가에 간섭하는 것에 의해, 상류측 오리피스판(2)과 하류측 오리피스판(3) 사이에서 여기되는 기주공명을 방지하여, 상류측 오리피스판(2)과 하류측 오리피스판(3) 사이에 다공질 금속을 마련하는 일 없이 기주공명에 의한 소음을 저감할 수 있다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
F16L 55/04 (2013.01)
F23K 5/00 (2013.01)
F23D 2210/00 (2013.01)
(72) 발명자
야마다 데츠야
일본 도쿄도 미나토쿠 고난 2쵸메 16-5 미츠비시 쥬고교 가부시키가이샤 내
가와모토 노보루
일본 도쿄도 미나토쿠 고난 2쵸메 16-5 미츠비시 쥬고교 가부시키가이샤 내
야마노우치 슌
일본 도쿄도 미나토쿠 고난 2쵸메 16-5 미츠비시 쥬고교 가부시키가이샤 내

명 세 서

청구범위

청구항 1

유로를 형성하는 관과,

상기 유로에 배치되는 상류측 오리피스판과,

상기 유로 중 상기 상류측 오리피스판보다 하류측에 배치되는 하류측 오리피스판을 구비하고,

상기 상류측 오리피스판은, 상기 상류측 오리피스판에 형성되는 구멍으로부터 분출되는 분류가 간섭하도록 형성되어 있는

다단 감압 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 상류측 오리피스판은, 다른 구멍이 추가로 형성되며, 상기 분류가 상기 다른 구멍으로부터 분출되는 다른 분류와 간섭하도록 형성되어 있는

다단 감압 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 구멍은 다각형으로 형성되는

다단 감압 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 상류측 오리피스판은, 상기 분류가 상기 관의 내벽에 간섭하도록 형성되어 있는

다단 감압 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 상류측 오리피스판은, 다른 구멍이 추가로 형성되며, 상기 다른 구멍으로부터 분출되는 다른 분류가 상기 내벽에 간섭하도록 형성되어 있는

다단 감압 장치.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 기재된 다단 감압 장치와,

상기 다단 감압 장치에 의해 감압된 연료를 연소시키는 버너를 구비하는

보일러.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 다단 감압 장치 및 보일러에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 연료를 연소시킴으로써 얻은 열을 이용하여 물을 가열하는 보일러가 알려져 있다. 보일러는, 연료를 연료 공급원으로부터 버너에 공급하는 연료 공급 유로에, 연료를 감압하는 다단 감압 장치가 마련되어 있다. 다단 감압 장치는 소음을 저감하는 것이 요구되고 있다.

[0003] 일본 특허 공개 제 1985-60304 호 공보에는, 액체 이송 배관계에서, 상온 인신 절단법에 의해 제작된 망상 금속을 배설하여 이루어지며, 길이 방향으로 파형을 이루는 요철부를 형성한 관로를 횡단하며 관로 내 단면 전면에 걸쳐서 복수매의 해당 망상 금속을 배치하는 것을 특징으로 하는 저소음, 저진동형 감압 장치가 개시되어 있다.

[0004] 일본 실용신안 공개 제 1992-25094 호 공보에는, 유로의 상류측으로부터 하류측을 향해 소요의 간극을 유지하며 배설된 복수단의 다공 오리피스판과, 다공 오리피스판의 상호 간에 마련된 다공질 금속을 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 저소음 다단 감압 장치가 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제 1985-60304 호 공보

(특허문헌 0002) 일본 실용신안 공개 제 1992-25094 호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 다단 감압 장치는 소음을 적절히 저감하는 것이 요구되며, 오리피스판의 하류측에 망상 금속 또는 다공질 금속을 마련하지 않고 소음을 저감하는 것이 요구되고 있다.

[0007] 본 발명의 과제는, 상류측 오리피스판과 하류측 오리피스판 사이에 다공질 금속을 마련하는 일 없이 소음을 저감하는 다단 감압 장치 및 보일러를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 제 1 태양에 따른 다단 감압 장치는, 유로를 형성하는 관과, 상기 유로에 배치되는 상류측 오리피스판과, 상기 유로 중 상기 상류측 오리피스판보다 하류측에 배치되는 하류측 오리피스판을 구비하고 있다. 상기 상류측 오리피스판은, 상기 상류측 오리피스판에 형성되는 구멍으로부터 분출되는 분류(噴流)가 간섭하도록 형성되어 있다.

[0009] 이러한 다단 감압 장치는, 상류측 오리피스판으로부터 분출되는 분류가 간섭하는 것에 의해, 상류측 오리피스판과 하류측 오리피스판 사이에서 여기되는 기주공명을 방지하여, 기주공명에 의한 소음을 저감할 수 있다.

[0010] 상기 상류측 오리피스판은, 다른 구멍이 추가로 형성되어, 상기 분류가 상기 다른 구멍으로부터 분출되는 다른 분류와 간섭하도록 형성되어도 좋다.

[0011] 이러한 다단 감압 장치는, 상류측 오리피스판에 형성되는 복수의 구멍으로부터 각각 분출되는 복수의 분류가 서로 간섭하는 것에 의해, 상류측 오리피스판과 하류측 오리피스판 사이에서 여기되는 기주공명을 방지하여, 기주공명에 의한 소음을 저감할 수 있다.

[0012] 상기 구멍은 다각형으로 형성되어도 좋다. 이러한 다단 감압 장치는, 상류측 오리피스판에 형성되는 복수의 구멍으로부터 각각 분출되는 복수의 분류가 서로 적절히 간섭할 수 있어서, 상류측 오리피스판과 하류측 오리피스판 사이에서 여기되는 기주공명을 적절히 방지할 수 있다.

[0013] 상기 상류측 오리피스판은, 상기 분류가 상기 관의 내벽에 간섭하도록 형성되어도 좋다. 이러한 다단 감압 장치는, 상류측 오리피스판으로부터 분출되는 분류가 관의 내벽에 간섭하는 것에 의해, 상류측 오리피스판과 하류측 오리피스판 사이에서 여기되는 기주공명을 방지하여, 기주공명에 의한 소음을 저감할 수 있다.

[0014] 상기 상류측 오리피스판은, 다른 구멍이 추가로 형성되며, 상기 다른 구멍으로부터 분출되는 다른 분류가 상기 내벽에 간섭하도록 형성되어도 좋다. 이러한 다단 감압 장치는, 상류측 오리피스판에 형성되는 복수의 구멍으로부터 각각 분출되는 복수의 분류가 각각 관의 내벽에 간섭하는 것에 의해, 상류측 오리피스판과 하류측 오리피스판 사이에서 여기되는 기주공명을 방지하여, 기주공명에 의한 소음을 저감할 수 있다.

[0015] 본 발명의 제 2 태양에 따른 버너는, 본 발명에 의한 다단 감압 장치와, 상기 다단 감압 장치에 의해 감압된 연료를 연소시키는 버너를 구비하고 있다. 이러한 보일러는, 다단 감압 장치가 기주공명을 방지함으로써, 발생하는 소음을 저감 할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 의한 다단 감압 장치 및 보일러는, 상류측 오리피스판으로부터 분출되는 분류를 간섭시키는 것에 의해, 상류측 오리피스판과 하류측 오리피스판 사이에서 여기되는 기주공명을 방지하여, 소음을 저감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 다단 감압 장치를 도시하는 단면도,

도 2는 1단째 오리피스판을 도시하는 평면도,

도 3은 2단째 오리피스판을 도시하는 평면도,

도 4는 다른 1단째 오리피스판을 도시하는 평면도,

도 5는 다른 다단 감압 장치를 도시하는 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 도면을 참조하여, 다단 감압 장치의 실시형태가 이하에 기재된다. 그 다단 감압 장치(10)는, 도 1에 도시되어 있는 바와 같이, 연료 배관(1)과 1단째 오리피스판(2)과 2단째 오리피스판(3)을 구비하고 있다. 연료 배관(1)은 관형상으로 형성되며, 내부에 유로(5)를 형성하고 있다. 1단째 오리피스판(2)은 원판형상으로 형성되며, 유로(5)를 폐색하도록 배치되어 있다. 2단째 오리피스판(3)은 원판형상으로 형성되며, 유로(5) 중 1단째 오리피스판(2)의 하류측을 폐색하도록 배치되어 있다.

[0019] 1단째 오리피스판(2)은 복수의 구멍(6-1~6-4)이 형성되어 있다. 복수의 구멍(6-1~6-4)은, 도 2에 도시되어 있는 바와 같이, 각각, 구멍 중심 간 거리가 구멍 직경(d)에 대하여 1d 이상으로 강성을 유지할 수 있는 최소 거리로 형성되어 있다. 구멍(6-1~6-4)의 직경은, 다단 감압 장치(10)가 감압해야 할 압력차에 근거하여 설계된 단공의 개구 면적과 복수의 구멍(6-1~6-4)의 개구 면적이 등가가 되도록 설계되어 있다. 1단째 오리피스판(2)은 또한 복수의 구멍(6-1~6-4)이 소정의 거리까지 서로 접근하도록 형성되어 있다.

[0020] 2단째 오리피스판(3)은 복수의 구멍(8-1~8-4)이 형성되어 있다. 복수의 구멍(8-1~8-4)은, 도 3에 도시되어 있는 바와 같이, 각각, 소정 직경의 원형으로 형성되어 있다. 직경은, 다단 감압 장치(10)가 감압해야 할 압력차에 근거하여 설계된 단공의 개구 면적과 복수의 구멍(8-1~8-4)의 개구 면적이 등가가 되도록, 또한, 복수의 구멍(8-1~8-4)의 개구 면적이, 1단째 오리피스판(2)에 형성된 복수의 구멍(6-1~6-4)의 개구 면적보다 커지도록 설계되어 있다.

[0021] 다단 감압 장치(10)는 보일러에 이용되고 있다. 보일러는 버너를 구비하며, 연료 배관(1)을 이용하여 연료를 연료 공급원으로부터 버너에 공급한다. 연료는 연료 배관(1)의 유로(5)를 흐르는 것에 의해, 우선, 1단째 오리피스판(2)의 복수의 구멍(6-1~6-4)을 통과한다. 1단째 오리피스판(2)은, 연료가 복수의 구멍(6-1~6-4)을 통과하는 것에 의해, 도 1에 도시되어 있는 바와 같이, 연료가 복수의 구멍(6-1~6-4)으로부터 각각 분출되는 복수의 분류를 유로(5)에 생성한다. 복수의 분류는 복수의 구멍(6-1~6-4) 중 임의의 구멍(6-i(i=1, 2, 3, 4))으로부터 분출되는 분류(7-i)와 복수의 구멍(6-1~6-4) 중 구멍(6-i)과 상이한 다른 구멍(6-j(j=1, 2, 3, 4, 또한, j≠i))으로부터 분출되는 분류(7-j)를 포함하고 있다. 이때, 분류(7-i)는 분류(7-j)에 간섭한다. 즉, 1단째 오리피스판(2)은, 분류(7-i)가 분류(7-j)에 간섭하도록, 복수의 구멍(6-1~6-4)으로부터 각각 분출되는 복수의 분류가 서로 간섭하도록, 복수의 구멍(6-1~6-4)이 서로 접근하고 있다.

[0022] 연료는 1단째 오리피스판(2)의 복수의 구멍(6-1~6-4)을 통과한 후에, 2단째 오리피스판(3)의 복수의 구멍(8-1~8-4)을 통과하여 버너에 공급된다. 버너는 연료 배관(1)을 거쳐서 공급된 연료를 연소시키고, 보일러는 연료

의 연소열을 이용하여 물을 가열한다.

[0023] 다단 감압 장치(10)는 1단째 오리피스판(2)에 소정 개구 면적의 복수의 구멍(6-1~6-4)이 형성되며, 2단째 오리피스판(3)에 소정 개구 면적의 복수의 구멍(8-1~8-4)이 형성되어 있는 것에 의해, 유로(5) 중 2단째 오리피스판(3)의 하류측을 흐르는 연료를 적절한 압력까지 감압할 수 있다. 그 결과, 연료 배관(1)은 연료를 버너에 적절히 공급할 수 있고, 버너는 연료를 적절히 연소시킬 수 있으며, 보일러는 물을 적절히 가열할 수 있다.

[0024] 비교예의 다단 감압 장치는, 상술한 실시형태에 있어서의 다단 감압 장치(10)의 1단째 오리피스판(2)이 다른 1단째 오리피스판으로 치환되어 있다. 1단째 오리피스판은 1개의 구멍이 형성되어 있다. 이때, 비교예의 다단 감압 장치는 다음의 식:

[0025] $f=St \cdot V/(l+h)$

[0026] 으로 표현되는 주파수(f)의 기주공명이 1단째 오리피스판과 2단째 오리피스판(3) 사이에 여기되어, 소음이 발생한다. 여기서, St는 기주공명의 스트로우홀 수(strouhal number)를 나타내고 있다. V는 연료가 유로(5)를 흐르는 유속을 나타내고 있다. l은 1단째 오리피스판과 2단째 오리피스판 사이의 오리피스 간격을 나타내고 있다. h는 1단째 오리피스판의 오리피스판 두께를 나타내고 있다.

[0027] 다단 감압 장치(10)는, 1단째 오리피스판(2)에 의해 생성되는 복수의 분류가 서로 간섭하는 것에 의해, 기주공명이 발생하는 것을 방지할 수 있어서, 1단째 오리피스판(2)과 2단째 오리피스판(3) 사이에 다공질 금속을 마련하는 일 없이 기주공명에 의한 소음을 저감할 수 있다.

[0028] 다단 감압 장치의 다른 실시형태는, 상술한 실시형태에 있어서의 1단째 오리피스판(2)이 다른 1단째 오리피스판으로 치환되어 있다. 그 1단째 오리피스판(11)은, 도 4에 도시되어 있는 바와 같이, 복수의 구멍(12-1~12-4)이 형성되어 있다. 복수의 구멍(12-1~12-4)은 각각 오각형으로 형성되어 있다. 1단째 오리피스판(11)은, 또한, 복수의 구멍(12-1~12-4)으로부터 각각 분출되는 복수의 분류가 서로 간섭하도록, 복수의 구멍(12-1~12-4)이 서로 접근해 있다.

[0029] 1단째 오리피스판(11)을 구비하는 다단 감압 장치는, 상술한 실시형태에 있어서의 다단 감압 장치(10)와 마찬가지로 하여, 1단째 오리피스판(11)에 의해 생성되는 복수의 분류가 서로 간섭하는 것에 의해, 1단째 오리피스판(11)과 2단째 오리피스판(3) 사이에 기주공명이 발생하는 것을 방지할 수 있어서, 기주공명에 의한 소음을 저감할 수 있다.

[0030] 1단째 오리피스판(11)을 구비하는 다단 감압 장치는, 또한, 복수의 구멍(12-1~12-4)이 오각형으로 형성되는 것에 의해, 상술한 실시형태에 있어서의 다단 감압 장치(10)와 비교하여, 1단째 오리피스판(11)에 의해 생성되는 복수의 분류를 보다 적절히 간섭시킬 수 있어서, 기주공명에 의한 소음을 보다 적절히 저감할 수 있다.

[0031] 복수의 구멍(12-1~12-4)은, 또한, 오각형과 상이한 다른 다각형으로 형성될 수도 있으며, 예컨대, 삼각형으로 형성될 수도 있다. 다각형의 복수의 구멍이 형성된 1단째 오리피스판을 구비하는 다단 감압 장치도 마찬가지로 하여, 1단째 오리피스판에 의해 생성되는 복수의 분류를 보다 적절히 간섭시킬 수 있어서, 기주공명에 의한 소음을 보다 적절히 저감할 수 있다.

[0032] 도 5는 다단 감압 장치의 다른 실시형태를 도시하고 있다. 다단 감압 장치(20)는, 상술한 실시형태에 있어서의 다단 감압 장치(10)의 1단째 오리피스판(2)이 1단째 오리피스판(21)과 통(22)과 지지 부재(23)로 치환되어 있다. 1단째 오리피스판(21)은 원판형상으로 형성되며, 유로(5)를 폐색하도록 배치되어 있다. 1단째 오리피스판(21)은 중앙에 구멍(24)이 형성되어 있다.

[0033] 통(22)은 관형상으로 형성되며, 유로(5)의 중앙에 배치되어 있다. 통(22)은, 일단이 폐색되며, 타단이 1단째 오리피스판(21)의 구멍(24)이 통(22)의 내부에 접속되도록 1단째 오리피스판(21)에 접합되어 있다. 통(22)은 또한 복수의 구멍이 형성되어 있다. 복수의 구멍의 임의의 구멍(25-i)은 구멍(25-i)을 거쳐서 통(22)의 내부로부터 외부로 연료 배관(1)의 길이 방향에 수직인 방향으로 분류(26-i)가 분출되도록, 구멍(25-i)을 거쳐서 통(22)의 내부로부터 외부로 분출되는 분류(26-i)가 연료 배관(1)의 내벽에 간섭하도록 형성되어 있다. 복수의 구멍은, 개구 면적이, 다단 감압 장치(20)가 감압해야 할 압력차에 근거하여 설계된 단공의 개구 면적과 등가가 되도록 형성되어 있다. 지지 부재(23)는 복수의 봉형상의 부재로 형성되며, 통(22)의 폐색되어 있는 측의 단부를 연료 배관(1)의 내벽에 고정하고 있다.

[0034] 다단 감압 장치(20)는 연료 배관(1)을 이용하여 연료를 연료 공급원으로부터 버너에 공급한다. 연료는 연료 배관(1)의 유로(5)를 흐르는 것에 의해, 우선, 1단째 오리피스판(21)의 구멍(24)을 통과하고, 통(22)의 내부에 유

입된다. 통(22)은, 연료가 통(22)의 내부에 유입되는 것에 의해, 통(22)에 형성된 복수의 구멍으로부터 연료를 분출시켜, 연료 배관(1)의 내벽에 간섭하는 복수의 분류를 생성한다. 연료는 각각 연료 배관(1)의 내벽에 간섭한 후, 2단째 오리피스판(3)을 향해 유로(5)를 흐르고, 2단째 오리피스판(3)의 복수의 구멍(8-1~8-4)을 통과한다.

[0035] 다단 감압 장치(20)는 통(22)에 소정 개구 면적의 복수의 구멍이 형성되며, 2단째 오리피스판(3)에 소정 개구 면적의 복수의 구멍(8-1~8-4)이 형성되어 있는 것에 의해, 연료 배관(1)을 흐르는 연료를 적절히 감압할 수 있어서, 연료를 적절한 압력으로 버너에 공급할 수 있다.

[0036] 다단 감압 장치(20)는, 통(22)에 형성되는 복수의 구멍으로부터 각각 분출되는 복수의 분류가 연료 배관(1)의 내벽에 간섭하는 것에 의해, 복수의 구멍(25-i, 25-j)으로부터 각각 분출되는 복수의 분류(26-i, 26-j)가 서로 간섭하지 않아도, 1단째 오리피스판(21)과 2단째 오리피스판(3) 사이에 기주공명이 발생하는 것을 방지할 수 있어서, 1단째 오리피스판(21)과 2단째 오리피스판(3) 사이에 다공질 금속을 마련하는 일 없이 기주공명에 의한 소음을 저감할 수 있다.

[0037] 통(22)은 연료 배관(1)의 길이 방향에 수직인 방향과 상이한 다른 방향으로 분류를 분출시키고, 분류를 연료 배관(1)의 내벽에 간섭시키는 다른 통으로 치환될 수 있다. 이러한 통을 구비한 다단 감압 장치도, 상술한 다단 감압 장치(20)와 마찬가지로 하여, 통(22)으로부터 분출되는 복수의 분류가 연료 배관(1)의 내벽에 간섭하는 것에 의해, 1단째 오리피스판(21)과 2단째 오리피스판(3) 사이에 기주공명이 발생하는 것을 방지할 수 있어서, 기주공명에 의한 소음을 저감할 수 있다.

[0038] 통(22)은, 또한, 연료 배관(1)의 내벽에 간섭하는 분류를 분출하는 구멍이 1개만 형성되어 있는 다른 통으로 치환될 수 있다. 이와 같은 통을 구비한 다단 감압 장치도, 상술한 다단 감압 장치(20)와 마찬가지로 하여, 통(22)으로부터 분출되는 분류가 연료 배관(1)의 내벽에 간섭하는 것에 의해, 1단째 오리피스판(21)과 2단째 오리피스판(3) 사이에 기주공명이 발생하는 것을 방지할 수 있어서, 기주공명에 의한 소음을 저감할 수 있다.

부호의 설명

[0039] 1: 연료 배관 2: 1단째 오리피스판

3: 2단째 오리피스판 5: 유로

6-i: 구멍 7-i: 분류

8-i: 구멍 10: 다단 감압 장치

11: 1단째 오리피스판 12-i: 구멍

20: 다단 감압 장치 21: 1단째 오리피스판

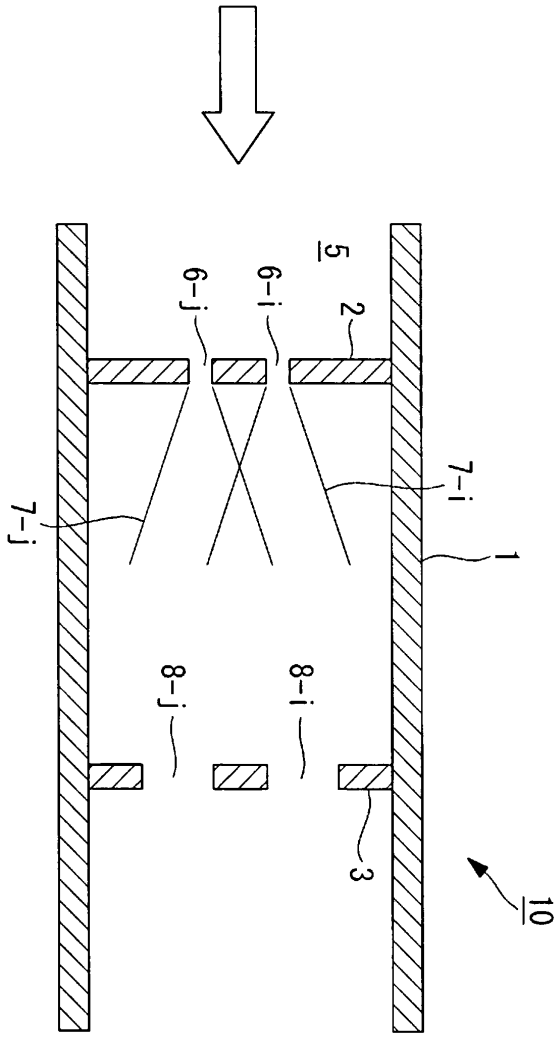
22: 통 23: 지지 부재

24: 구멍 25-i: 구멍

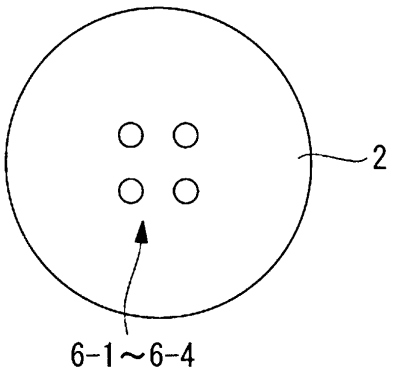
26-i: 분류

도면

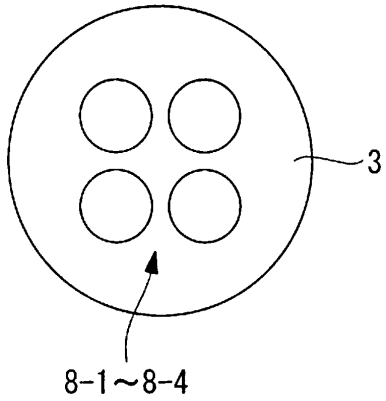
도면1



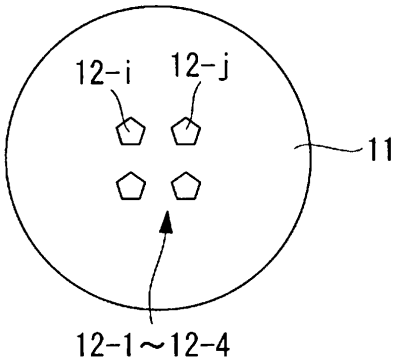
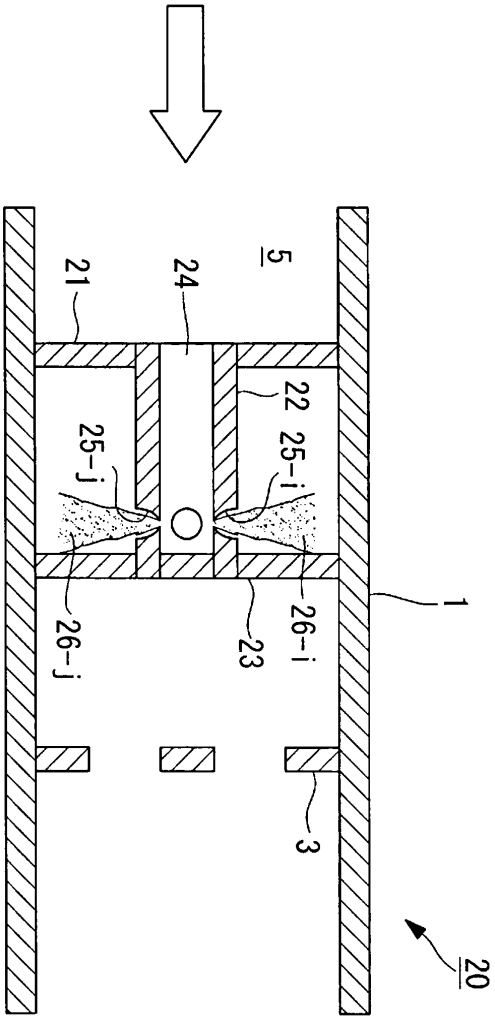
도면2



도면3



도면4



도면5