(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0105449
(43) 공개일자 2025년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16L 59/075 (2006.01) *F16L 53/35* (2018.01)
F16L 59/07 (2006.01) *F16L 59/147* (2006.01)
(52) CPC특허분류
F16L 59/075 (2013.01)
F16L 53/35 (2018.01)
(21) 출원번호 10-2025-7019047
(22) 출원일자(국제) 2023년12월21일
심사청구일자 2025년06월09일
(85) 번역문제출일자 2025년06월09일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2023/045968
(87) 국제공개번호 WO 2024/135781
국제공개일자 2024년06월27일
(30) 우선권주장
JP-P-2022-205875 2022년12월22일 일본(JP)

(71) 출원인
도쿄엘렉트론가부시키가이샤
일본 도쿄도 미나토쿠 아카사카 5쵸메 3반 1고
니찌아스 카부시키카이샤
일본 도쿄도 츄오쿠 핫쵸보리 1쵸메 6반 1고
(72) 발명자
코모리 에이이치
일본국 아이치켄 나고야시 니시쿠 노리타케 신마치 3쵸메 1반 17고 BIZ리움 나고야 4층 도쿄엘렉트론 테크놀로지 솔루션즈 가부시키가이샤 내
오카베 츠네유키
일본국 아이치켄 나고야시 니시쿠 노리타케 신마치 3쵸메 1반 17고 BIZ리움 나고야 4층 도쿄엘렉트론 테크놀로지 솔루션즈 가부시키가이샤 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인아주

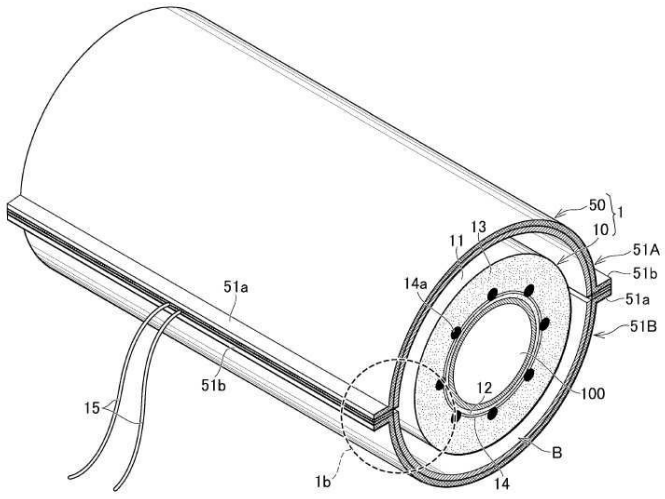
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 **배관의 단열구조체, 배관 가열 시스템, 단열 시트, 및 단열구조체의 시공 방법**

(57) 요 약

단열구조체(50)는, 배관(100)에 부착되어 있는 히터(10)의 외측을 덮고 또한 히터(10)와의 사이에 공기층(B)을 형성하는 제1 및 제2 단열 시트(51A, 51B)를 포함하고 있다. 제1 및 제2 단열 시트(51A, 51B)의 위치는 체결부(54a · 54b)에 의해서 히터(10)에 고정되어 있다. 이 구조(50)에 의하면, 기설 히터(10)를 유지한 채, 히터(10)의 소비 전력을 저감시킬 수 있다.

대 표 도 - 도1a



(52) CPC특허분류
F16L 59/07 (2013.01)
F16L 59/147 (2013.01)
(72) 발명자
사사키 아키라
일본 도쿄도 츄오쿠 핫쵸보리 1쵸메 6반 1고 니찌아스 카부시키카이샤 내
후쿠다 케이이치
일본 도쿄도 츄오쿠 핫쵸보리 1쵸메 6반 1고 니찌아스 카부시키카이샤 내
세키 다이사쿠
일본 도쿄도 츄오쿠 핫쵸보리 1쵸메 6반 1고 니찌아스 카부시키카이샤 내
와타나베 타카후미
일본 도쿄도 츄오쿠 핫쵸보리 1쵸메 6반 1고 니찌아스 카부시키카이샤 내
오오타케 히로키
일본 도쿄도 츄오쿠 핫쵸보리 1쵸메 6반 1고 니찌아스 카부시키카이샤 내
홋타 코우헤이
일본 도쿄도 츄오쿠 핫쵸보리 1쵸메 6반 1고 니찌아스 카부시키카이샤 내
마츠오 켄야
일본 도쿄도 츄오쿠 핫쵸보리 1쵸메 6반 1고 니찌아스 카부시키카이샤 내

명 세 서

청구범위

청구항 1

배관의 단열구조체로서,

배관에 부착되어 있는 히터의 외측을 덮고, 또한 상기 히터와의 사이에 공기층을 형성하는 하나 또는 복수의 단열 시트; 및

상기 공기층을 확보하면서 상기 하나 또는 복수의 단열 시트의 위치를 상기 히터에 대해서 고정시키는 적어도 1개의 체결부

를 포함하는, 배관의 단열구조체.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 하나 또는 복수의 단열 시트는, 상기 적어도 1개의 체결부로서, 서로 탈착 가능한 제1 체결부와 제2 체결부를 포함하고,

상기 하나 또는 복수의 단열 시트의 위치는, 상기 제1 체결부와 상기 제2 체결부가 서로 부착되어서, 상기 히터에 고정되어 있는, 배관의 단열구조체.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 하나 또는 복수의 단열 시트는 상기 배관의 둘레방향에 있어서 서로 반대쪽에 위치하고 있는 제1 가장자리부와 제2 가장자리부를 포함하고,

상기 제1 체결부와 상기 제2 체결부는 상기 제1 가장자리부와 제2 가장자리부에 각각 부착되어 있는, 배관의 단열구조체.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 배관은, 상기 배관의 길이 방향에 있어서 서로 접속되는 제1 부분 배관과 제2 부분 배관과, 상기 제1 부분 배관의 단부와 상기 제2 부분 배관의 단부에 배치되어 상기 제1 및 제2 부분 배관보다도 큰 외경을 가지고 있는 조인트부를 포함하고,

상기 하나 또는 복수의 단열 시트의 내측에 상기 조인트부가 위치하고 있는, 배관의 단열구조체.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 배관은 상기 배관의 길이 방향에 있어서 서로 접속되는 복수의 부분 배관을 포함하고,

상기 복수의 부분 배관의 각각은, 각 부분 배관의 한쪽 단부와 다른 쪽 단부에, 옆쪽의 부분 배관과 접속하기 위한 제1 조인트부와 제2 조인트부를 각각 포함하고,

상기 하나 또는 복수의 단열 시트는 상기 제1 조인트부와 상기 제2 조인트부 사이에 배치되어 있는, 배관의 단열구조체.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 제1 체결부와 상기 제2 체결부는 면 패스너, 자석 및 훅 중 적어도 1개를 포함하는, 배관의 단열구조체.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 적어도 1개의 체결부는, 상기 하나 또는 복수의 단열 시트의 외측에 감겨서, 상기 하나 또는 복수의 단열 시트의 위치를 상기 히터에 고정시키는 밴드 및 끈 중 적어도 한쪽을 포함하는, 배관의 단열구조체.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 하나 또는 복수의 단열 시트는, 상기 제1 체결부가 설치되어 있는 제1 가장자리부를 갖는 제1 단열 시트와, 상기 제2 체결부가 설치되어 있는 제2 가장자리부를 갖는 제2 단열 시트를 포함하고,

상기 제1 단열 시트와 상기 제2 단열 시트는, 상기 제1 체결부와 상기 제2 체결부를 이용해서 상기 배관의 둘레 방향에 있어서 접속되어 있는, 배관의 단열구조체.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 체결부와 상기 제2 체결부는, 상기 배관의 직경 방향으로 돌출하고 또한 상기 배관의 둘레방향에 있어서 서로 마주 향하도록 배치되어서, 부착되어 있는, 배관의 단열구조체.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 하나 또는 복수의 단열 시트는 상기 배관의 길이 방향에 접속되는 제1 단열 시트와 제3 단열 시트를 포함하고,

상기 제1 단열 시트는 상기 배관의 길이 방향에 있어서의 제3 가장자리부와, 상기 제3 가장자리부에 설치되어 있는 제3 체결부를 포함하고,

상기 제3 단열 시트는 상기 배관의 길이 방향에 있어서의 제4 가장자리부와, 상기 제4 가장자리부에 설치되어 있는 제4 체결부를 포함하고,

상기 제3 체결부와 상기 제4 체결부는 서로 부착되어 있는, 배관의 단열구조체.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 배관은, 상기 배관의 길이 방향에 있어서 서로 접속되는 제1 부분 배관과 제2 부분 배관과, 상기 제1 부분 배관의 단부와 상기 제2 부분 배관의 단부에 배치되어 상기 제1 및 제2 부분 배관보다도 큰 외경을 가지고 있는 조인트부를 포함하고,

상기 제3 체결부와 상기 제4 체결부는 상기 조인트부의 위치에서 서로 부착되어 있는, 배관의 단열구조체.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 하나 또는 복수의 단열 시트는, 다공질 시트, 무기섬유 시트 및 수지 시트 중 적어도 1개를 포함하는, 배관의 단열구조체.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 하나 또는 복수의 단열 시트는, 그 내면에 설치되어 있는 금속층을 포함하는, 배관의 단열구조체.

청구항 14

배관 가열 시스템으로서,

제1항에 기재된 단열구조체; 및

상기 히터

를 포함하는, 배관 가열 시스템.

청구항 15

배관을 덮고 있는 히터와의 사이에 공기층을 확보하면서 상기 히터의 외측을 덮기 위한 단열 시트로서,

상기 배관의 둘레방향에 있어서 서로 반대쪽에 위치하고 있는 제1 가장자리부와 제2 가장자리부; 및

상기 제1 가장자리부와 상기 제2 가장자리부에 각각 설치되어, 서로 탈착 가능한 제1 체결부와 제2 체결부

를 포함하는, 단열 시트.

청구항 16

단열구조체의 시공 방법으로서,

배관을 덮고 있는 히터의 외측을 하나 또는 복수의 단열 시트로 덮고, 또한 상기 하나 또는 복수의 단열 시트와 상기 히터 사이에 공기층을 확보하는 제1 공정; 및

상기 공기층을 확보하면서, 적어도 1개의 체결부를 이용해서, 상기 하나 또는 복수의 단열 시트의 위치를 고정하는 제2 공정

을 포함하는, 단열구조체의 시공 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 하나 또는 복수의 단열 시트는, 상기 적어도 1개의 체결부로서, 서로 탈착 가능한 제1 체결부와 제2 체결부를 포함하고,

상기 제2 공정에 있어서, 상기 제1 체결부와 상기 제2 체결부를 서로 부착해서, 상기 하나 또는 복수의 단열 시트의 위치를 상기 히터에 고정시키는, 단열구조체의 시공 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 배관의 단열구조체, 배관 가열 시스템, 단열 시트, 및 단열구조체의 시공 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 반도체나 플랫 패널 디스플레이의 제조에 있어서의 성막공정이나 에칭 공정 등에서는, 여러 가지 가스가 사용되고, 또 배기 가스가 발생한다. 이들 가스가 배관의 내부에서 응결·석출하는 것을 방지하기 위하여, 배관을 덮는 재킷 히터가 이용되는 경우가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) JP 2007-292199 A

(특허문헌 0002) WO 2012/077648 A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 제조 비용의 저감이나, 제조에 기인하는 환경부하의 저감을 위하여, 제조 설비에 있어서의 소비 전력을 저감시키는 것이 중요하며, 배관에 부착되어 있는 재킷 히터에 대해서도, 소비 전력의 저감이 요구된다. 재킷 히터 자체의 단열재의 두께를 증대시키면, 소비 전력을 억제하는 것이 가능하다. 그러나, 이를 위해서는, 이미 설치되어 있는 재킷 히터를, 보다 두터운 단열재를 포함하는 재킷 히터로 교환할 필요가 있고, 그러한 교환은 비용이나 작업성의 관점에서는 바람직하지 못하다. 또한, 단열재의 두께를 증대시키는 것은, 히터의 시공성 및 히터와 배관을 포함하는 장치의 공간 절약화의 관점에서도 바람직하지 못하다.

과제의 해결 수단

[0005] (1) 본 개시에서 제안하는 배관의 단열구조체는, 배관에 부착되어 있는 히터의 외측을 덮고, 또한 상기 히터와의 사이에 공기층을 형성하는 하나 또는 복수의 단열 시트와, 상기 공기층을 확보하면서 상기 하나 또는 복수의 단열 시트의 위치를 상기 히터에 대해서 고정시키고, 또한 상기 하나 또는 복수의 단열 시트의 상기 히터에의 탈착을 허용하는 적어도 1개의 체결부를 포함하고 있다. 이 단열구조체는 반도체의 제조 설비에 있는 배관뿐만 아니라, 그 밖의 설비의 배관에 적용되어도 된다.

[0006] 이 구조에 의하면, 기설 히터를 유지한 채, 히터의 소비 전력을 저감시킬 수 있다. 또한, 공기층을 이용하므로, 단열 시트의 두께를 저감시키면서, 충분한 단열성능을 확보할 수 있다.

[0007] (2) (1)의 단열구조체에 있어서, 상기 하나 또는 복수의 단열 시트는, 상기 적어도 1개의 체결부로서, 서로 탈착 가능한 제1 체결부와 제2 체결부를 구비하고, 상기 하나 또는 복수의 단열 시트의 위치는, 상기 제1 체결부와 상기 제2 체결부가 서로 부착되어서, 상기 히터에 고정되어도 된다. 이것에 따르면, 제1 체결부와 제2 체결부가 서로 탈착 가능하므로, 단열구조체의 시공 작업을 용이화할 수 있다.

[0008] (3) (2)의 단열구조체에 있어서, 상기 하나 또는 복수의 단열 시트는, 상기 배관의 둘레방향에 있어서 서로 반대쪽에 위치하고 있는 제1 가장자리부와 제2 가장자리부를 구비해도 된다. 상기 제1 체결부와 상기 제2 체결부는, 상기 제1 가장자리부와 제2 가장자리부에 각각 부착되어도 된다.

[0009] (4) (1) 내지 (3) 중 어느 하나의 단열구조체에 있어서, 상기 배관은, 상기 배관의 길이 방향에 있어서 서로 접속되는 제1 부분 배관과 제2 부분 배관과, 상기 제1 부분 배관의 단부와 상기 제2 부분 배관의 단부에 배치되어 상기 제1 및 제2 부분 배관보다도 큰 외경을 가지고 있는 조인트부를 구비해도 된다. 이 경우, 상기 하나 또는 복수의 단열 시트의 내측에 상기 조인트부가 위치해도 된다. 이 구조에 따르면, 공기층을 용이하게 확보할 수 있다.

[0010] (5) (1) 내지 (3) 중 어느 하나의 단열구조체에 있어서, 상기 배관은, 상기 배관의 길이 방향에 있어서 서로 접속되는 복수의 부분 배관을 포함하고, 상기 복수의 부분 배관의 각각은, 각 부분 배관의 한쪽 단부와 다른 쪽 단부에, 옆쪽의 부분 배관과 접속하기 위한 제1 조인트부와 제2 조인트부를 각각 구비해도 된다. 이 경우, 상기 하나 또는 복수의 단열 시트는 상기 제1 조인트부와 상기 제2 조인트부 사이에 배치되어도 된다.

[0011] (6) (2) 또는 (3)의 단열구조체에 있어서, 상기 제1 체결부와 상기 제2 체결부는 면 패스너, 자석 및 훅 중 적어도 1개를 포함해도 된다.

[0012] (7) (1) 내지 (6) 중 어느 하나의 단열구조체에 있어서, 상기 적어도 1개의 체결부는, 상기 하나 또는 복수의 단열 시트의 외측에 감겨서, 상기 하나 또는 복수의 단열 시트의 위치를 상기 히터에 고정시키는 밴드 및 끈 중 적어도 한쪽을 포함해도 된다.

[0013] (8) (2), (3) 또는 (6)의 단열구조체에 있어서, 상기 하나 또는 복수의 단열 시트는 상기 제1 체결부가 설치되어 있는 상기 제1 가장자리부를 갖는 제1 단열 시트와, 상기 제2 체결부가 설치되어 있는 상기 제2 가장자리부를 갖는 제2 단열 시트를 포함해도 된다. 상기 제1 단열 시트와 상기 제2 단열 시트는 상기 제1 체결부와 상기 제2 체결부를 이용해서 상기 배관의 상기 둘레방향에 있어서 접속되어도 된다. 이것에 의하면, 단열구조체가 적용가능한 배관의 구조의 자유도를 증대시킬 수 있다.

[0014] (9) (8)의 단열구조체에 있어서, 상기 제1 체결부와 상기 제2 체결부는, 상기 배관의 직경 방향으로 돌출하고 또한 상기 배관의 둘레방향에 있어서 서로 마주 향하도록 배치되어서, 서로 부착되어도 된다. 이 구조에

의하면, 분기 배관이 있는 장소에 이 단열구조체를 적용했을 경우에도, 제1 체결부와 제2 체결부와의 폭(배관의 직경 방향에서의 폭)을 충분히 확보할 수 있고, 그 결과, 분기 배관이 있는 장소에서도 2매의 단열 시트 사이의 간극을 저감시킬 수 있다.

[0015] (10) (1) 내지 (9) 중 어느 하나의 단열구조체에 있어서, 상기 하나 또는 복수의 단열 시트는, 상기 배관의 길이 방향에 접속되는 제1 단열 시트와 제3 단열 시트를 포함해도 된다. 상기 제1 단열 시트는 상기 배관의 길이 방향에 있어서의 제3 가장자리부와, 상기 제3 가장자리부에 설치되어 있는 제3 체결부를 구비해도 된다. 상기 제3 단열 시트는 상기 배관의 길이 방향에 있어서의 제4 가장자리부와, 상기 제4 가장자리부에 설치되어 있는 제4 체결부를 구비해도 된다. 상기 제3 체결부와 상기 제4 체결부는 서로 부착되어도 된다. 이 구조에 의하면, 단열구조체의 시공을 용이화할 수 있다.

[0016] (11) (10)의 단열구조체에 있어서, 상기 배관은, 상기 배관의 길이 방향에 있어서 서로 접속되는 제1 부분 배관과 제2 부분 배관과, 상기 제1 부분 배관의 단부와 상기 제2 부분 배관의 단부에 배치되어 상기 제1 및 제2 부분 배관보다도 큰 외경을 가지고 있는 조인트부를 구비해도 된다. 상기 3체결부와 상기 제4 체결부는 상기 조인트부의 위치에서 서로 부착되어도 된다. 이것에 의하면, 단열구조체의 시공 시에, 제3 체결부와 제4 체결부가 조인트부에 의해서 내측으로부터 지지된 상태에서, 제3 체결부와 제4 체결부를 서로 부착할 수 있다. 그 결과, 시공 작업을 용이화할 수 있다.

[0017] (12) (1) 내지 (11) 중 어느 하나의 단열구조체에 있어서, 상기 단열 시트는 다공질 시트, 무기섬유 시트 및 수지 시트 중 적어도 1개를 포함해도 된다.

[0018] (13) (1) 내지 (12) 중 어느 하나의 단열구조체에 있어서, 상기 하나 또는 복수의 단열 시트는, 그 내면에 설치되어 있는 금속층을 포함해도 된다. 이 구조에 의하면, 단열성능을 향상시킬 수 있다.

[0019] (14) 본 개시에서 제안하는 배관 가열 시스템은, (1) 내지 (13) 중 어느 하나에 기재된 단열구조체와, 상기 히터를 포함한다.

[0020] (15) 본 개시에서 제안하는 단열 시트는, 배관을 덮고 있는 히터와의 사이에 공기층을 확보하면서 상기 히터의 외측을 덮기 위한 단열 시트이다. 상기 단열 시트는, 상기 배관의 둘레방향에 있어서 서로 반대쪽에 위치하고 있는 상기 단열 시트의 제1 가장자리부와 제2 가장자리부와, 상기 제1 가장자리부와 상기 제2 가장자리부에 각각 설치되고, 서로 탈착 가능한 제1 체결부와 제2 체결부를 구비하고 있다. 이 단열 시트에 의하면, 같은 구조의 단열 시트를 복수 이용함으로써, 배관을 덮을 수 있다. 또한, 제1 체결부와 제2 체결부가 탈착 가능하므로, 시공 작업을 용이화할 수 있다.

[0021] (16) 본 개시에서 제안하는 단열구조체의 시공 방법은, 배관을 덮고 있는 히터의 외측을 하나 또는 복수의 단열 시트로 덮고, 또한 상기 하나 또는 복수의 단열 시트와 상기 히터 사이에 공기층을 확보하는 제1 공정과, 상기 공기층을 확보하면서, 적어도 1개의 체결부를 이용해서, 상기 하나 또는 복수의 단열 시트의 위치를 고정하는 제2 공정을 포함하고 있다. 이 시공 방법에 의하면, 기설 히터를 유지한 채, 히터의 소비 전력을 저감시킬 수 있다. 공기층을 이용하므로, 단열 시트의 두께를 저감시키면서, 충분한 단열성능을 확보할 수 있다.

[0022] (17) (16)의 시공 방법에 있어서, 상기 하나 또는 복수의 단열 시트는, 상기 적어도 1개의 체결부로서, 서로 탈착 가능한 제1 체결부와 제2 체결부를 구비하고 있고, 상기 제2 공정에 있어서, 상기 제1 체결부와 상기 제2 체결부를 서로 부착시켜, 상기 하나 또는 복수의 단열 시트의 위치를 상기 히터에 고정한다. 이것에 따르면, 제1 체결부와 제2 체결부가 서로 탈착 가능하므로, 시공 작업을 용이화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1a는 본 개시에서 제안하는 배관의 단열구조체의 예를 나타내는 사시도이다.

도 1b는 도 1a에 있어서의 영역(1b)의 확대도이다.

도 2는 단열구조체의 다른 예를 나타내는 사시도이다.

도 3은 도 1a에 나타낸 단열 시트의 전개도(평면도)이다.

도 4는 도 3에 나타낸 IV-IV선에서 얻어지는 단열 시트의 단면도이다.

도 5a는 배관의 길이 방향을 따른 절단면에서 얻어지는, 단열구조체의 단면도이다.

도 5b는 도 5a에 나타낸 Vb 영역의 확대도이다.

도 6은 배관의 단열구조체의 변형예를 나타내는 단면도이다.

도 7은 단열 시트의 변형예를 나타내는 사시도이다.

도 8은 단열 시트의 다른 변형예를 나타내는 단면도이다.

도 9는 단열 시트의 또 다른 변형예를 나타내는 개략도이다.

도 10은 단열 시트의 또 다른 변형예를 나타내는 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 본 개시에서 제안하는 배관의 단열구조체, 배관 가열 시스템, 단열 시트, 및 단열구조체의 시공 방법에 대해서 설명한다. 본 명세서에서는, 일례로서, 도 1a 등에 나타낸 배관 가열 시스템(1), 단열구조체(50), 단열 시트(51A, 51B), 및 단열구조체(50)의 시공 방법에 대해서 설명한다.

[0025] 배관 가열 시스템(1)은 배관(100)에 적용된다. 배관(100)은, 예를 들어, 반도체나 플랫 패널 디스플레이의 제조 설비에 설치되는 배관이다. 반도체나 플랫 패널 디스플레이의 제조에 있어서의 성막공정이나 에칭 공정에서는, 여러 가지 가스가 사용되고, 배기 가스가 발생한다. 배관 가열 시스템(1)은, 배관(100)을 가열함으로써, 배관(100)의 내부에서 공급 가스가 응결되는 것에 의한 효율저하, 배기가스가 석출되는 것에 의한 배관 막힘을 방지한다.

[0026] 도 1a에 나타낸 바와 같이, 배관 가열 시스템(1)은 배관(100)을 덮는 히터(10)와, 히터(10)의 외측을 덮는 단열구조체(50)를 구비하고 있다.

[0027] [히터]

[0028] 히터(10)는 재킷 히터이며, 배관(100)을 덮는 통형이다. 히터(10)는, 단열재(13)와, 단열재(13)의 외측을 덮는 외피재(11), 단열재(13)의 내측을 덮는 내피재(12) 및 천(cloth)(14)을 구비하고 있다. 천(14)에 열원인 발열선(14a)이 꿰매어져 있다. 발열선(14a)은 단열재(13)의 내측을 따라서 배치된다.

[0029] 외피재(11) 및 내피재(12)로서는, 예를 들어, 내열성을 갖는 시트(천을 포함함)을 이용할 수 있다. 외피재(11)의 재료와 내피재(12)의 재료는 동일해도 되고, 상이해도 된다. 외피재(11) 및 내피재(12)로서는, 예를 들어, 다공질 시트나, 무기섬유 시트, 수지 시트 등을 이용할 수 있다. 다공질 시트의 예로서는, 예를 들어, PTFE(폴리테트라플루오로에틸렌)의 시트를 들 수 있다. 무기섬유 시트의 예로서는, 유리천을 들 수 있다. 수지 시트는, 예를 들어, 플루오린수지의 시트이다. 또한, 다공질 시트에 실리콘이나 플루오린 코팅을 해도 된다.

[0030] 단열재(13)는, 예를 들어, 난연섬유로 형성된다. 단열재(13)의 재료는, 무기섬유이어도 되고, 유기섬유이어도 된다. 무기섬유는, 예를 들어, 유리 파이버나, 세라믹 섬유, 실리카 섬유 등이어도 된다. 유기섬유는, 예를 들어, 아라미드나, 폴리아마이드, 폴리이미드, 플루오린수지 섬유 등이어도 된다.

[0031] 발열선(14a)은, 예를 들어, 니켈-크롬계 금속 저항체이다. 발열선(14a)은 천(14)에 꿰매어져 있다. 천(14)은, 예를 들어, 유리천 등의 무기섬유제 시트이다. 발열선(14a)은 리드선(15)을 개재해서 전원에 접속된다.

[0032] 히터(10)는 가요성을 지녀도 된다. 즉, 히터(10)를 구성하는 단열재(13), 외피재(11), 내피재(12) 및 천(14)의 각각이 가요성을 지녀도 된다. 이 경우, 히터(10)는, 그 시공 공정에 있어서, 배관(100)의 외측에 감겨, 통형이 된다. 히터(10)는 가요성을 지니지 않고 있어도 된다. 이 경우, 히터(10)는 원호형의 단면을 갖고 있어도 된다. 그리고, 복수의 히터(10)가 배관(100)의 외측에 부착되어, 전체로서 통형의 히터를 구성해도 된다. 예를 들면, 히터(10)는 반원기둥 형태로 형성되어도 된다. 이 경우, 2개의 히터(10)가 배관(100)을 끼우도록 배치되어, 전체로서 통형의 가열 장치를 구성해도 된다.

[0033] [단열구조체]

[0034] 도 1a에 나타낸 바와 같이, 단열구조체(50)는, 히터(10)의 외측을 덮는 단열 시트(51A, 51B)를 구비하고 있다. 단열 시트(51A, 51B)는 전체로서 통형이며, 그 내측에 히터(10) 및 배관(100)이 배치되어 있다. 단열 시트(51A, 51B)와 히터(10) 사이에 공기층(B)이 확보되어 있다.

[0035] 도 1b에 나타낸 바와 같이, 단열 시트(51A, 51B)는 시트 기재(52)를 구비한다. 또, 단열 시트(51A, 51B)는, 시트 기재(52)의 내면(히터(10) 및 배관(100)에 적합하는 면)에 형성되어 있는 금속층(53)을 구비해도 된다. 금속

층(53)의 반사 효과에 의해, 단열구조체(50)의 단열성능을 향상시킬 수 있고, 히터(10)의 소비 전력을 더욱 저감시킬 수 있다. 또한, 금속층(53)은 단열 시트(51A, 51B)의 외측에 노출되지 않으므로, 금속층(53)이 대전되는 것을 억제할 수 있다.

[0036] 시트 기재(52)는, 예를 들어, 다공질 시트나, 무기섬유 시트, 수지 시트 등이어도 된다. 다공질 시트의 예로서는, 다공질 PTFE(폴리테트라플루오로에틸렌)의 시트를 이용할 수 있다. 무기섬유 시트의 예로서는, 유리천을 이용할 수 있다.

[0037] 수지 시트는, 예를 들어, 플루오린수지의 시트이다. 플루오린수지의 예로서는, PFA(테트라플루오로에틸렌-퍼플루오로알콕시에틸렌 공중합체)나, FEP(테트라플루오로에틸렌-헥사플루오로프로필렌 공중합체), PCTFE(폴리클로로트라이플루오로에틸렌), ETFE(테트라플루오로에틸렌-에틸렌 공중합체), ECTFE(클로로트라이플루오로에틸렌-에틸렌 공중합체), PVDF(폴리비닐리덴플루오라이드)를 들 수 있다. 수지 시트의 재료로서는, 폴리아마이드나, 폴리카보네이트, 폴리아세탈, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 변성 폴리페닐렌 에터, 폴리페닐렌설파이드, 폴리설폰, 폴리에터설폰, 폴리아릴레이트, 폴리에터에터케톤, 폴리이미드, 폴리에터이미드, 폴리메틸펜텐 등을 들 수 있다.

[0038] 금속층(53)은, 예를 들어, 금속의 시트(필름)이어도 된다. 금속은, 예를 들면 알루미늄이나 스테인리스강과 같은 반사율이 높은 것이 바람직하다. 이 경우, 금속층(53)은 시트 기재(52)의 내면에 실로 꿰매어져 있어도 된다. 금속층(53)은 시트 기재(52)에 접착제로 첩부되어 있어도 된다.

[0039] 도 4에 나타낸 바와 같이, 시트 기재(52)의 가장자리부(52a)는 금속의 시트인 금속층(53)의 가장자리부(53a)를 덮도록 되접어 꺾여 있어도 된다. (이하에서는, 가장자리부(52a)를 "되접어 꺾은 가장자리부"라 칭한다.) 그리고, 이 되접어 꺾은 가장자리부(52a)는, 금속층(53)과, 시트 기재(52)의, 되접어 꺾은 가장자리부(52a)에 마주 향하는 부분(금속층(53)의 가장자리부(53a)를 끼워서 되접어 꺾은 가장자리부(52a)와는 반대쪽에 위치하는 부분)에 꿰매어져 있어도 된다. 이것에 의해서, 예를 들면, 단열구조체(50)의 시공에 있어서, 금속층(53)의 가장자리부(53a)가 다른 부재에 걸리는 것을 억제하고, 가장자리부에서의 부상 방지를 도모할 수 있다.

[0040] 되접어 꺾은 가장자리부(52a)는, 예를 들어, 단열 시트(51A, 51B)가 감겨진 배관(100)의 길이 방향에 있어서의 단부이어도 된다. 이와는 달리, 되접어 꺾은 가장자리부(52a)는 배관(100)의 둘레방향에 있어서의 단부이어도 된다.

[0041] 위에서 설명한 바와 같이, 금속층(53)은, 예를 들면 금속 시트로 형성되어, 시트 기재(52)에 실로 꿰매진다. 이와는 달리, 금속층(53)은 시트 기재(52)에 증착에 의해서 형성되어도 된다. 또한 다른 예로서, 금속층(53)은, 시트 기재(52)와는 다른 수지 시트에 증착에 의해 형성되어도 된다. 그리고, 이 수지 시트가 시트 기재(52)에 실로 꿰매지거나, 접착제로 첩부되어 있어도 된다.

[0042] 단열 시트(51A, 51B)는 가요성을 지니고 있으면 된다. 즉, 단열 시트(51A, 51B)는, 도 3에 나타낸 바와 같은 평평한 상태로부터, 도 1a에 나타낸 바와 같이, 히터(10)의 외면에 맞춰서 만곡되어 있어도 된다. 이러한 단열 시트(51A, 51B)를 이용하면, 단열구조체(50)의 시공 작업을 향상시킬 수 있다.

[0043] 시트 기재(52)가, 예를 들어, 전술한 다공질 PTFE의 시트일 경우, 그 두께는 0.5㎜ 이상, 5.0㎜ 이하이어도 된다. 또한, 금속층(53)이, 예를 들면, 알루미늄의 시트일 경우, 그 두께는 0.01㎜ 이상, 0.7㎜ 이하이어도 된다. 단열 시트(51A, 51B)를 이러한 두께로 구성함으로써, 단열 시트(51A, 51B)는 충분한 가요성을 지닐 수 있다. 다공질 PTFE의 시트인 시트 기재(52)의 두께는, 바람직하게는, 0.5㎜ 이상, 2.0㎜ 이하이다. 금속의 시트인 금속층(53)의 두께는, 바람직하게는, 0.01㎜ 이상, 0.2㎜ 이하이다.

[0044] 또, 단열 시트(51A, 51B)의 두께는 히터(10)의 두께보다 작아도 된다. 히터(10)의 두께는, 예를 들어, 20㎜ 내지 30㎜이어도 된다. 공기층(B)의 두께는 단열 시트(51A, 51B)의 두께보다 커도 된다. 공기층(B)의 두께는, 예를 들면 5㎜ 내지 50㎜이어도 된다.

[0045] [복수의 단열 시트]

[0046] 도 1a에 나타낸 예에 있어서, 단열구조체(50)는, 배관(100)의 1바퀴를 2매의 단열 시트(51A, 51B)로 덮고 있다. 즉, 각 단열 시트(51A, 51B)는 배관(100)을 중심으로 하는 반원통형이며, 2매의 단열 시트(51A, 51B)가 조합되어, 배관(100)의 전체 둘레를 덮는 통형으로 되어 있다.

[0047] 2매의 단열 시트(51A, 51B)는 같은 구조를 구비해도 된다. 즉, 단열 시트(51A, 51B)의 크기(배관(100)의 길이 방향 및 둘레방향에서의 치수)는 동일해도 된다. 또한, 후술하는 체결부(54a, 54b)의 설치 구조나, 금속층(53)

의 구조도 동일해도 된다. 이것에 의해, 단열구조체(50)의 제조 비용을 저감시킬 수 있다.

[0048] 이하에서는, 2매의 단열 시트(51A, 51B)를 구별할 경우에, 단열 시트(51A)를 제1 단열 시트라 칭하고, 단열 시트(51B)를 제2 단열 시트라 칭한다.

[0049] 또, 배관(100)을 덮는 단열 시트의 매수는 2매가 아니어도 된다. 1매의 단열 시트에 의해서 배관(100)의 전체 둘레를 덮어도 되고, 3매 이상의 단열 시트에 의해서 배관(100)의 전체 둘레를 덮어도 된다.

[0050] [복수의 단열 시트의 접속]

[0051] 도 1a 및 도 1b에 나타낸 바와 같이, 제1 단열 시트(51A)는, 배관(100)의 둘레방향에 있어서 서로 반대쪽에 위치하는 2개의 가장자리부(51a, 51b)에, 체결부(54a, 54b)를 각각 구비하고 있다. 이하에서는, 가장자리부(51a, 51b)를 부착 가장자리부라 칭한다. 제2 단열 시트(51B)도, 배관(100)의 둘레방향에 있어서 서로 반대쪽에 위치하는 2개의 부착 가장자리부(51a, 51b)에 체결부(54a, 54b)를 각각 구비하고 있다. 제1 단열 시트(51A)의 체결부(54a)와 제2 단열 시트(51B)의 체결부(54b)는 서로 탈착 가능하다. 즉, 체결부(54a, 54b)는 볼트나 나사로 부착되는 부분은 아니다. 작업자는, 드라이버나 스패너 등의 툴(tool)을 이용하는 일 없이, 체결부(54a, 54b)를 서로 부착하거나, 떼거나 할 수 있다. 제1 단열 시트(51A)의 체결부(54b)와 제2 단열 시트(51B)의 체결부(54a)도 서로 탈착 가능하다. 제1 단열 시트(51A)와 제2 단열 시트(51B)는, 체결부(54a, 54b)를 이용해서, 배관(100)의 둘레방향에 있어서 접속되어서, 통형으로 되어 있다.

[0052] 체결부(54a, 54b)로서는, 예를 들어, 면 패스너가 이용되어도 된다. 즉, 체결부(54a, 54b)는 매직 테이프(등록상표)나, 벨크로(Velcro)(등록상표)이어도 된다. 전술한 바와 같이, 단열 시트(51A, 51B)는 시트 기재(52)를 구비하고 있다. 체결부(54a, 54b)인 면 패스너는, 시트 기재(52)의 되접어 꺾은 가장자리부(52a)에 꿰매지거나, 접착제로 첩부되어 있어도 된다.

[0053] 체결부(54a, 54b)로서 면 패스너를 이용하면, 체결부(54a, 54b)는 반복하여, 떼거나, 부착하거나 할 수 있다. 그 때문에, 단열 시트(51A, 51B)의 히터(10)에의 탈착이 허용되어, 단열구조체(50)의 시공 작업을 간단화할 수 있다. 또, 체결부(54a, 54b)에 있어서 서로 부착되어 있는 부분의 폭(배관(100)의 직경 방향에서의 폭)을 조정하는 것이 가능하다. 그 폭을 조정함으로써, 외경이 다른 복수의 배관이나, 외경이 다른 복수의 히터(10)에 1종류의 단열 시트(51A, 51B)를 이용할 수 있다.

[0054] 체결부(54a, 54b)인 면 패스너는, 배관(100)의 직경 방향으로 연신되어 있는 부착 가장자리부(51a, 51b)뿐만 아니라, 부착 가장자리부(51a, 51b)로부터, 단열 시트(51A, 51B)의 내면(금속층(53)의 내면)에 도달하고 있어도 된다. 이것에 의하면 면 패스너의 폭이 증가되므로, 단열 시트(51A, 51B)가 적용 가능한 배관(100)이나 히터(10)의 크기에 대해서 자유도를 증가시킬 수 있다.

[0055] 체결부(54a, 54b)는, 각 단열 시트(51A, 51B)의 부착 가장자리부(51a, 51b)의 한쪽 단부에서 다른 쪽 단부까지 연결되어 있어도 된다. 이와는 달리, 체결부(54a, 54b)는, 부착 가장자리부(51a, 51b)의 한쪽 단부에서부터 다른 쪽 단부까지, 단속적으로 설치되어 있어도 된다. 즉, 복수의 체결부(54a, 54b)가 부착 가장자리부(51a, 51b)를 따라서 나열되어 있어도 된다.

[0056] 또, 각 단열 시트(51A, 51B)의 부착 가장자리부(51a, 51b)에는, 면 패스너 대신에, 훅이 체결부(54a)로서 설치되어도 된다. 이 경우, 체결부(54b)는 훅이 걸리는 구멍이나 훅이어도 된다. 또한 다른 예에서는, 체결부(54a, 54b)로서 자석이 설치되어도 된다. 이들 경우에도, 체결부(54a, 54b)는 반복하여, 떼거나, 부착되거나 할 수 있다. 그 때문에, 단열 시트(51A, 51B)의 히터(10)에의 탈착이 허용되어, 단열구조체(50)의 시공 작업을 간단화할 수 있다.

[0057] 도 3에 나타낸 바와 같이, 각 단열 시트(51A, 51B)는 표면(51c)을 구비하고 있다. 표면(51c)은 배관(100)의 외측을 덮도록 단열 시트(51A, 51B)를 만곡시켰을 때에 배관(100)에 향하는 면(내면)을 포함하는 면이다. 표면(51c)에 전술한 금속층(53)이 설치되어 있다. 체결부(54a, 54b)의 쌍방이 표면(51c)에 부착되어 있다.

[0058] 단열 시트(51A, 51B)가 배관(100)에 부착되면, 부착 가장자리부(51a, 51b)는, 도 1b에 나타낸 바와 같이, 단열 시트(51A, 51B)에 있어서의 통형부분으로부터 배관(100)의 직경 방향의 외측을 향해서 돌출한다. 그리고, 체결부(54a, 54b)는 배관(100)의 둘레방향에 있어서 서로 마주 향하여, 서로 부착되어 있다. 이 구조에 의하면, 예를 들어, 도 1a에 나타낸 바와 같이, 부착 가장자리부(51a, 51b) 사이에서 리드선(15)을 인출하는 것이 용이해진다. 리드선(15)은, 예를 들어, 히터(10)의 발열선(14a)으로부터 연신되어 있는 전선이나, 히터(10)의 제어에 이용하는 열전쌍이나 서모스탯의 리드선 등이다.

[0059] 도 2에 나타낸 바와 같이, 배관(100)에는 분기 배관(100b)이 접속되어 있어도 된다. 분기 배관(100b)은, 배관(100)에 대해서 교차하는 방향에, 배관(100)으로부터 연신되어 있다. 분기 배관(100b)은 부착 가장자리부(51a, 51b) 사이(체결부(54a, 54b) 사이)를 통해서 배관(100)의 직경 방향의 외측으로 연신되어 있다.

[0060] 부착 가장자리부(51a, 51b) 및 체결부(54a, 54b)가 배관(100)의 직경 방향의 외측을 향해서 연신되어 있으므로, 배관(100)의 직경 방향에서의 부착 가장자리부(51a, 51b)의 폭과, 체결부(54a, 54b)의 폭을 충분히 확보하는 것이 용이해진다. 그 결과, 리드선(15)(도 1a)의 위치나, 분기 배관(100b)(도 2)의 위치에 있어서도, 체결부(54a, 54b) 사이의 간극을 저감시킬 수 있다.

[0061] 또, 체결부(54ａ, 54b)의 위치는 도 1a 등에 나타낸 예로 한정되지 않는다. 예를 들면, 도 1a 등에 나타낸 예에서는, 표면(51c)(배관(100)의 외측을 덮도록 단열 시트(51A, 51B)를 만곡시켰을 때에 배관(100)에 향하는 내면을 포함하는 면)에 체결부(54a, 54b)의 쌍방이 설치되어 있었다. 이것과는 달리, 한쪽의 체결부(54a)가 표면(51c)에 설치되고, 다른 쪽 체결부(54b)가 이면(배관(100)의 외측을 덮도록 단열 시트(51A, 51B)를 만곡시켰을 때에 배관(100)과는 반대쪽을 향하는 외주면을 포함하는 면)에 설치되어도 된다. 이 경우, 체결부(54a, 54b)가 서로 부착되면, 단열 시트(51A, 51B) 중 한쪽 단열 시트의 일부가 다른 쪽 단열 시트의 내측에 배치되는 것으로 된다.

[0062] [공기층을 확보하기 위한 구조]

[0063] 전술한 바와 같이, 단열 시트(51A, 51B)와 히터(10)의 외측 사이에, 공기층(B)(도 1a)이 확보되어 있다. 공기층(B)에 의해서, 단열구조체(50)의 단열성능을 향상시킬 수 있다.

[0064] 공기층(B)은 배관(100)이 구비하는 구조물을 이용해서 확보되어도 된다. 도 5a에 나타낸 바와 같이, 배관(100)은, 배관(100)의 길이 방향에 있어서 서로 접속되는 제1 부분 배관(101)과 제2 부분 배관(102)을 구비하고 있다. 제1 부분 배관(101)의 양단부와 제2 부분 배관(102)의 양단부에는, 조인트부(101a, 102a)가 각각 설치되어 있다. 부분 배관(101, 102)은 조인트부(101a, 102a)를 개재해서 서로 접속되어 있다. 조인트부(101a, 102a)는, 예를 들면, 볼트나 클램프 부재에 의해 서로 고정되어 있다. 조인트부(101a, 102a)는 부분 배관(101, 102)보다도 큰 직경을 포함하고 있다. 각 부분 배관(101, 102)의 조인트부(101a, 102a)는 단열 시트(51A, 51B)의 내측에 위치하고, 단열 시트(51A, 51B)의 내측은 조인트부(101a, 102a)에 의해서 지지되어 있다. 이것에 의해서, 부품수를 증대시킬 일 없이, 공기층(B)을 확보할 수 있다.

[0065] 도 5a에 나타낸 바와 같이, 단열구조체(50)는, 조인트부(101a, 102a)를 둘러싸는 조인트 보온부(21)를 구비해도 된다. 조인트 보온부(21)는, 배관(100)의 길이 방향에 있어서 조인트부(101a, 102a)를 끼우는 측부(21a, 21b) 및 환상부(21c)를 구비하고 있다. 환상부(21c)는, 배관(100)의 직경 방향에 있어서의 조인트부(101a, 102a)의 외측을 둘러싼다. 단열 시트(51A, 51B)는 조인트 보온부(21)를 둘러싸도록 하고, 조인트 보온부(21)의 외측에 부착된다. 이것에 의하면, 환상부(21c)의 두께 분만큼 공기층(B)을 증대시킬 수 있고, 단열성능을 더욱 향상시킬 수 있다.

[0066] [배관의 길이 방향에서의 단열 시트의 접속]

[0067] 도 5a에 나타낸 바와 같이, 단열구조체(50)는, 배관(100)의 길이 방향에 있어서 단열 시트(51A, 51B)에 접속되는 단열 시트(51C, 51D)를 구비하고 있다. 제1 단열 시트(51A)에 제3 단열 시트(51C)가 접속되고, 제2 단열 시트(51B)에 제4 단열 시트(51D)가 접속되어도 된다. 제3 및 제4 단열 시트(51C, 51D)의 구조는 제1 및 제2 단열 시트(51A, 51B)와 동일해도 된다.

[0068] 제3 및 제4 단열 시트(51C, 51D)의 내측에 조인트부(101a, 102a)가 위치하고, 제3 및 제4 단열 시트(51C, 51D)의 내측은 조인트 보온부(21)로 지지되어 있다. 이것에 의해, 부품수를 증대시키는 일 없이, 단열 시트(51C, 51D)의 내측에도 공기층(B)을 확보할 수 있다.

[0069] 도 5a에 나타낸 예에서는, 제1 및 제2 단열 시트(51A, 51B)의 가장자리부(51e)와 제3 및 제4 단열 시트(51C, 51D)의 가장자리부(51f)는 조인트부(101a, 102a)의 외측(배관(100)의 직경 방향에 있어서의 외측)에 위치하고 있다. 제1 및 제2 단열 시트(51A, 51B)의 가장자리부(51e)와 제3 및 제4 단열 시트(51C, 51D)의 가장자리부(51f)는, 조인트부(101a, 102a)에 의해서 지지되어, 서로 중첩되어 있다.

[0070] 제1 및 제2 단열 시트(51A, 51B)와, 제3 및 제4 단열 시트(51C, 51D)의 접속에도 면 패스너가 이용되어도 된다. 도 3에 나타낸 바와 같이, 배관(100)의 길이 방향에 있어서의 단열 시트(51A, 51B)의 가장자리부(51e)(도 3에 있어서 화살표(Db)로 나타낸 방향에서의 단부)에, 면 패스너인 체결부(54c)가 부착되어 있다. 체결부(54c)는 배

관(100)의 외측을 덮도록 단열 시트(51A, 51B)를 만곡시켰을 때에 배관(100)과는 반대쪽을 향하는 면(외면)에 부착되어 있다(도 5b 참조). 가장자리부(51e)와는 반대쪽의 가장자리부(51f)에는 체결부(54d)가 부착되어 있다. 이 체결부(54d)는 표면(51c)에 부착되어 있다. 즉, 체결부(54d)는 배관(100)을 향하는 면(내면)에 부착되어 있다. 제3 및 제4 단열 시트(51C, 51D)는, 제1 및 제2 단열 시트(51A, 51B)와 마찬가지로, 체결부(54c, 54d)를 구비하고 있다.

[0071] 도 5a 및 도 5b에 나타낸 바와 같이, 제1 및 제2 단열 시트(51A, 51B)의 가장자리부(51e)는 조인트부(101a, 102a)의 외측에 위치하고 있다. 제3 및 제4 단열 시트(51C, 51D)의 가장자리부(51f)는 제1 및 제2 단열 시트(51A, 51B)의 외측에 위치하고 있다. 그리고, 제1 및 제2 단열 시트(51A, 51B)의 체결부(54c)와, 제3 및 제4 단열 시트(51C, 51D)의 체결부(54d)는, 배관(100)의 직경 방향에 있어서 서로 마주 향하여, 부착되어 있다.

[0072] 이 구조에 의하면, 단열 시트(51A 내지 51D)의 시공 시에, 제1 및 제2 단열 시트(51A, 51B)의 가장자리부(51e)와 제3 및 제4 단열 시트(51C, 51D)의 가장자리부(51f)를 조인트부(101a, 102a)에 의해서 지지하고 있는 상태에서, 체결부(54c, 54d)를 서로 부착시킬 수 있다. 그 결과, 시공 작업을 용이화할 수 있다.

[0073] [시공 방법]

[0074] 단열구조체(50)의 시공 방법의 예를 설명한다. 히터(10)는 배관(100)의 외측에 미리 부착되어 있어도 된다.

[0075] 작업자는 제1 단열 시트(51A)와 제2 단열 시트(51B)로 히터(10)의 외측을 덮는다. 이때, 제1 및 제2 단열 시트(51A, 51B)와 히터(10) 사이에 공기층(B)을 확보한다. 제1 및 제2 단열 시트(51A, 51B)의 양쪽 가장자리부(51e, 51f)가 조인트 보온부(21)의 외측을 덮도록, 작업자는 제1 및 제2 단열 시트(51A, 51B)를 배치한다. 그리고, 작업자는, 제1 단열 시트(51A)의 부착 가장자리부(51a)(또는 51b)에 부착되어 있는 체결부(54a)(또는 체결부(54b))와, 제2 단열 시트(51B)의 부착 가장자리부(51b)(또는 51a)에 부착되어 있는 체결부(54b)(또는 체결부(54a))를 서로 부착한다. 이것에 의해, 제1 및 제2 단열 시트(51A, 51B)와 히터(10) 사이에 공기층(B)이 확보된 상태에서, 제1 및 제2 단열 시트(51A, 51B)의 위치가 히터(10)에 대해서 고정된다.

[0076] 부착 가장자리부(51a, 51b)(체결부(54a, 54b))를, 제1 및 제2 단열 시트(51A, 51B)의 통형 부분으로부터 배관(100)의 직경 방향의 외측을 향해서 돌출시킨다. 작업자는 체결부(54a, 54b)를 배관(100)의 둘레방향에 있어서 서로 마주 향하게 해서, 서로 부착시킨다. 이때, 도 1a에 나타낸 리드선(15)이나, 도 2에 나타낸 분기 배관(100b)은 체결부(54a, 54b) 사이에 배치된다.

[0077] 또, 배관(100)을 둘러싸는 단열 시트의 매수는 1매이어도 되고, 3매 이상이어도 된다. 단열 시트의 매수가 1매일 경우, 작업자는 이 1매의 단열 시트에서 배관(100)의 전체 둘레를 덮고, 단열 시트의 양단에 있는 체결부(54a)와 체결부(54b)를 부착한다. 단열 시트의 매수가 예를 들면 3매일 경우, 작업자는 이 3매의 단열 시트에서 배관(100)의 전체 둘레를 덮는다. 그리고, 작업자는 단열 시트의 가장자리부(51a)에 있는 체결부(54a)와, 옆의 단열 시트의 가장자리부(51b)에 있는 체결부(54b)를 서로 부착한다.

[0078] 제1 및 제2 단열 시트(51A, 51B)를 부착한 후, 작업자는 제3 및 제4 단열 시트(51C, 51D)로 히터(10)의 외측을 덮는다. 이때, 제3 및 제4 단열 시트(51C, 51D)의 양쪽 가장자리부(51e, 51f)가 조인트 보온부(21)의 외측을 덮도록, 제3 및 제4 단열 시트(51C, 51D)가 배치된다. 또한, 작업자는 제3 및 제4 단열 시트(51C, 51D)의 가장자리부(51f)(도 5b 참조)를, 제1 및 제2 단열 시트(51A, 51B)의 가장자리부(51e)(도 5b 참조)에 접속한다. 즉, 작업자는 제1 및 제2 단열 시트(51A, 51B)의 가장자리부(51e)의 외측에, 제3 및 제4 단열 시트(51C, 51D)의 가장자리부(51f)를 배치한다. 그리고, 가장자리부(51e)의 체결부(54c)와 가장자리부(51f)의 체결부(54d)를 부착한다. 이때, 가장자리부(51e, 51f)는, 이들의 내측에 있는 조인트부(101a, 102a)에 의해서 지지된다. 작업자는 이러한 시공 순서를 배관(100)을 따라서 순번으로 행한다.

[0079] [결론]

[0080] 이상 설명한 바와 같이, 단열구조체(50)는, 배관(100)에 부착되어 있는 히터(10)의 외측을 덮고 또한 히터(10)와의 사이에 공기층(B)을 형성하는 제1 및 제2 단열 시트(51A, 51B)를 구비하고 있다. 제1 및 제2 단열 시트(51A, 51B)는, 배관(100)의 둘레방향에 있어서 서로 반대쪽에 위치하고 있는 부착 가장자리부(51a, 51b)를 구비하고 있다. 부착 가장자리부(51a, 51b)에 체결부(54a, 54b)가 각각 설치되어 있다. 제1 단열 시트(51A)의 체결부(54a)(또는 54b)와, 제2 단열 시트(51B)의 체결부(54b)(또는 54a)는, 드라이버나 스패너 등의 툴을 이용하는 일 없이, 탈착 가능한 부분이다. 제1 단열 시트(51A)의 체결부(54a)(또는 54b)와, 제2 단열 시트(51B)의 체결부(54b)(또는 54a)가 서로 부착되고, 제1 및 제2 단열 시트(51A, 51B)는 히터(10) 및 배관(100)을 덮는다.

[0081] 이 구조에 의하면, 기설 히터(10)를 유지한 채, 히터(10)의 소비 전력을 저감시킬 수 있다. 공기층(B)을 이용하므로, 단열 시트(51A, 51B)의 두께를 저감시키면서, 충분한 단열성능을 확보할 수 있다. 또한, 2개의 체결부(54a, 54b)가 탈착 가능하므로, 시공 작업을 용이화할 수 있다.

[0082] 제1 및 제2 단열 시트(51A, 51B)의 내측에 배관(100)의 조인트부(101a, 102a)가 위치하고 있다. 이 구조에 따르면, 공기층(B)을 용이하게 확보할 수 있다.

[0083] 단열 시트(51A)는, 배관(100)의 둘레방향에 있어서 서로 반대쪽에 위치하고 있는 부착 가장자리부(51a, 51b)를 구비하고 있다. 부착 가장자리부(51a, 51b)에, 서로 탈착 가능한 체결부(54a, 54b)가 설치되어 있다. 이 단열 시트(51A)에 의하면, 같은 구조의 단열 시트(즉, 제2 단열 시트(51B), 제3 단열 시트(51C), 제4 단열 시트(51D))를 복수 이용함으로써, 배관(100)을 덮을 수 있다. 또한, 체결부(54a, 54b)가 탈착 가능하므로, 시공 작업을 용이화할 수 있다.

[0084] [변형예]

[0085] 또, 본 개시에서 제안하는 단열구조체 등은, 이상 설명한 예로 한정되지 않는다.

[0086] 예를 들면, 도 5a에서 나타낸 예와는 달리, 단열구조체(50)는, 조인트 보온부(21)를 구비하고 있지 않아도 된다. 이 경우, 단열 시트(51A 내지 51D)는 배관(100)의 조인트부(101a, 102a)의 외주면에 접하고 있어도 된다.

[0087] 또, 단열 시트(51A 내지 51D)의 지지에는, 조인트부(101a, 102a)가 이용되지 않아도 된다. 이 경우, 히터(10)의 외측에, 단열 시트(51A 내지 51D)를 지지하기 위한 전용의 부재가 부착되어 있어도 된다. 예를 들면 히터(10)의 외측에 환상의 지지부재가 부착되어 있어도 된다. 그리고, 단열 시트(51A 내지 51D)는 이 지지부재의 외측에 부착되어도 된다.

[0088] 단열 시트의 내면뿐만 아니라, 외주면에도, 금속층이 형성되어도 된다. 도 6은 이러한 단열 시트로 구성되는 단열구조체(150)의 예를 나타내는 단면도이다. 이하에서는, 단열구조체(150)와 단열구조체(50)의 상위점을 중심으로 해서 설명한다. 단열구조체(150)에 대해서 설명이 없는 사항은, 단열구조체(50)의 예와 동일해도 된다.

[0089] 단열구조체(150)는 단열 시트(151A, 151B)를 구비하고 있다. 단열 시트(151A, 151B)는, 전술한 시트 기재(52) 및 금속층(53)에 부가해서, 금속층(55)을 포함하고 있다. 금속층(55)은 시트 기재(52)의 외주면에 설치되어 있다. 금속층(55)은, 예를 들어, 금속의 필름(시트)이다. 이 경우, 금속층(55)은, 예를 들어, 시트 기재(52)에 실로 꿰매지거나, 접착제로 첨부되어 있어도 된다. 이와는 달리, 금속층(55)은 증착에 의해서 금속이 표면에 형성된 수지 시트이어도 된다. 이 경우, 이 수지 시트가 시트 기재(52)에 꿰매지거나, 접착제로 첨부되어 있어도 된다.

[0090] 또, 전술한 단열구조체(50)에 있어서는, 단열 시트(51A, 51B)의 내측을, 배관(100)의 조인트부(101a, 102a)로 지지하고, 이것에 의해서 공기층(B)을 확보하고 있었다. 이와는 달리, 단열 시트에 공기층을 확보하기 위한 구조가 형성되어 있어도 된다. 예를 들면, 도 7에 나타낸 바와 같이, 단열 시트(251)에는 복수의 볼록부(251a)가 형성되어도 된다. 이러한 볼록부(251a)는 엠보스 가공에 의해서 형성되어도 된다. 또한, 도 8에 나타낸 바와 같이, 단열 시트(351)는 트러스(truss) 구조 또는 벌집형 구조를 구비해도 된다. 즉, 단열 시트(351)는, 외측 시트부(351b)와, 내측 시트부(351c)와, 이들 사이에 형성되는 스페이스부(351a)를 구비해도 된다. 스페이스부(351a)는 외측 시트부(351b)와 내측 시트부(351c) 사이에 주름져 있는 시트이다.

[0091] 도 1 등에 나타낸 예에서는, 단열 시트(51A, 51B)는, 그 부착 가장자리부(51a, 51b)에 체결부(54a, 54b)를 구비하고 있었다. 그러나, 체결부(54a, 54b)의 위치는, 부착 가장자리부(51a, 51b)가 아니어도 된다. 예를 들면, 배관(100)의 둘레방향에 있어서의 단열 시트의 한쪽 단부에 설치된 제1 체결부가, 배관(100)의 동일 둘레방향에 있어서의 단열 시트의 도중의 부분에 설치되어 있는 제2 체결부에 부착되어도 된다. 이 경우, 제1 체결부와 제2 체결부는 면 패스너 등으로 구성되어, 서로 탈착 가능하여도 된다. 이 경우에도, 단열 시트의 시공 작업을 용이화할 수 있다. 또한, 직경이 다른 배관이나 히터에 대해서도, 1종류의 단열 시트를 이용할 수 있다.

[0092] 또한, 도 5a에 나타낸 바와 같이, 배관(100)의 길이 방향에 있어서의 단열 시트(51A, 51B)의 단부는, 부분 배관(101, 102)의 조인트부(101a, 102a)에 도달하고 있고, 조인트부(101a, 102a)의 외측을 덮고 있었다. 이와는 달리, 단열 시트는, 각 부분 배관(101, 102)의 양단부에 설치되어 있는 조인트부 사이에 배치되어도 된다. 도 9는 이러한 단열 시트의 예를 나타내는 개략도이다.

[0093] 도 9에 있어서, 배관(100)은, 제1 부분 배관(101)은 그 양단부에 조인트부(101a)를 구비하고, 제2 부분 배관(102)은 그 양단부(102a)에 조인트부(102a)를 구비하고 있다. 단열 시트(51E)는 제1 부분 배관(101)의 양단부의

조인트부(101a) 사이에 배치되어 있다. 즉, 배관(100)의 길이 방향에 있어서의 단열 시트(51E)의 가장자리부(51g)가 양단부의 조인트부(101a)의 사이에 위치하고 있다. 마찬가지로, 단열 시트(51F)는 제2 부분 배관(102)의 양단부의 조인트부(102a) 사이에 배치되어 있다.

[0094] 가장자리부(51g)에서의 단열 시트(51E, 51F)의 직경은 히터(10)의 외경에 대응하고 있다. 또, 단열 시트(51E, 51F)에 있어서 가장자리부(51g) 사이의 부분(51h)은 히터(10)보다도 큰 직경을 포함하고 있다. 따라서, 부분(51h)은 히터(10)의 외주면과의 사이에 공기층(B)을 형성하고 있다. 부분(51h)과 히터(10)의 외주면 사이에는 공기층(B)을 확보하기 위한 스페이서가 배치되어도 된다.

[0095] 가장자리부(51g)는, 예를 들어, 단열 시트(51E)의 외측에 감긴 밴드나 끈에 의해서 히터(10)에 고정되어도 된다. 이와는 달리, 가장자리부(51g)의 내주면에 체결부(예를 들어, 면 패스너)가 설치되고, 히터(10)의 외주면에도 체결부(예를 들어, 면 패스너)가 설치되어도 된다. 그리고, 가장자리부(51g)는, 그 체결부에 의해서 히터(10)에 부착되어도 된다. 또한 다른 예로서, 가장자리부(51g)에서의 단열 시트(51E)의 직경이 히터(10)의 외경에 대응하고 있기 때문에 가장자리부(51g)가 히터(10)의 외주면에 접하고, 이것에 의해 단열 시트(51E, 51F)의 위치가 히터(10)에 대해서 고정되어 있어도 된다.

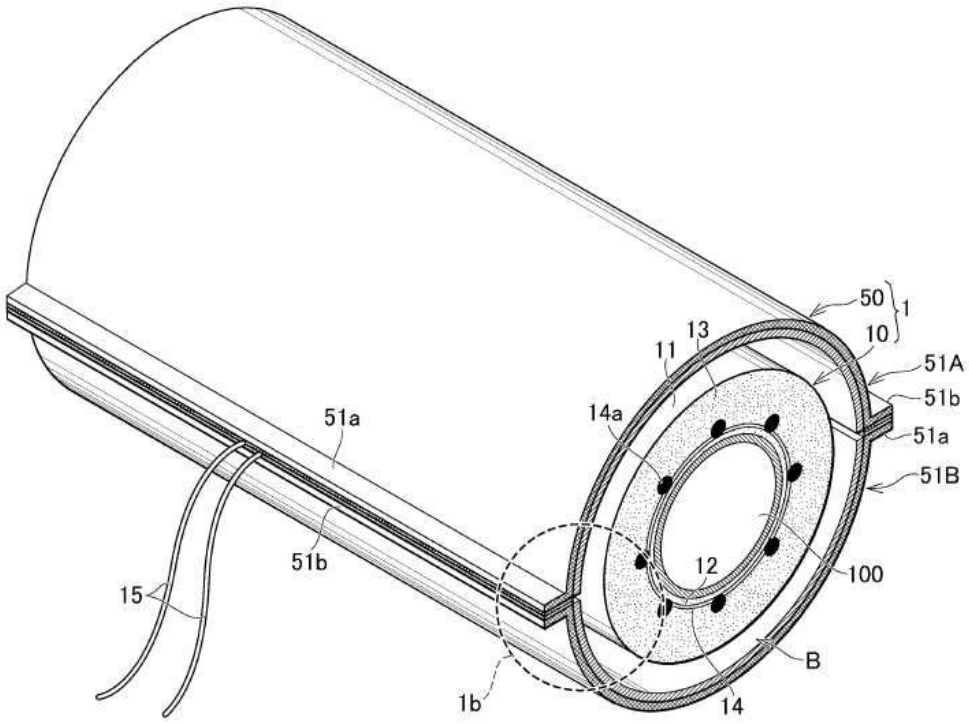
[0096] 단열 시트(51E, 51F)의 각각은 1매의 단열 시트가 아니어도 된다. 즉, 도 1a 등에 나타낸 바와 같이, 각 단열 시트(51E, 51F)는, 배관(100)의 둘레방향에서 접속되는 복수의 단열 시트로 구성되어도 된다.

[0097] 도 1 등에 나타낸 예에서는, 단열 시트(51A, 51B)의 부착 가장자리부(51a, 51b)에 부착되어 있는 면 패스너가, 체결부(54a, 54b)로서 이용되고 있었다. 이와는 달리, 체결부는, 단열 시트의 외측에 감겨지는 밴드나 끈이어도 된다. 도 10은 이러한 형태의 예를 나타내는 사시도이다. 이 도면에 나타낸 예에서는, 1매의 단열 시트(51G)가 배관(100)의 전체 둘레를 덮고 있다. 단열 시트(51G)의 한쪽 가장자리부(51j)는 단열 시트(51G)의 다른 쪽 가장자리부(51k)에 겹쳐 있다. 체결부(54A)는, 단열 시트(51G)의 외측에 감겨서, 이 단열 시트(51G)의 위치를 히터(10)에 대해서 고정시키는 밴드이다.

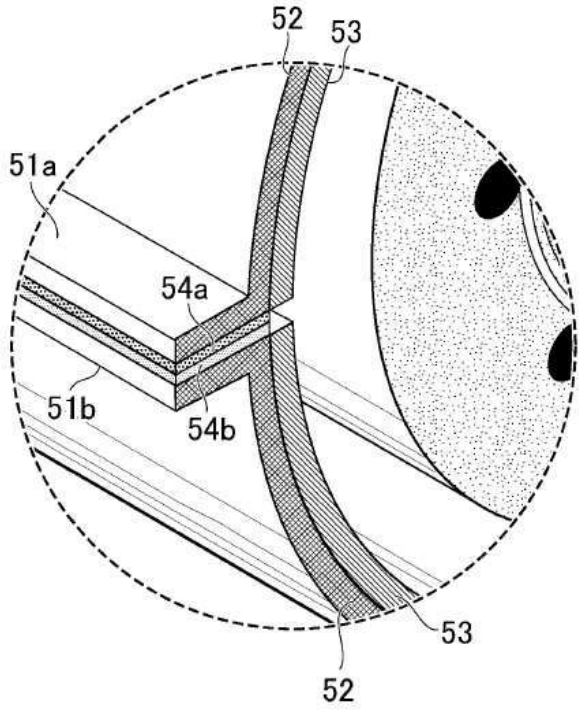
[0098] 또, 배관(100)은 둘레방향으로 나열되어 있는 복수의 단열 시트로 덮여도 된다. 체결부(54A)는 이 복수의 단열 시트의 외측에 감겨서, 이들의 위치를 고정시켜도 된다.

도면

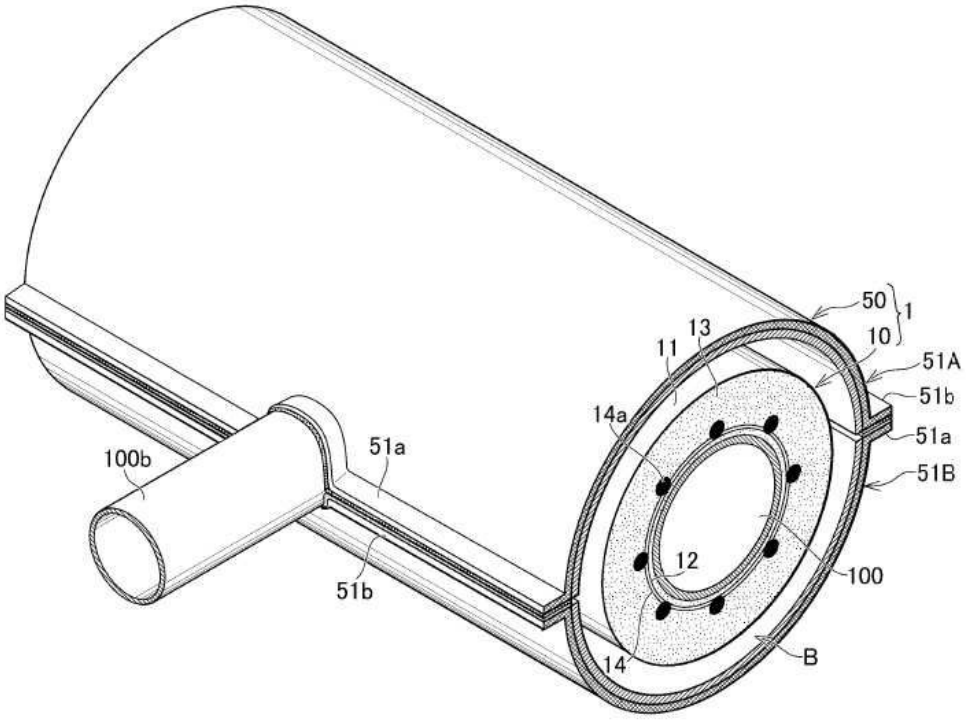
도면1a



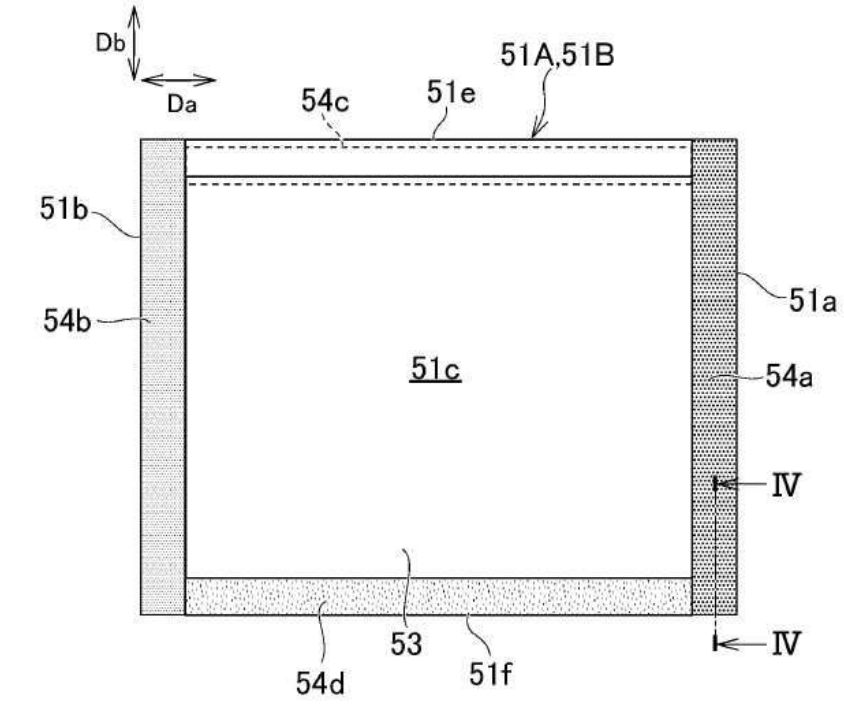
도면1b


52
53
51a
54a
51b
54b
53
52

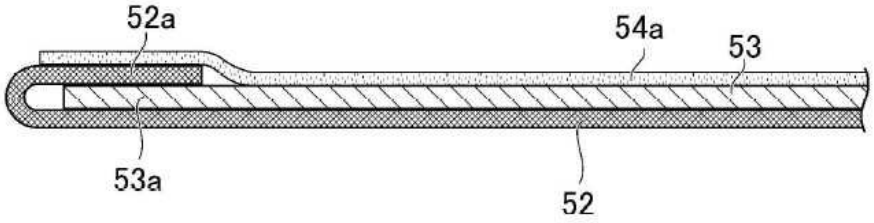
도면2


50
1
10
13
11
51A
51b
14a
51a
51B
100b
51a
12
100
51b
14
B

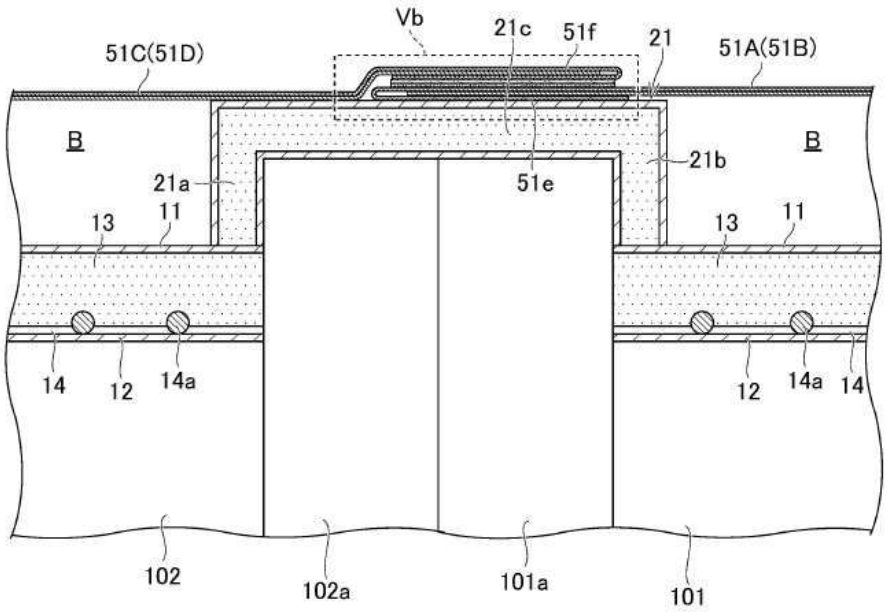
도면3


Db
Da
54c
51e
51A,51B
51b
54b
51c
51a
54a
IV
IV
53
54d
51f

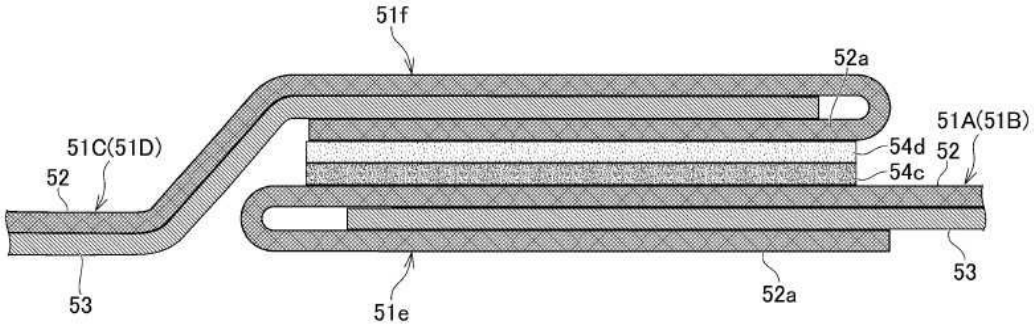
도면4


52a
54a
53
53a
52

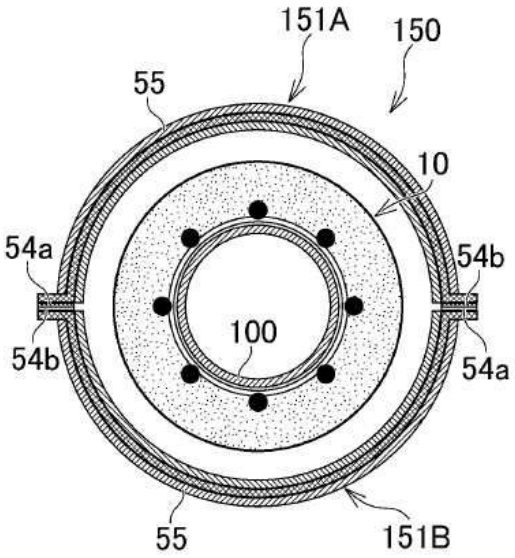
도면5a


Vb
21c
51f
21
51C(51D)
51A(51B)
B
B
21a
21b
51e
13
11
13
11
14
12
14a
12
14a
14
102
102a
101a
101

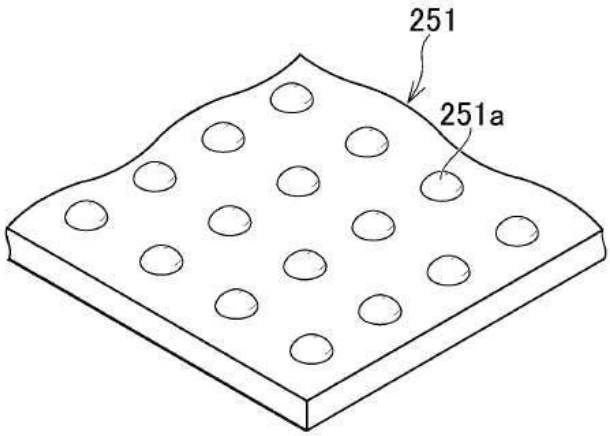
도면5b


51f
52a
51A(51B)
51C(51D)
52
54d
52
54c
53
51e
52a
53

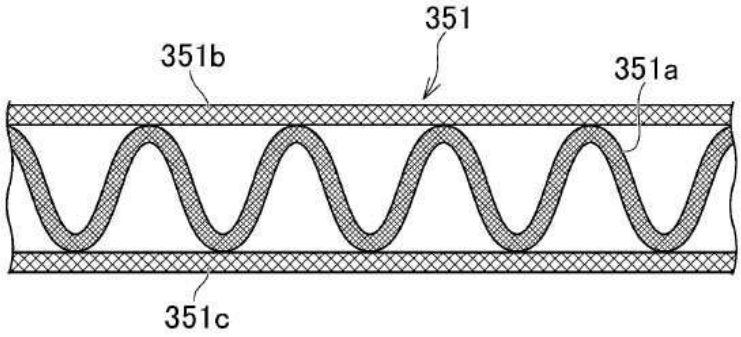
도면6


151A
150
55
10
54a
54b
100
54b
54a
55
151B

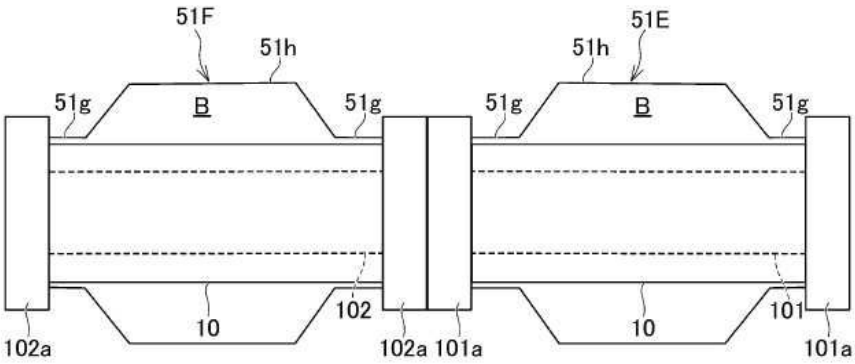
도면7


251
251a

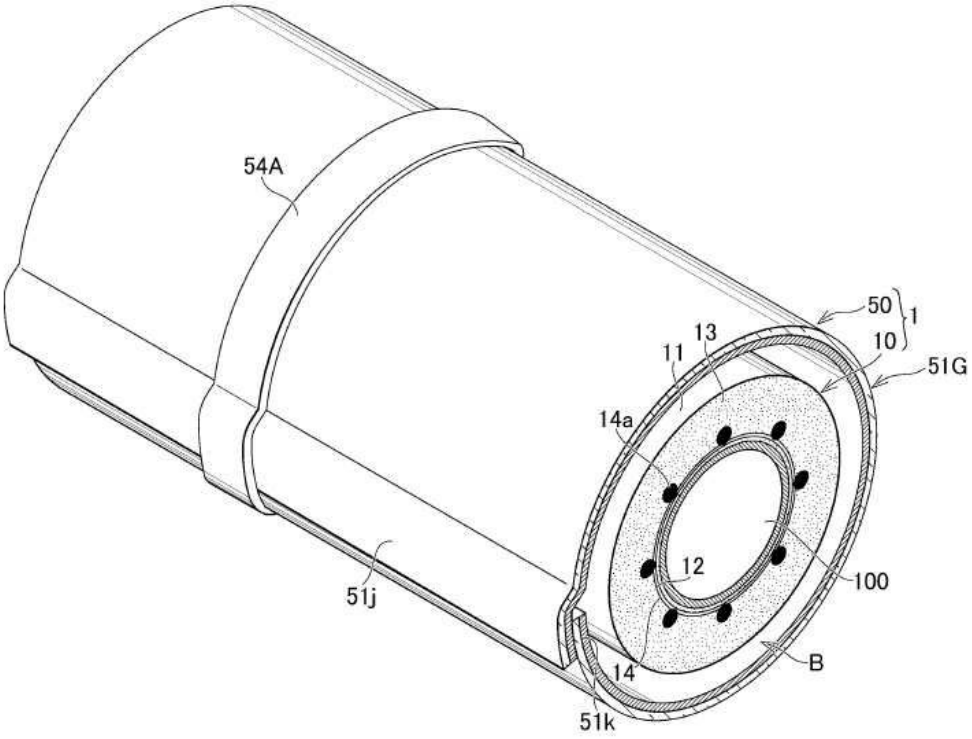
도면8


351
351b
351a
351c

도면9


51F
51h
51E
51h
51g
B
51g
51g
B
51g
102
10
10
101
102a
102a
101a
101a

도면10


54A
50
1
13
10
11
51G
14a
12
100
51j
B
14
51k