



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0175276
(43) 공개일자 2023년12월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F28D 15/04 (2006.01) H01L 23/427 (2006.01)
H05K 7/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F28D 15/04 (2013.01)
H01L 23/427 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-7040250
(22) 출원일자(국제) 2022년04월21일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2023년11월22일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2022/018383
(87) 국제공개번호 WO 2022/230749
국제공개일자 2022년11월03일
(30) 우선권주장
JP-P-2021-075258 2021년04월27일 일본(JP)
(뒷면에 계속)

(71) 출원인
다이니폰 인사츠 가부시카이가샤
일본 도쿄도 신주쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메1만
1고
(72) 발명자
오다 가즈노리
일본 1628001 도쿄도 신주쿠구 이치가야 가가쵸
1쵸메 1만 1고 다이니폰 인사츠 가부시카이가샤
내
다카하시 신이치로
일본 1628001 도쿄도 신주쿠구 이치가야 가가쵸
1쵸메 1만 1고 다이니폰 인사츠 가부시카이가샤
내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장수길, 최인호, 김명곤

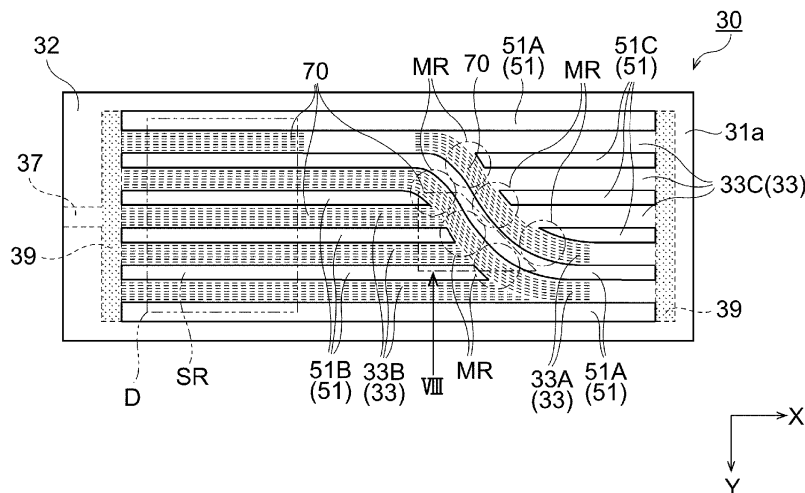
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 베이퍼 챔버, 베이퍼 챔버용의 워 시트 및 전자 기기

(57) 요약

베이퍼 챔버(1)용의 워 시트(30)는, 제1 본체면(31a)과, 제2 본체면(31b)과, 프레임체부(32)와, 복수의 랜드부(33)를 구비한다. 제1 본체면(31a)과 제2 본체면(31b)을 관통하여, 작동 유체의 증기(2a)가 통과하는 증기 통로(51)가 형성되고, 랜드부(33)의 제2 본체면(31b) 측에, 증기 통로(51)와 연통하여 액상의 작동 유체(2b)가 통과하는 액 유로부(60)가 형성되어 있다. 적어도 1개의 랜드부(33A)에, 증기 통로(51B)의 연신 방향 단부가 접하고 있고, 랜드부(33A)의 제1 본체면(31a) 측이며, 증기 통로(51B)의 연신 방향 단부가 접하는 접촉 영역(MR)에, 증기 통로(51B)와 연통하는 제1 본체면측 유로(70)가 형성되어 있다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

H05K 7/20336 (2013.01)

(72) 발명자

오타 다카유키

일본 1628001 도쿄도 신쥬쿠구 이치가야 가가쵸 1
쵸메 1반 1고 다이니폰 인사츠 가부시키키가이샤 내

야마키 마코토

일본 1628001 도쿄도 신쥬쿠구 이치가야 가가쵸 1
쵸메 1반 1고 다이니폰 인사츠 가부시키키가이샤 내

고즈루 요지

일본 1628001 도쿄도 신쥬쿠구 이치가야 가가쵸 1
쵸메 1반 1고 다이니폰 인사츠 가부시키키가이샤 내

다케다 도시히코

일본 1628001 도쿄도 신쥬쿠구 이치가야 가가쵸 1
쵸메 1반 1고 다이니폰 인사츠 가부시키키가이샤 내

(30) 우선권주장

JP-P-2021-079151 2021년05월07일 일본(JP)

JP-P-2021-119907 2021년07월20일 일본(JP)

PCT/JP2022/010293 2022년03월09일 일본(JP)

명세서

청구범위

청구항 1

베이퍼 챔버용의 워 시트이며,

제1 본체면과,

상기 제1 본체면과는 반대 측에 위치하는 제2 본체면과,

프레임체부와,

상기 프레임체부 내에, 서로 이격하여 마련된 복수의 랜드부를 구비하고,

상기 프레임체부와 상기 랜드부 사이, 또는 상기 복수의 랜드부끼리의 사이에, 상기 제1 본체면과 상기 제2 본체면을 관통하여, 작동 유체의 증기가 통과하는 증기 통로가 형성되고,

적어도 1개의 상기 랜드부의 상기 제2 본체면 측에, 상기 증기 통로와 연통하여 액상의 상기 작동 유체가 통과하는 액 유로부가 형성되고,

상기 복수의 랜드부 중 적어도 1개의 랜드부에, 상기 증기 통로의 연신 방향 단부가 접하고 있고, 당해 랜드부의 상기 제1 본체면 측이며, 상기 증기 통로의 연신 방향 단부가 접하는 접속 영역에, 당해 증기 통로와 연통하는 제1 본체면측 유로가 형성되어 있는, 워 시트.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 접속 영역의, 상기 증기 통로의 연신 방향 단부가 접하는 측과는 반대 측에, 다른 증기 통로가 존재하는, 워 시트.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 워 시트 상에는, 열원이 배치되는 증발 영역이 존재하고, 상기 제1 본체면측 유로는, 당해 랜드부를 따라서 상기 증발 영역까지 연속적으로 형성되어 있는, 워 시트.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 본체면측 유로는, 상기 증기 통로를 따라서 연장되는 다른 랜드부에도 형성되어 있는, 워 시트.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 증기 통로의 연신 방향 단부가 접하는 접속 영역에 있어서, 상기 랜드부와 상기 증기 통로가 평면에서 보아 비직각으로 교차하는, 워 시트.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 접속 영역은, 상기 랜드부가 만족하는 부분에 위치하는, 워 시트.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 복수의 랜드부 중 적어도 2개의 랜드부가 합류하고, 이 합류한 부분에서 상기 증기 통로의 연신 방향 단부가 상기 랜드부에 접하고 있는, 워 시트.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 증기 통로의 연신 방향 단부가 상기 랜드부에 접하는 위치에 있어서, 당해 증기 통로와 상기 랜드부가 평면에서 보아 직교하는, 워 시트.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 접속 영역은, 상기 제1 본체면측으로부터 박육화되어 있는, 워 시트.

청구항 10

베이퍼 챔버용의 워 시트이며,

제1 본체면과,

상기 제1 본체면과는 반대 측에 위치하는 제2 본체면과,

프레임체부와,

상기 프레임체부 내에, 서로 이격하여 마련된 복수의 랜드부를 구비하고,

상기 프레임체부와 상기 랜드부 사이, 또는 상기 복수의 랜드부끼리의 사이에, 상기 제1 본체면과 상기 제2 본체면을 관통하는 관통 공간이 형성되고,

적어도 1개의 상기 랜드부의 상기 제2 본체면 측에, 상기 관통 공간과 연통하는 제2 본체면 홈이 형성되고,

상기 복수의 랜드부 중 적어도 1개의 랜드부에, 상기 관통 공간의 연신 방향 단부가 접하고 있고, 당해 랜드부의 상기 제1 본체면 측이며, 상기 관통 공간의 연신 방향 단부가 접하는 접속 영역에, 당해 관통 공간과 연통하는 제1 본체면측 홈이 형성되어 있는, 워 시트.

청구항 11

베이퍼 챔버용의 워 시트이며,

작동 유체의 증기가 통과하는 증기 통로와,

상기 증기 통로와 연통하여 액상의 상기 작동 유체가 통과하는 액 유로부를 구비하고,

상기 워 시트 상에는, 제1 열원이 배치되는 제1 열원 영역과, 제2 열원이 배치되는 제2 열원 영역이 배치되고,

상기 제1 열원 영역과 상기 제2 열원 영역은,

상기 제1 열원 영역과 상기 제2 열원 영역의 중심간 거리의 2배 이하의 길이의, 적어도 1개의 연결 증기 통로에 의해 서로 접속되어 있거나, 또는,

상기 제1 열원 영역과 상기 제2 열원 영역의 중심간 거리의 2배 이하의 길이의, 적어도 1개의 연결 액 유로에 의해 서로 접속되어 있는, 워 시트.

청구항 12

베이퍼 챔버용의 워 시트이며,

작동 유체의 증기가 통과하는 증기 통로와,

상기 증기 통로와 연통하여 액상의 상기 작동 유체가 통과하는 액 유로부를 구비하고,

상기 워 시트 상에는, 제1 열원이 배치되는 제1 열원 영역과, 제2 열원이 배치되는 제2 열원 영역이 배치되고,

상기 제1 열원 영역과 상기 제2 열원 영역은, 적어도 1개의 연결 증기 통로와, 적어도 1개의 연결 액 유로에 의

해 서로 접속되어 있는, 워 시트.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 제1 열원 영역과 상기 제2 열원 영역은, 적어도 1개의 연결 증기 통로에 의해 서로 접속되고, 상기 증기 통로는, 상기 연결 증기 통로의 도중에 접속된 분기 증기 통로를 포함하는, 워 시트.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 제1 열원 영역과 상기 제2 열원 영역은, 적어도 1개의 연결 액 유로에 의해 서로 접속되고, 상기 액 유로 부는, 상기 연결 액 유로의 도중에 접속된 분기 액 유로를 포함하는, 워 시트.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 분기 액 유로가 상기 연결 액 유로와의 접속부에 있어서 만족되어 있고, 상기 분기 액 유로와 상기 연결 액 유로의 상기 접속부에는, 액 유로가 존재하지 않는 접속 오목부가 존재하는, 워 시트.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 분기 액 유로가 상기 연결 액 유로와의 접속부에 있어서 만족되어 있고, 상기 분기 액 유로와 상기 연결 액 유로의 상기 접속부에는, 접속 액 유로가 존재하는, 워 시트.

청구항 17

제11항에 있어서,

상기 워 시트 상에는, 제3 열원이 배치되는 제3 열원 영역이 배치되고,

상기 제3 열원 영역과, 상기 제1 열원 영역 또는 상기 제2 열원 영역은, 적어도 1개의 상기 연결 증기 통로, 또는, 적어도 1개의 상기 연결 액 유로에 의해 서로 접속되어 있는, 워 시트.

청구항 18

제11항에 있어서,

상기 워 시트 상에는, 제3 열원이 배치되는 제3 열원 영역이 배치되고,

상기 제2 열원 영역과 상기 제3 열원 영역은, 적어도 1개의 상기 연결 증기 통로, 또는, 적어도 1개의 상기 연결 액 유로에 의해 서로 접속되고,

상기 제3 열원 영역과 상기 제1 열원 영역은, 적어도 1개의 상기 연결 증기 통로, 또는, 적어도 1개의 상기 연결 액 유로에 의해 서로 접속되어 있는, 워 시트.

청구항 19

제11항에 있어서,

상기 증기 통로는, 상기 연결 증기 통로의 도중에 접속된 적어도 2개의 분기 증기 통로를 포함하고,

상기 적어도 2개의 분기 증기 통로 중, 한쪽의 분기 증기 통로는, 상기 워 시트의 면 방향 외측을 향하여 연장되어 있고, 다른 쪽의 분기 증기 통로는, 상기 워 시트의 면 방향 내측을 향하여 연장되어 있는, 워 시트.

청구항 20

작동 유체가 봉입된 베이퍼 챔버이며,

제1 시트와,

제2 시트와,

상기 제1 시트와 상기 제2 시트 사이에 개재된, 제1항 내지 제19항 중 어느 한 항에 기재된 워 시트를 구비한, 베이퍼 챔버.

청구항 21

하우징과,

상기 하우징 내에 수용된 디바이스와,

상기 디바이스에 열적으로 접촉한, 제20항에 기재된 베이퍼 챔버를 구비한, 전자 기기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는, 베이퍼 챔버, 베이퍼 챔버용의 워 시트 및 전자 기기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 휴대 단말기나 태블릿 단말기와 같은 모바일 단말기 등에서 사용되는 중앙 연산 처리 장치(CPU)나 발광 다이오드(LED), 파워 반도체 등은, 발열을 수반하는 디바이스이다. 발열을 수반하는 디바이스는, 히트 파이프 등의 방열용 부재에 의해 냉각되고 있다. 근년에는, 모바일 단말기 등의 박형화를 위해, 방열용 부재의 박형화도 요구되고 있다. 이 때문에 히트 파이프보다 박형화를 도모할 수 있는 베이퍼 챔버의 개발이 진행되고 있다. 베이퍼 챔버 내에는, 작동 유체가 봉입되어 있다. 이 작동 유체가 디바이스의 열을 흡수, 확산함으로써, 디바이스의 냉각을 행하고 있다. 예를 들어, 특허문헌 1에는, 금속박 시트를 2매 이상 적층한 시트형 히트 파이프가 개시되어 있다.

[0003] 보다 구체적으로는, 베이퍼 챔버 내의 작동 유체는, 디바이스에 근접한 부분(증발부)에서 디바이스로부터 열을 받아 증발하여 증기(작동 증기)로 된다. 그 작동 증기는, 증기 유로부 내에서 증발부로부터 이격되는 방향으로 확산하여 냉각되고, 응축되어 액상으로 된다. 베이퍼 챔버 내에는, 모세관 구조(워)로서의 액 유로부가 마련되어 있다. 응축되어 액상으로 된 작동 유체(작동액)는, 증기 유로부로부터 액 유로부에 들어가고, 액 유로부를 흘러 증발부를 향하여 수송된다. 그리고, 작동액은, 다시 증발부에서 열을 받아 증발한다. 이와 같이 하여, 작동 유체가, 상변화, 즉 증발과 응축을 반복하면서 베이퍼 챔버 내를 환류함으로써 디바이스의 열을 이동시켜, 방열 효율을 높이고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2016-017702호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 실시 형태는, 베이퍼 챔버 내의 넓은 영역에 작동 증기를 널리 퍼지게 하는 것이 가능한, 베이퍼 챔버, 베이퍼 챔버용의 워 시트 및 전자 기기를 제공한다. 또한 본 실시 형태는, 열원으로부터의 열을 베이퍼 챔버의 면 내에서 균일하게 널리 퍼지게 하는 것이 가능한, 베이퍼 챔버, 베이퍼 챔버용의 워 시트 및 전자 기기를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 실시 형태에 의한 워 시트는, 베이퍼 챔버용의 워 시트이며, 제1 본체면과, 상기 제1 본체면과는 반대 측에 위치하는 제2 본체면과, 프레임체부와, 상기 프레임체부 내에, 서로 이격하여 마련된 복수의 랜드부를

구비하고, 상기 프레임체부와 상기 랜드부 사이, 또는 상기 복수의 랜드부끼리의 사이에, 상기 제1 본체면과 상기 제2 본체면을 관통하여, 작동 유체의 증기가 통과하는 증기 통로가 형성되고, 적어도 1개의 상기 랜드부의 상기 제2 본체면 측에, 상기 증기 통로와 연통하여 액상의 상기 작동 유체가 통과하는 액 유로부가 형성되고, 상기 복수의 랜드부 중 적어도 1개의 랜드부에, 상기 증기 통로의 연신 방향 단부가 접하고 있고, 당해 랜드부의 상기 제1 본체면 측이며, 상기 증기 통로의 연신 방향 단부가 접하는 접속 영역에, 당해 증기 통로와 연통하는 제1 본체면측 유로가 형성되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0007]

도 1은 제1 실시 형태에 의한 전자 기기를 설명하는 모식 사시도이다.

도 2는 제1 실시 형태에 의한 베이퍼 챔버를 도시하는 상면도이다.

도 3은 도 2의 베이퍼 챔버를 나타내는 III-III선 단면도이다.

도 4는 도 3의 워 시트의 상면도이다.

도 5는 도 3의 워 시트의 하면도이다.

도 6은 도 2의 베이퍼 챔버를 나타내는 VI-VI선 단면도이다.

도 7은 도 4에 도시한 액 유로부를 도시하는 부분 확대 상면도이다.

도 8은 도 5에 도시한 제1 본체면측 유로를 도시하는 부분 확대 하면도이다.

도 9는 워 시트의 접속 영역 주변을 도시하는 확대 하면도(도 5의 VIII부 확대도)이다.

도 10의 (a)-(c)는 제1 실시 형태에 의한 베이퍼 챔버의 제조 방법을 설명하는 도면이다.

도 11은 제1 실시 형태의 제1 변형예에 의한 워 시트의 접속 영역 주변을 도시하는 확대 하면도이다.

도 12는 제1 실시 형태의 제2 변형예에 의한 워 시트의 접속 영역 주변을 도시하는 확대 하면도이다.

도 13은 제1 실시 형태의 제3 변형예에 의한 워 시트의 접속 영역 주변을 도시하는 확대 하면도이다.

도 14는 제1 실시 형태의 제4 변형예에 의한 워 시트의 접속 영역 주변을 도시하는 확대 하면도이다.

도 15는 제1 실시 형태의 제5 변형예에 의한 워 시트의 접속 영역 주변을 도시하는 확대 하면도이다.

도 16의 (a) (b)는 각각 제1 실시 형태의 제5 변형예에 의한 워 시트의 접속 영역 주변을 도시하는 확대 하면도이다.

도 17의 (a) (b)는 각각 제1 실시 형태의 제5 변형예에 의한 워 시트의 접속 영역 주변을 도시하는 확대 하면도이다.

도 18의 (a)-(c)는 각각 제1 실시 형태의 제5 변형예에 의한 워 시트의 접속 영역에 있어서의 단면도(도 15 내지 도 17의 XVIII-XVIII선 단면도)이다.

도 19는 제2 실시 형태에 의한 전자 기기를 설명하는 모식 사시도이다.

도 20은 제2 실시 형태에 의한 베이퍼 챔버를 도시하는 상면도이다.

도 21은 도 20의 베이퍼 챔버를 나타내는 XXI-XXI선 단면도이다.

도 22는 제2 실시 형태에 의한 워 시트의 상면도이다.

도 23은 제2 실시 형태에 의한 워 시트의 하면도이다.

도 24는 도 22에 도시한 액 유로부의 부분 확대 상면도이다.

도 25의 (a) (b)는 워 시트를 도시하는 개략 상면도이다.

도 26의 (a)-(c)는 워 시트 내에서의 작동 유체의 흐름을 도시하는 상면도이다.

도 27은 제2 실시 형태의 제1 변형예에 의한 워 시트를 도시하는 상면도이다.

도 28의 (a), (b)는 제2 실시 형태의 제2 변형예에 의한 워 시트를 도시하는 상면도이다.

도 29의 (a), (b)는 제2 실시 형태의 제3 변형예에 의한 워 시트를 도시하는 상면도이다.
 도 30의 (a)-(c)는 제2 실시 형태의 제4 변형예에 의한 워 시트를 도시하는 상면도이다.
 도 31의 (a), (b)는 제2 실시 형태의 제5 변형예에 의한 워 시트를 도시하는 상면도이다.
 도 32는 제2 실시 형태의 제6 변형예에 의한 워 시트를 도시하는 상면도이다.
 도 33은 제2 실시 형태의 제7 변형예에 의한 워 시트를 도시하는 상면도이다.
 도 34는 제2 실시 형태의 제8 변형예에 의한 워 시트를 도시하는 상면도이다.
 도 35는 제2 실시 형태의 제9 변형예에 의한 워 시트를 도시하는 상면도이다.
 도 36의 (a)-(c)는 제2 실시 형태의 변형예에 의한 베이퍼 챔버를 도시하는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0008] 본 개시의 제1 양태는, 베이퍼 챔버용의 워 시트이며, 제1 본체면과, 상기 제1 본체면과는 반대 측에 위치하는 제2 본체면과, 프레임체부와, 상기 프레임체부 내에, 서로 이격하여 마련된 복수의 랜드부를 구비하고, 상기 프레임체부와 상기 랜드부 사이, 또는 상기 복수의 랜드부끼리의 사이에, 상기 제1 본체면과 상기 제2 본체면을 관통하여, 작동 유체의 증기가 통과하는 증기 통로가 형성되고, 적어도 1개의 상기 랜드부의 상기 제2 본체면 측에, 상기 증기 통로와 연통하여 액상의 상기 작동 유체가 통과하는 액 유로부가 형성되고, 상기 복수의 랜드부 중 적어도 1개의 랜드부에, 상기 증기 통로의 연신 방향 단부가 접하고 있고, 당해 랜드부의 상기 제1 본체면 측이며, 상기 증기 통로의 연신 방향 단부가 접하는 접속 영역에, 당해 증기 통로와 연통하는 제1 본체면측 유로가 형성되어 있는, 워 시트이다.
- [0009] 본 개시의 제2 양태는, 상술한 제1 양태의 워 시트에 있어서, 상기 접속 영역의, 상기 증기 통로의 연신 방향 단부가 접하는 측과는 반대 측에, 다른 증기 통로가 존재해도 된다.
- [0010] 본 개시의 제3 양태는, 상술한 제1 양태 또는 제2 양태의 워 시트에 있어서, 상기 워 시트 상에는, 열원이 배치되는 증발 영역이 존재하고, 상기 제1 본체면측 유로는, 상기 랜드부를 따라서 상기 증발 영역까지 연속적으로 형성되어 있어도 된다.
- [0011] 본 개시의 제4 양태는, 상술한 제1 양태 내지 제3 양태 중 어느 하나의 워 시트에 있어서, 상기 제1 본체면측 유로는, 상기 증기 통로를 따라서 연장되는 다른 랜드부에도 형성되어 있어도 된다.
- [0012] 본 개시의 제5 양태는, 상술한 제1 양태 내지 제4 양태 중 어느 하나의 워 시트에 있어서, 상기 증기 통로의 연신 방향 단부가 접하는 접속 영역에 있어서, 상기 랜드부와 상기 증기 통로가 평면에서 보아 비직각으로 교차해도 된다.
- [0013] 본 개시의 제6 양태는, 상술한 제1 양태 내지 제5 양태 중 어느 하나의 워 시트에 있어서, 상기 접속 영역은, 상기 랜드부가 만곡하는 부분에 위치해도 된다.
- [0014] 본 개시의 제7 양태는, 상술한 제1 양태 내지 제6 양태 중 어느 하나의 워 시트에 있어서, 상기 증기 통로는, 연신 방향 단부를 향하여 점차 폭이 좁아지는 형상을 가져도 된다.
- [0015] 본 개시의 제8 양태는, 상술한 제1 양태 내지 제7 양태 중 어느 하나의 워 시트에 있어서, 상기 복수의 랜드부 중 적어도 2개의 랜드부가 합류하고, 이 합류한 부분에서 상기 증기 통로의 연신 방향 단부가 상기 랜드부에 접하고 있어도 된다.
- [0016] 본 개시의 제9 양태는, 상술한 제1 양태 내지 제4 양태 중 어느 하나의 워 시트에 있어서, 상기 증기 통로의 연신 방향 단부가 상기 랜드부에 접하는 위치에 있어서, 당해 증기 통로와 상기 랜드부가 평면에서 보아 직교해도 된다.
- [0017] 본 개시의 제10 양태는, 작동 유체가 봉입된 베이퍼 챔버이며, 제1 시트와, 제2 시트와, 상기 제1 시트와 상기 제2 시트 사이에 개재된, 상술한 제1 양태 내지 제9 양태 중 어느 하나의 워 시트를 구비한, 베이퍼 챔버이다.
- [0018] 본 개시의 제11 양태는, 하우징과, 상기 하우징 내에 수용된 디바이스와, 상기 디바이스에 열적으로 접촉한, 상술한 제10 양태의 베이퍼 챔버를 구비한, 전자 기기이다.
- [0019] 본 개시의 제1 양태 내지 제11 양태에 의하면, 베이퍼 챔버 내의 넓은 영역에 작동 증기를 널리 퍼지게 할 수

있다.

- [0020] 본 개시의 제12 양태는, 베이퍼 챔버용의 워 시트이며, 작동 유체의 증기가 통과하는 증기 통로와, 상기 증기 통로와 연통하여 액상의 상기 작동 유체가 통과하는 액 유로부를 구비하고, 상기 워 시트 상에는, 제1 열원이 배치되는 제1 열원 영역과, 제2 열원이 배치되는 제2 열원 영역이 배치되고, 상기 제1 열원 영역과 상기 제2 열원 영역은, 상기 제1 열원 영역과 상기 제2 열원 영역의 중심간 거리의 2배 이하의 길이의, 적어도 1개의 연결 증기 통로에 의해 서로 접속되어 있거나, 또는, 상기 제1 열원 영역과 상기 제2 열원 영역의 중심간 거리의 2배 이하의 길이의, 적어도 1개의 연결 액 유로에 의해 서로 접속되어 있는, 워 시트이다.
- [0021] 본 개시의 제13 양태는, 상술한 제12 양태의 워 시트에 있어서, 베이퍼 챔버용의 워 시트이며, 작동 유체의 증기가 통과하는 증기 통로와, 상기 증기 통로와 연통하여 액상의 상기 작동 유체가 통과하는 액 유로부를 구비하고, 상기 워 시트 상에는, 제1 열원이 배치되는 제1 열원 영역과, 제2 열원이 배치되는 제2 열원 영역이 배치되고, 상기 제1 열원 영역과 상기 제2 열원 영역은, 적어도 1개의 연결 증기 통로와, 적어도 1개의 연결 액 유로에 의해 서로 접속되어 있다.
- [0022] 본 개시의 제14 양태는, 상술한 제12 양태 또는 제13 양태의 워 시트에 있어서, 상기 증기 통로는, 상기 제1 열원 영역 및 상기 제2 열원 영역 중 어느 한쪽에 접속되고, 다른 쪽에 접속되어 있지 않은 단독 증기 통로를 포함해도 된다.
- [0023] 본 개시의 제15 양태는, 상술한 제12 양태 내지 제14 양태 중 어느 하나의 워 시트에 있어서, 상기 제1 열원 영역과 상기 제2 열원 영역은, 적어도 1개의 연결 증기 통로에 의해 서로 접속되고, 상기 증기 통로는, 상기 연결 증기 통로의 도중에 접속된 분기 증기 통로를 포함해도 된다.
- [0024] 본 개시의 제16 양태는, 상술한 제12 양태 내지 제15 양태 중 어느 하나의 워 시트에 있어서, 상기 액 유로부는, 상기 제1 열원 영역 및 상기 제2 열원 영역 중 어느 한쪽에 접속되고, 다른 쪽에 접속되어 있지 않은 단독 액 유로를 포함해도 된다.
- [0025] 본 개시의 제17 양태는, 상술한 제12 양태 내지 제16 양태 중 어느 하나의 워 시트에 있어서, 상기 제1 열원 영역과 상기 제2 열원 영역은, 적어도 1개의 연결 액 유로에 의해 서로 접속되고, 상기 액 유로부는, 상기 연결 액 유로의 도중에 접속된 분기 액 유로를 포함해도 된다.
- [0026] 본 개시의 제18 양태는, 상술한 제17 양태의 워 시트에 있어서, 상기 분기 액 유로가 상기 연결 액 유로와의 접속부에 있어서 만곡되어 있고, 상기 분기 액 유로와 상기 연결 액 유로의 상기 접속부에는, 액 유로가 존재하지 않는 접속 오목부가 존재해도 된다.
- [0027] 본 개시의 제19 양태는, 상술한 제17 양태의 워 시트에 있어서, 상기 분기 액 유로가 상기 연결 액 유로와의 접속부에 있어서 만곡되어 있고, 상기 분기 액 유로와 상기 연결 액 유로의 상기 접속부에는, 접속 액 유로가 존재해도 된다.
- [0028] 본 개시의 제20 양태는, 상술한 제12 양태 내지 제19 양태 중 어느 하나의 워 시트에 있어서, 상기 워 시트 상에는, 제3 열원이 배치되는 제3 열원 영역이 배치되고, 상기 제3 열원 영역과, 상기 제1 열원 영역 또는 상기 제2 열원 영역은, 적어도 1개의 상기 연결 증기 통로, 또는, 적어도 1개의 상기 연결 액 유로에 의해 서로 접속되어 있어도 된다.
- [0029] 본 개시의 제21 양태는, 상술한 제12 양태 내지 제20 양태 중 어느 하나의 워 시트에 있어서, 상기 워 시트 상에는, 제3 열원이 배치되는 제3 열원 영역이 배치되고, 상기 제2 열원 영역과 상기 제3 열원 영역은, 적어도 1개의 상기 연결 증기 통로, 또는, 적어도 1개의 상기 연결 액 유로에 의해 서로 접속되고, 상기 제3 열원 영역과 상기 제1 열원 영역은, 적어도 1개의 상기 연결 증기 통로, 또는, 적어도 1개의 상기 연결 액 유로에 의해 서로 접속되어 있어도 된다.
- [0030] 본 개시의 제22 양태는, 상술한 제12 양태 내지 제21 양태 중 어느 하나의 워 시트에 있어서, 상기 증기 통로는, 상기 연결 증기 통로의 도중에 접속된 적어도 2개의 분기 증기 통로를 포함하고, 상기 적어도 2개의 분기 증기 통로 중, 한쪽의 분기 증기 통로는, 상기 워 시트의 면 방향 외측을 향하여 연장되어 있고, 다른 쪽의 분기 증기 통로는, 상기 워 시트의 면 방향 내측을 향하여 연장되어 있어도 된다.
- [0031] 본 개시의 제23 양태는, 작동 유체가 봉입된 베이퍼 챔버이며, 적어도 1개의 시트와, 상기 시트에 적층된, 상술한 제12 양태 내지 제22 양태 중 어느 하나의 워 시트를 구비한, 베이퍼 챔버이다.

- [0032] 본 개시의 제24 양태는, 작동 유체가 봉입된 베이퍼 챔버이며, 작동 유체의 증기가 통과하는 증기 통로와, 상기 증기 통로와 연통하여 액상의 상기 작동 유체가 통과하는 액 유로부를 구비하고, 제1 열원이 배치되는 제1 열원 영역과, 제2 열원이 배치되는 제2 열원 영역이 배치되고, 상기 제1 열원 영역과 상기 제2 열원 영역은, 상기 제1 열원 영역과 상기 제2 열원 영역의 중심간 거리의 2배 이하의 길이의, 적어도 1개의 연결 증기 통로에 의해 서로 접속되어 있거나, 또는, 상기 제1 열원 영역과 상기 제2 열원 영역의 중심간 거리의 2배 이하의 길이의, 적어도 1개의 연결 액 유로에 의해 서로 접속되어 있는, 베이퍼 챔버이다.
- [0033] 본 개시의 제25 양태는, 작동 유체가 봉입된 베이퍼 챔버이며, 작동 유체의 증기가 통과하는 증기 통로와, 상기 증기 통로와 연통하여 액상의 상기 작동 유체가 통과하는 액 유로부를 구비하고, 제1 열원이 배치되는 제1 열원 영역과, 제2 열원이 배치되는 제2 열원 영역이 배치되고, 상기 제1 열원 영역과 상기 제2 열원 영역은, 적어도 1개의 연결 증기 통로와, 적어도 1개의 연결 액 유로에 의해 서로 접속되어 있는, 베이퍼 챔버이다.
- [0034] 본 개시의 제26 양태는, 하우징과, 상기 하우징 내에 수용된 상기 제1 열원 및 상기 제2 열원과, 상기 제1 열원 및 상기 제2 열원에 열적으로 접촉한, 상술한 제23 양태 내지 제25 양태 중 어느 하나의 베이퍼 챔버를 구비하고 있다.
- [0035] 본 개시의 제12 양태 내지 제26 양태에 의하면, 열원으로부터의 열을 베이퍼 챔버의 면 내에서 균일하게 널리 퍼지게 할 수 있다.
- [0036] (제1 실시 형태)
- [0037] 이하, 도면을 참조하여 제1 실시 형태에 대하여 설명한다. 또한, 본 명세서에 첨부하는 도면에 있어서는, 도시와 이해의 용이성의 편의상, 적절히 축척 및 중형의 치수비 등을, 실물의 그것들로부터 변경하여 과장하고 있다.
- [0038] 또한, 본 명세서에 있어서 사용하는, 형상이나 기하학적 조건 및 물리적 특성 그리고 그것들의 정도를 특정하는, 예를 들어 「평행」, 「직교」, 「동일」 등의 용어나 길이나 각도 그리고 물리적 특성의 값 등에 대해서는, 엄밀한 의미에 얽매이지 않는다. 이들 용어 또는 수치는, 마찬가지로의 기능을 기대할 수 있을 정도의 범위를 포함하여 해석하기로 한다. 또한, 도면에 있어서는, 명료하게 하기 위해, 마찬가지로의 기능을 기대할 수 있는 복수의 부분의 형상을, 규칙적으로 기재하고 있지만, 엄밀한 의미에 얽매이지 않고, 당해 기능을 기대할 수 있는 범위 내에서, 당해 부분의 형상은 서로 다르게 되어 있어도 된다. 또한, 도면에 있어서는, 부재끼리의 접합면 등을 나타내는 경계선을, 편의상, 단순한 직선으로 나타내고 있다. 경계선은, 엄밀한 직선인 것에 얽매이지는 않는다. 원하는 접합 성능을 기대할 수 있는 범위 내에서, 당해 경계선의 형상은 임의이다.
- [0039] 도 1 내지 도 9를 사용하여, 본 실시 형태에 있어서의 베이퍼 챔버, 베이퍼 챔버용의 워 시트 및 전자 기기에 대하여 설명한다. 본 실시 형태에 있어서의 베이퍼 챔버(1)는, 전자 기기 E에 수용된 열원(발열체)으로서의 디바이스 D를 냉각하기 위해, 전자 기기 E에 탑재되는 장치이다. 디바이스 D의 예로서는, 휴대 단말기나 태블릿 단말기와 같은 모바일 단말기 등에서 사용되는, 발열을 수반하는 전자 디바이스(피냉각 장치)를 들 수 있다. 발열을 수반하는 전자 디바이스로서는, 중앙 연산 처리 장치(CPU), 발광 다이오드(LED), 파워 반도체 등을 들 수 있다.
- [0040] 여기에서는 먼저, 본 실시 형태에 의한 베이퍼 챔버(1)가 탑재되는 전자 기기 E에 대하여, 태블릿 단말기를 예로 들어 설명한다. 도 1에 도시한 바와 같이, 전자 기기 E(예를 들어 태블릿 단말기)는, 하우징 H와, 하우징 H 내에 수용된 디바이스 D와, 베이퍼 챔버(1)를 구비하고 있다. 도 1에 도시한 전자 기기 E에서는, 하우징 H의 전방면에 터치 패널 디스플레이 TD가 마련되어 있다. 베이퍼 챔버(1)는, 하우징 H 내에 수용되어, 디바이스 D에 열적으로 접촉하도록 배치된다. 이에 의해, 전자 기기 E의 사용 시에 디바이스 D에서 발생하는 열을 베이퍼 챔버(1)가 받을 수 있다. 베이퍼 챔버(1)가 받은 열은, 후술하는 작동 유체(2a, 2b)를 통해 베이퍼 챔버(1)의 외부로 방출된다. 이와 같이 하여, 디바이스 D는 효과적으로 냉각된다. 전자 기기 E가 태블릿 단말기인 경우에는, 디바이스 D는, 중앙 연산 처리 장치 등에 상당한다.
- [0041] 다음으로, 본 실시 형태에 의한 베이퍼 챔버(1)에 대하여 설명한다. 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이, 베이퍼 챔버(1)는, 작동 유체(2a, 2b)가 봉입된 밀봉 공간(3)을 갖고 있다. 베이퍼 챔버(1)는, 밀봉 공간(3) 내의 작동 유체(2a, 2b)가 상변화를 반복함으로써, 상술한 전자 기기 E의 디바이스 D를 효과적으로 냉각하도록 구성되어 있다. 작동 유체(2a, 2b)의 예로서는, 순수, 에탄올, 메탄올, 아세톤 등, 및 그것들의 혼합액을 들 수 있다. 또한, 작동 유체(2a, 2b)는, 동결 팽창성을 갖고 있어도 된다. 즉, 작동 유체(2a, 2b)는, 동결 시에 팽창하는 유체여도 된다. 동결 팽창성을 갖는 작동 유체(2a, 2b)의 예로서는, 순수, 또는 순수에 알코올 등의 첨

가물을 첨가한 수용액 등을 들 수 있다.

- [0042] 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이, 베이퍼 챔버(1)는, 하측 시트(10)(제1 시트)와, 상측 시트(20)(제2 시트)와, 베이퍼 챔버용의 워 시트(이하, 간단히 워 시트(30)로 기재함)를 구비하고 있다. 워 시트(30)는, 하측 시트(10)와 상측 시트(20) 사이에 개재되어 있다. 본 실시 형태에 의한 베이퍼 챔버(1)는, 하측 시트(10), 워 시트(30) 및 상측 시트(20)가, 이 순번으로 적층되어 있다.
- [0043] 베이퍼 챔버(1)는, 개략적으로 얇은 평판상으로 형성되어 있다. 베이퍼 챔버(1)의 평면 형상은 임의이지만, 도 2에 도시한 바와 같은 직사각 형상이어도 된다. 베이퍼 챔버(1)의 평면 형상은, 예를 들어 1변이 50mm 이상 200mm 이하이며 다른 변이 150mm 이상 600mm 이하인 직사각형이어도 되고, 1변이 70mm 이상 300mm 이하인 정사각형이어도 되고, 베이퍼 챔버(1)의 평면 치수는 임의이다. 본 실시 형태에서는, 일례로서, 베이퍼 챔버(1)의 평면 형상이, 후술하는 X 방향을 길이 방향으로 하는 직사각 형상인 예에 대하여 설명한다. 이 경우, 도 2에 도시한 바와 같이, 하측 시트(10), 상측 시트(20) 및 워 시트(30)는, 베이퍼 챔버(1)와 마찬가지로의 평면 형상을 갖고 있어도 된다. 또한, 베이퍼 챔버(1)의 평면 형상은, 직사각 형상에 한정되는 것은 아니고, 원 형상, 타원 형상, L자 형상, T자 형상, U자 형상 등, 임의의 형상으로 할 수 있다.
- [0044] 도 2에 도시한 바와 같이, 베이퍼 챔버(1)는, 작동 유체(2a, 2b)가 증발하는 증발 영역 SR과, 작동 유체(2a, 2b)가 응축되는 응축 영역 CR을 갖고 있다.
- [0045] 증발 영역 SR은, 평면에서 보아 열원인 디바이스 D와 겹치는 영역이며, 디바이스 D가 설치되는 영역이다. 증발 영역 SR은, 베이퍼 챔버(1)의 임의의 장소에 배치할 수 있다. 본 실시 형태에 있어서는, 베이퍼 챔버(1)의 X 방향에 있어서의 일측(도 2에 있어서의 좌측)에, 증발 영역 SR이 형성되어 있다. 증발 영역 SR에 디바이스 D로부터의 열이 전달되고, 이 열에 의해 액상의 작동 유체(적절히, 작동 액(2b)으로 기재함)가 증발 영역 SR에 있어서 증발한다. 디바이스 D로부터의 열은, 평면에서 보아 디바이스 D에 겹치는 영역뿐만 아니라, 당해 영역의 주변으로도 전달될 수 있다. 이 때문에, 증발 영역 SR은, 평면에서 보아, 디바이스 D에 겹쳐 있는 영역과 그 주변의 영역을 포함한다. 여기서 평면에서 보아, 베이퍼 챔버(1)가 디바이스 D로부터 열을 받는 면(상측 시트(20)의 후술하는 제2 상측 시트면(20b)) 및 받은 열을 방출하는 면(하측 시트(10)의 후술하는 제1 하측 시트면(10a))에 직교하는 방향에서 본 상태이다. 즉 평면에서 보아, 예를 들어 도 2에 도시한 바와 같이, 베이퍼 챔버(1)를 상방에서 본 상태, 또는 하방에서 본 상태에 상당하고 있다.
- [0046] 응축 영역 CR은, 평면에서 보아 열원인 디바이스 D와 겹치지 않는 영역이며, 주로 작동 증기(2a)가 열을 방출하여 응축되는 영역이다. 응축 영역 CR은, 증발 영역 SR의 주위의 영역이라 할 수도 있다. 응축 영역 CR에 있어서 작동 증기(2a)로부터의 열이 하측 시트(10)로 방출되어, 작동 증기(2a)가 응축 영역 CR에 있어서 냉각되어 응축된다.
- [0047] 또한, 베이퍼 챔버(1)가 모바일 단말기 내에 설치되는 경우, 모바일 단말기의 자세에 따라서는, 상하 관계가 무너지는 경우도 있다. 그러나, 본 실시 형태에서는, 편의상, 디바이스 D로부터 열을 받는 시트를 상술한 상측 시트(20)라 칭하고, 받은 열을 방출하는 시트를 상술한 하측 시트(10)라 칭한다. 이 때문에, 하측 시트(10)가 하측에 배치되고, 상측 시트(20)가 상측에 배치된 상태에서, 이하 설명한다.
- [0048] 도 3에 도시한 바와 같이, 하측 시트(10)는, 워 시트(30)와는 반대 측에 위치하는 제1 하측 시트면(10a)과, 제1 하측 시트면(10a)과는 반대 측(즉 워 시트(30) 측)에 위치하는 제2 하측 시트면(10b)을 갖고 있다. 하측 시트(10)는, 전체적으로 평판상으로 형성되어 있어도 되고, 하측 시트(10)는 전체적으로 일정한 두께를 갖고 있어도 된다. 이 제1 하측 시트면(10a)에, 모바일 단말기 등의 하우징의 일부를 구성하는 하우징 부재 Ha가 설치된다. 제1 하측 시트면(10a)의 전체가, 하우징 부재 Ha로 덮여도 된다.
- [0049] 도 3에 도시한 바와 같이, 상측 시트(20)는, 워 시트(30) 측에 마련된 제1 상측 시트면(20a)과, 제1 상측 시트면(20a)과는 반대 측에 위치하는 제2 상측 시트면(20b)을 갖고 있다. 상측 시트(20)는, 전체적으로 평판상으로 형성되어 있어도 되고, 상측 시트(20)는 전체적으로 일정한 두께를 갖고 있어도 된다. 이 제2 상측 시트면(20b)에, 상술한 디바이스 D가 설치된다.
- [0050] 도 3에 도시한 바와 같이, 워 시트(30)는, 증기 유로부(50)와, 증기 유로부(50)에 인접하여 배치된 액 유로부(60)와, 워 시트(30)의 두께 방향에 있어서 액 유로부(60)의 반대 측에 배치된 제1 본체면(31a)과, 제1 본체면(31a)과는 반대 측에 위치하는 제2 본체면(31b)을 갖고 있다. 제1 본체면(31a)은, 하측 시트(10) 측에 배치되어 있고, 제2 본체면(31b)은, 상측 시트(20) 측에 배치되어 있다.

- [0051] 하측 시트(10)의 제2 하측 시트면(10b)과 워 시트(30)의 제1 본체면(31a)은, 확산 접합으로, 서로 항구적으로 접합되어 있어도 된다. 마찬가지로, 상측 시트(20)의 제1 상측 시트면(20a)과 워 시트(30)의 제2 본체면(31b)은, 확산 접합으로, 서로 항구적으로 접합되어 있어도 된다. 또한, 하측 시트(10), 상측 시트(20) 및 워 시트(30)는 확산 접합이 아니라, 항구적으로 접합할 수 있으면, 경납땜 등의 다른 방식으로 접합되어 있어도 된다. 또한, 「항구적으로 접합」이라는 용어는, 엄밀한 의미에 얽매이지는 않는다. 「항구적으로 접합」이란, 베이퍼 챔버(1)의 동작 시에, 밀봉 공간(3)의 밀봉성을 유지 가능한 정도로, 하측 시트(10)와 워 시트(30)의 접합을 유지할 수 있음과 함께, 상측 시트(20)와 워 시트(30)의 접합을 유지할 수 있을 정도로 접합되어 있는 것을 의미한다.
- [0052] 본 실시 형태에 의한 워 시트(30)는, 도 3 내지 도 5에 도시한 바와 같이, 평면에서 보아 직사각형 프레임상으로 형성된 프레임체부(32)와, 프레임체부(32) 내에 마련된 랜드부(33)를 갖고 있다. 프레임체부(32) 및 랜드부(33)는, 후술하는 에칭 공정에 있어서 에칭으로 제거되지 않고, 워 시트(30)의 재료가 남는 부분이다. 본 실시 형태에서는, 프레임체부(32)는, 평면에서 보아, 직사각형 프레임상으로 형성되어 있지만, 이것에 한정되지는 않고, 원형 프레임상, 타원형 프레임상, L자형 프레임상, T자형 프레임상, U자형 프레임상 등, 임의의 프레임 형상으로 할 수 있다. 프레임체부(32)의 내측에, 증기 유로부(50)가 획정되어 있다. 즉, 프레임체부(32)의 내측이며, 랜드부(33)의 주위를 작동 증기(2a)가 흐르도록 되어 있다.
- [0053] 본 실시 형태에서는, 랜드부(33)는, 평면에서 보아 가늘고 긴 형상으로 연장되어 있어도 된다. 랜드부(33)의 평면 형상은, 가늘고 긴 직사각형 형상, 원호, U자 또는 S자 등의 곡선상, V자형 또는 L자형 등의 굴곡된 선상 등, 임의의 형상으로 할 수 있다. 도 4 및 도 5에 있어서는, 복수의 랜드부(33)는, 평면에서 보아 X 방향(제1 방향)으로 일직선상으로 연장되는 것(제2 랜드부(33B), 제3 랜드부(33C))과, 직선상의 부분과 대략 S자상으로 만곡한 부분으로 구성되는 것(제1 랜드부(33A))을 포함한다. 또한, 각 랜드부(33)는, 랜드부(33)의 폭 방향에 있어서 다른 랜드부(33)로부터 이격하여 배치되어 있어도 된다. 각 랜드부(33)의 주위를 작동 증기(2a)가 흘러, 응축 영역 CR을 향하여 수송되도록 구성되어 있다. 이에 의해, 작동 증기(2a)의 흐름이 방해되는 것을 억제하고 있다. 랜드부(33)의 폭 w1(도 3 참조)은, 예를 들어 30 μ m 이상 3000 μ m 이하여도 된다. 여기서, 랜드부(33)의 폭 w1은, 랜드부(33)의 연신 방향에 직교하는 방향(폭 방향)에 있어서의 랜드부(33)의 치수이며, 랜드부(33)의 가장 굽은 위치(예를 들어, 후술하는 돌기부(55)가 존재하는 위치)에 있어서의 치수를 의미하고 있다.
- [0054] 프레임체부(32) 및 각 랜드부(33)는, 하측 시트(10)에 확산 접합됨과 함께, 상측 시트(20)에 확산 접합된다. 이에 의해, 베이퍼 챔버(1)의 기계적 강도를 향상시키고 있다. 후술하는 증기 통로(51)의 제1 벽면(53a) 및 제2 벽면(54a)은, 랜드부(33)의 측벽을 구성하고 있다. 워 시트(30)의 제1 본체면(31a) 및 제2 본체면(31b)은, 프레임체부(32) 및 각 랜드부(33)에 걸쳐, 평탄상으로 형성되어 있어도 된다.
- [0055] 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같이, 복수의 랜드부(33)는, 제1 랜드부(33A)와, 제2 랜드부(33B)와, 제3 랜드부(33C)를 포함한다. 제1 랜드부(33A), 제2 랜드부(33B) 및 제3 랜드부(33C)는, 모두 작동액(2b)이 통과하는 액 유로부(60)를 갖지만, 제1 랜드부(33A), 제2 랜드부(33B) 및 제3 랜드부(33C) 중 어느 것이 액 유로부(60)를 갖지 않아도 된다. 제1 랜드부(33A), 제2 랜드부(33B) 및 제3 랜드부(33C)는, 각각 일직선상으로 연장되어 있어도 되고, 혹은, 원호, S자 등의 곡선상, V자형, L자형 등의 굴곡된 선상 등, 임의의 형상을 갖고 있어도 된다. 또한, 본 명세서에 있어서, 제1 랜드부(33A)와, 제2 랜드부(33B)와, 제3 랜드부(33C)를 통합하여, 간단히 랜드부(33)라고도 한다.
- [0056] 제1 랜드부(33A)는, 증발 영역 SR측으로부터 연장됨과 함께, 그 연신 방향의 도중에 제2 랜드부(33B) 또는 제3 랜드부(33C)가 접속되어 있다. 제1 랜드부(33A)는, 그 연신 방향의 일단측(X 방향 마이너스측)이 증발 영역 SR과 겹친다. 제1 랜드부(33A)의 연신 방향의 타단측(X 방향 플러스측)은, 증발 영역 SR로부터 먼 방향 외측으로 이격된 위치에 있는 응축 영역 CR에 존재하는 것이 바람직하고, 예를 들어 후술하는 지지부(39)에서 종단되어 있어도 된다. 이 경우, 제1 랜드부(33A)에는 1개 또는 복수의 제2 랜드부(33B), 및/또는, 1개 또는 복수의 제3 랜드부(33C)가 접속되어 있다. 본 실시 형태에 있어서, 제1 랜드부(33A)는, 대략 S자상으로 만곡하는 부분을 도중에 가지면서, 전체로서 평면에서 보아 X 방향으로 연장되어 있다. 또한 본 실시 형태에 있어서, 제1 랜드부(33A)는 복수(2개) 마련되어 있고, 이들 복수의 제1 랜드부(33A)가 서로 대략 평행하게 배치되어 있다. 또한, 제1 랜드부(33A)의 연신 방향의 타단이, 또한 다른 제1 랜드부(33A)에 접속되어 있어도 된다.
- [0057] 제2 랜드부(33B)는, 증발 영역 SR측으로부터 연장됨과 함께, 제1 랜드부(33A)에 접속되어 있다. 즉 제2 랜드부(33B)는, 그 연신 방향의 일단측(X 방향 마이너스측)이 증발 영역 SR과 겹치고, 연신 방향의 타단측(X 방향 플러스측)이 제1 랜드부(33A)에 접속되어 있다. 본 실시 형태에 있어서, 제2 랜드부(33B)는, 평면에서 보아 X 방

향을 따라서 일직선상으로 연장되어 있지만, 원호, S자 등의 곡선상, V자형, L자형 등의 굴곡된 선상 등, 임의의 형상을 갖고 있어도 된다. 또한 본 실시 형태에 있어서, 제2 랜드부(33B)는 복수(3개) 마련되고, 이들 복수의 제2 랜드부(33B)가 서로 평행하게 배치되어 있다.

[0058] 제3 랜드부(33C)는, 증발 영역 SR 이외에 위치함과 함께, 제1 랜드부(33A)에 접속되어 있다. 즉 제3 랜드부(33C)는, 그 연신 방향의 일단측(X 방향 마이너스측)이 제1 랜드부(33A)에 접속되어 있다. 제3 랜드부(33C)의 연신 방향의 타단측(X 방향 플러스측)은, 증발 영역 SR로부터 먼 방향 외측으로 이격된 위치에 있는 응축 영역 CR에 존재하는 것이 바람직하고, 예를 들어 후술하는 지지부(39)에서 중단되어 있어도 된다. 본 실시 형태에 있어서, 제3 랜드부(33C)는, 평면에서 보아 X 방향을 따라서 일직선상으로 연장되어 있지만, 원호, S자 등의 곡선상, V자형, L자형 등의 굴곡된 선상 등, 임의의 형상을 갖고 있어도 된다. 또한 본 실시 형태에 있어서, 제3 랜드부(33C)는 복수(3개) 마련되고, 이들 복수의 제3 랜드부(33C)가 서로 평행하게 배치되어 있다.

[0059] 증기 유로부(50)는, 주로, 작동 유체의 증기(적절히, 작동 증기(2a)로 기재함)가 통과하는 유로이다. 증기 유로부(50)는, 제1 본체면(31a)으로부터 제2 본체면(31b)으로 연장되어 있고, 워 시트(30)를 관통하고 있다.

[0060] 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태에 있어서의 증기 유로부(50)는 복수의 증기 통로(51)를 갖고 있다. 증기 통로(51)는, 프레임체부(32)의 내측이며 랜드부(33)의 외측, 즉 프레임체부(32)와 랜드부(33) 사이, 및, 서로 이웃하는 랜드부(33)끼리의 사이에 형성되어 있다. 각 증기 통로(51)의 평면 형상은, 가늘고 긴 직사각형 형상 외에, 원호, S자 등의 곡선상, V자형, L자형 등의 굴곡된 선상 등, 임의의 형상으로 할 수 있다. 복수의 랜드부(33)에 의해, 증기 유로부(50)는, 복수의 증기 통로(51)로 구획되어 있다.

[0061] 도 3에 도시한 바와 같이, 증기 통로(51)는, 워 시트(30)의 제1 본체면(31a)으로부터 제2 본체면(31b)에 걸쳐 연장되도록 형성되어 있다. 또한 증기 통로(51)는, 워 시트(30)의 제1 본체면(31a)으로부터 제2 본체면(31b)으로, 워 시트(30)를 관통하여 형성되어 있다. 증기 통로(51)는, 관통 공간이라 칭해도 된다.

[0062] 증기 통로(51)는, 후술하는 에칭 공정에 있어서, 워 시트(30)의 제1 본체면(31a) 및 제2 본체면(31b)으로부터 각각 에칭됨으로써 형성되어도 된다. 이 경우, 증기 통로(51)는, 도 3에 도시한 바와 같이, 만곡상으로 형성된 제1 벽면(53a)과 만곡상으로 형성된 제2 벽면(54a)을 갖고 있다. 제1 벽면(53a)은, 제1 본체면(31a) 측에 위치하고 있고, 랜드부(33)의 폭 방향(Y 방향) 내측을 향하여 오목해지는 형상으로 만곡되어 있다. 제2 벽면(54a)은, 제2 본체면(31b) 측에 위치하고 있고, 랜드부(33)의 폭 방향(Y 방향) 내측을 향하여 오목해지는 형상으로 만곡되어 있다. 제1 벽면(53a) 및 제2 벽면(54a)은, 증기 통로(51)의 내측으로 돌출되도록 형성된 돌기부(55)에 있어서 합류하고 있다. 돌기부(55)는, 단면에서 보아 예각적으로 형성되어 있어도 된다. 돌기부(55)가 존재하는 위치에 있어서, 증기 통로(51)의 평면 면적이 최소로 되어 있다. 증기 통로(51)의 폭 w2(도 3 참조)는, 예를 들어 100 μ m 이상 5000 μ m 이하여도 된다. 여기서, 증기 통로(51)의 폭 w2란, 증기 통로(51)의 가장 좁은 부분에 있어서의 폭이며, 이 경우에는, 돌기부(55)가 존재하는 위치에 있어서 증기 통로(51)의 연신 방향에 직교하는 방향(폭 방향)으로 측정된 거리를 말한다. 또한 증기 통로(51)의 폭 w2는, 폭 방향(Y 방향)에 있어서 서로 이웃하는 랜드부(33) 사이의 갭에 상당한다.

[0063] 워 시트(30)의 두께 방향(Z 방향)에 있어서의 돌기부(55)의 위치는, 제1 본체면(31a)과 제2 본체면(31b)의 중앙 위치보다도 제2 본체면(31b)으로 어긋나 있다. 돌기부(55)와 제2 본체면(31b)의 거리를 t5(도 3 참조)로 하였을 때, 거리 t5는, 후술하는 워 시트(30)의 두께 t4(도 3 참조)의 5% 이상, 10% 이상, 또는 20% 이상이어도 된다. 거리 t5는, 워 시트(30)의 두께 t4의 50% 이하, 40% 이하, 또는 30% 이하여도 된다. 또한, 이것에 한정되지는 않고, 워 시트(30)의 두께 방향(Z 방향)에 있어서의 돌기부(55)의 위치는, 제1 본체면(31a)과 제2 본체면(31b)의 중앙 위치여도 되고, 중앙 위치보다도 제1 본체면(31a) 측으로 어긋난 위치여도 된다. 증기 통로(51)가 워 시트(30)의 두께 방향(Z 방향)으로 관통하고 있으면, 돌기부(55)의 위치는 임의이다.

[0064] 또한, 본 실시 형태에서는, 증기 통로(51)의 단면 형상이, 증기 통로(51)의 내측으로 돌출되도록 형성된 돌기부(55)에 의해 획정되어 있지만, 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 증기 통로(51)의 단면 형상은, 사다리꼴 형상이나 직사각형 형상이어도 되고, 혹은 통형의 형상으로 되어 있어도 된다.

[0065] 이와 같이 구성된 증기 통로(51)를 포함하는 증기 유로부(50)는, 상술한 밀봉 공간(3)의 일부를 구성하고 있다. 도 3에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태에 의한 증기 유로부(50)는, 주로, 하측 시트(10)와, 상측 시트(20)와, 상술한 워 시트(30)의 프레임체부(32) 및 랜드부(33)에 의해 획정되어 있다. 각 증기 통로(51)는, 작동 증기(2a)가 통과하도록 비교적 큰 유로 단면적을 갖고 있다.

[0066] 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같이, 복수의 증기 통로(51)는, 제1 증기 통로(51A)와, 제2 증기 통로(51B)와, 제3

증기 통로(51C)를 포함한다. 제1 증기 통로(51A), 제2 증기 통로(51B) 및 제3 증기 통로(51C)는, 모두 작동 증기(2a)가 통과하는 유로이며, 복수의 랜드부(33)끼리의 사이, 또는 프레임체부(32)와 랜드부(33) 사이에 형성되어 있다. 제1 증기 통로(51A), 제2 증기 통로(51B) 및 제3 증기 통로(51C)는, 각각 일직선상으로 연장되어 있어도 되고, 혹은, 원호, S자 등의 곡선상, V자형, L자형 등의 굴곡된 선상 등, 임의의 형상을 갖고 있어도 된다. 또한, 제1 증기 통로(51A), 제2 증기 통로(51B) 및 제3 증기 통로(51C)의 단면 형상 등의 기본적인 구성은, 각각 상술한 증기 통로(51)의 구성과 동일하다. 또한, 본 명세서에 있어서, 제1 증기 통로(51A)와, 제2 증기 통로(51B)와, 제3 증기 통로(51C)를 통합하여, 간단히 증기 통로(51)라고도 한다.

[0067] 제1 증기 통로(51A)는, 증발 영역 SR측으로부터 연장됨과 함께, 그 연신 방향 단부가 랜드부(33)에 접하고 있지 않다. 제1 증기 통로(51A)는, 그 연신 방향의 일단측(X 방향 마이너스측)이 증발 영역 SR과 접한다. 제1 증기 통로(51A)의 연신 방향의 타단측(X 방향 플러스측)은, 증발 영역 SR로부터 먼 방향 외측으로 이격된 위치에 있는 응축 영역 CR에 존재하는 것이 바람직하고, 예를 들어 후술하는 지지부(39)에서 종단되어 있어도 된다. 이 경우, 제1 증기 통로(51A)는 복수(3개) 마련되어 있고, 제1 랜드부(33A)를 따라서 배치되어 있는 것과, 프레임체부(32)를 따라서 배치되어 있는 것을 포함한다. 이 중 제1 랜드부(33A)를 따라서 배치되어 있는 제1 증기 통로(51A)는, 2개의 제1 랜드부(33A)끼리의 사이에 위치하고 있다. 이 제1 증기 통로(51A)는, 대략 S자상으로만 곡하는 부분을 도중에 가지면서, 전체로서 평면에서 보아 X 방향으로 연장되어 있다. 또한, 프레임체부(32)를 따라서 배치되어 있는 2개의 제1 증기 통로(51A)는, 각각 평면에서 보아 X 방향을 따라서 일직선상으로 연장되어 있다.

[0068] 제2 증기 통로(51B)는, 증발 영역 SR로부터 연장됨과 함께, 그 연신 방향 단부가 제1 랜드부(33A)에 접하고 있다. 즉 제2 증기 통로(51B)는, 그 연신 방향의 일단측(X 방향 마이너스측)이 증발 영역 SR과 겹치고, 연신 방향의 타단(X 방향 플러스측)이 제1 랜드부(33A)에 접함으로써 종단된다. 제2 증기 통로(51B)의 폭 방향(Y 방향) 양측에는, 각각 제1 랜드부(33A) 또는 제2 랜드부(33B)가 배치된다. 본 실시 형태에 있어서, 제2 증기 통로(51B)는, 평면에서 보아 X 방향을 따라서 일직선상으로 연장되어 있다. 또한 본 실시 형태에 있어서, 제2 증기 통로(51B)는 복수(3개) 마련되고, 이들 복수의 제2 증기 통로(51B)가 서로 평행하게 배치되어 있다.

[0069] 제3 증기 통로(51C)는, 증발 영역 SR 이외에 위치함과 함께, 그 연신 방향 단부가 제1 랜드부(33A)에 접하고 있다. 즉 제3 증기 통로(51C)는, 그 연신 방향의 일단측(X 방향 마이너스측)이 제1 랜드부(33A)에 접속되어 있다. 제3 증기 통로(51C)의 연신 방향의 타단측(X 방향 플러스측)은, 증발 영역 SR로부터 먼 방향 외측으로 이격된 위치에 있는 응축 영역 CR에 존재하는 것이 바람직하고, 예를 들어 후술하는 지지부(39)에서 종단되어 있어도 된다. 제3 증기 통로(51C)의 폭 방향(Y 방향) 양측에는, 각각 제1 랜드부(33A) 또는 제3 랜드부(33C)가 배치된다. 본 실시 형태에 있어서, 제3 증기 통로(51C)는, 평면에서 보아 X 방향을 따라서 일직선상으로 연장되어 있다. 또한 본 실시 형태에 있어서, 제3 증기 통로(51C)는 복수(3개) 마련되고, 이들 복수의 제3 증기 통로(51C)가 서로 평행하게 배치되어 있다.

[0070] 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같이, 증기 유로부(50) 내에, 랜드부(33)의 길이 방향(X 방향) 단부를 프레임체부(32)에 지지하는 지지부(39)가 마련되어 있다. 지지부(39)는, 서로 이웃하는 랜드부(33)끼리를 지지한다. 지지부(39)는, 길이 방향(X 방향)에 있어서 랜드부(33)의 일측(X 방향 플러스측)에 마련되어 있다. 또한, 지지부(39)는, 길이 방향(X 방향)에 있어서 랜드부(33)의 양측에 마련되어 있어도 된다. 지지부(39)는, 증기 유로부(50)를 확산하는 작동 증기(2a)의 흐름을 방해하지 않도록 형성되어 있는 것이 바람직하다. 이 경우, 지지부(39)는, 워 시트(30)의 제1 본체면(31a) 측에 배치되고, 제2 본체면(31b) 측에는, 증기 유로부(50)에 연통하는 공간이 형성되어 있다. 또한, 도 4 및 도 5에 있어서, 지지부(39)가 회색으로 나타내어져 있다. 지지부(39)는, 제2 본체면(31b) 측으로부터 하프 에칭에 의해 박육화되어 있다. 지지부(39)는 워 시트(30)를 두께 방향으로 관통하지 않는 영역이며, 프레임체부(32)보다 두께가 얇다. 이에 의해, 지지부(39)의 두께를 워 시트(30)의 두께보다도 얇게 할 수 있어, 증기 통로(51)가, X 방향 및 Y 방향에 있어서 분단되는 것을 방지할 수 있다. 그러나, 이것에 한정되지는 않고, 지지부(39)는, 제2 본체면(31b) 측에 배치되어 있어도 된다. 또한, 지지부(39)의 제1 본체면(31a) 측의 면 및 제2 본체면(31b) 측의 면의 양쪽에, 증기 유로부(50)에 연통하는 공간이 형성되도록 해도 된다.

[0071] 또한, 도 2에 도시한 바와 같이, 베이퍼 챔버(1)는, X 방향에 있어서의 일측(X 방향 마이너스측)의 단부 에지에, 밀봉 공간(3)에 작동액(2b)을 주입하는 주입부(4)를 더 구비하고 있어도 된다. 도 2에 도시한 형태에서는, 주입부(4)는, 증발 영역 SR의 측에 배치되어 있다. 주입부(4)는, 워 시트(30)에 형성된 주입 유로(37)를 갖는다. 이 주입 유로(37)는, 워 시트(30)의 제2 본체면(31b) 측에 형성되어 있고, 제2 본체면(31b) 측으로부터 오목상으로 형성되어 있다. 베이퍼 챔버(1)의 완성 후, 주입 유로(37)는 밀봉된 상태로 되어 있다. 또한,

주입 유로(37)는, 증기 유로부(50)에 연통하고 있고, 작동액(2b)은, 주입 유로(37)를 통과하여 밀봉 공간(3)에 주입된다. 또한, 액 유로부(60)의 배치에 따라서는, 주입 유로(37)는 액 유로부(60)에 연통시키도록 해도 된다.

[0072] 또한, 본 실시 형태에서는, 주입부(4)는, 베이퍼 챔버(1)의 X 방향에 있어서의 한 쌍의 단부 에지 중 일측의 단부 에지에 마련되어 있는 예가 나타내어져 있지만, 이것에 한정되는 것은 아니고, 임의의 위치에 마련할 수 있다.

[0073] 도 3, 도 4 및 도 6에 도시한 바와 같이, 액 유로부(60)는, 워 시트(30)의 제2 본체면(31b)에 마련되어 있다. 액 유로부(60)는, 주로 작동액(2b)이 통과하는 것이다. 이 액 유로부(60)는, 상술한 밀봉 공간(3)의 일부를 구성하고 있고, 증기 유로부(50)에 연통하고 있다. 액 유로부(60)는, 작동액(2b)을 증발 영역 SR로 수송하기 위한 모세관 구조(워)로서 구성되어 있다. 본 실시 형태에 있어서는, 액 유로부(60)는, 워 시트(30)의 각 랜드부(33)의 제2 본체면(31b)에 마련되어 있다. 액 유로부(60)는, 각 랜드부(33)의 제2 본체면(31b)의 전체에 걸쳐 형성되어 있어도 된다. 또한, 복수의 랜드부(33) 중, 일부의 랜드부(33)에는 액 유로부(60)가 형성되어 있지 않아도 된다. 액 유로부(60)는, 제2 본체면측 홈이라 칭해도 된다.

[0074] 도 7에 도시한 바와 같이, 액 유로부(60)는, 작동액(2b)이 통과함과 함께 서로 병주하여 배치된 복수의 액 유로 주류 홈(61)과, 액 유로 주류 홈(61)에 연통하는 복수의 액 유로 연락 홈(65)을 갖고 있다. 또한, 도 7에 도시한 예에서는, 각 랜드부(33)에 6개의 액 유로 주류 홈(61)이 포함되어 있지만, 이것에 한정되는 것은 아니다. 각 랜드부(33)에 포함되는 액 유로 주류 홈(61)의 개수는 임의이며, 예를 들어 3개 이상 20개 이하로 해도 된다.

[0075] 각 액 유로 주류 홈(61)은, 도 7에 도시한 바와 같이, 각각 랜드부(33)의 연신 방향(길이 방향, X 방향)을 따라서 연장되도록 형성되어 있다. 복수의 액 유로 주류 홈(61)은, 서로 평행하게 배치되어 있다. 또한, 랜드부(33)가 평면에서 보아 만곡되어 있는 경우, 각 액 유로 주류 홈(61)은, 랜드부(33)의 만곡 방향을 따라서 곡선상으로 연장되어 있어도 된다. 즉, 각 액 유로 주류 홈(61)은, 반드시 직선상으로 형성되어 있지는 않아도 되고, 또한, X 방향으로 평행하게 연장되어 있지 않아도 된다.

[0076] 액 유로 주류 홈(61)은 주로, 작동액(2b)이 모세관 작용에 의해 흐르도록, 증기 유로부(50)의 증기 통로(51)보다도 작은 유로 단면적을 갖고 있다. 액 유로 주류 홈(61)은, 작동 증기(2a)가 응축하여 생성된 작동액(2b)을 증발 영역 SR로 수송하도록 구성되어 있다. 각 액 유로 주류 홈(61)은, 폭 방향(랜드부(33)의 연신 방향에 직교하는 방향, Y 방향)으로, 서로 간격을 두고 배치되어 있다.

[0077] 액 유로 주류 홈(61)은, 후술하는 에칭 공정에 있어서, 워 시트(30)의 제2 본체면(31b)으로부터 에칭됨으로써 형성되어 있다. 액 유로 주류 홈(61)은, 도 3 및 도 6에 도시한 바와 같이, 만곡상으로 형성된 벽면(62)을 갖고 있다. 이 벽면(62)은, 액 유로 주류 홈(61)을 획정하고, 제2 본체면(31b) 측으로부터 제1 본체면(31a) 측을 향하여 오목해지도록 만곡되어 있다. 또한, 도 3 및 도 6에 도시한 단면에 있어서, 각 벽면(62)의 곡률 반경은, 증기 통로(51)의 제2 벽면(54a)의 곡률 반경보다도 작은 것이 바람직하다.

[0078] 도 7에 있어서, 액 유로 주류 홈(61)의 폭 w3은, 예를 들어 2 μ m 이상 500 μ m 이하여도 된다. 액 유로 주류 홈(61)의 폭 w3이란, 랜드부(33)의 연신 방향에 직교하는 방향(길이 방향에 대하여 수직인 방향)의 길이이며, 이 경우에는 Y 방향에 있어서의 치수이다. 또한 액 유로 주류 홈(61)의 폭 w3은, 제2 본체면(31b)에 있어서의 치수를 의미하고 있다. 또한, 도 3에 도시한 바와 같이, 액 유로 주류 홈(61)의 깊이 h1은, 예를 들어 3 μ m 이상 300 μ m 이하로 해도 된다. 또한, 액 유로 주류 홈(61)의 깊이 h1은, 제2 본체면(31b)으로부터, 제2 본체면(31b)에 대하여 수직인 방향으로 측정한 거리이며, 이 경우에는 Z 방향에 있어서의 치수이다. 또한, 깊이 h1은, 액 유로 주류 홈(61)의 가장 깊은 곳에 있어서의 깊이를 말한다.

[0079] 도 7에 도시한 바와 같이, 각 액 유로 연락 홈(65)은, 랜드부(33)의 연신 방향(X 방향)과는 다른 방향으로 연장되어 있다. 본 실시 형태에 있어서는, 각 액 유로 연락 홈(65)은, 랜드부(33)의 폭 방향(Y 방향)으로 연장되도록 형성되어 있고, 액 유로 주류 홈(61)에 대하여 수직으로 형성되어 있다. 몇 가지의 액 유로 연락 홈(65)은, 서로 이웃하는 액 유로 주류 홈(61)끼리를 연통하도록 배치되어 있다. 다른 액 유로 연락 홈(65)은, 증기 유로부(50)(증기 통로(51))와, 증기 유로부(50)에 가장 가까운 액 유로 주류 홈(61)을 연통하도록 배치되어 있다. 즉, 당해 액 유로 연락 홈(65)은, 랜드부(33)의 폭 방향 단부측으로부터 당해 단부에 인접하는 액 유로 주류 홈(61)으로 연장되어 있다. 이와 같이 하여, 증기 유로부(50)의 증기 통로(51)와 액 유로 주류 홈(61)이 연통된다.

- [0080] 액 유로 연락 홈(65)은, 주로, 작동액(2b)이 모세관 작용에 의해 흐르도록, 증기 유로부(50)의 증기 통로(51)보다도 작은 유로 단면적을 갖고 있다. 각 액 유로 연락 홈(65)은, 랜드부(33)의 연신 방향(길이 방향, X 방향)으로, 등간격으로 이격하여 배치되어 있어도 된다.
- [0081] 액 유로 연락 홈(65)도, 액 유로 주류 홈(61)과 마찬가지로, 에칭에 의해 형성되고, 액 유로 주류 홈(61)과 마찬가지로의 만곡상으로 형성된 벽면(도시하지 않음)을 갖고 있다. 도 7에 도시한 바와 같이, 액 유로 연락 홈(65)의 폭 w4(랜드부(33)의 연신 방향에 있어서의 치수)는, 5 μ m 이상 300 μ m 이하로 해도 된다. 액 유로 연락 홈(65)의 깊이는, 3 μ m 이상 300 μ m 이하로 해도 된다.
- [0082] 도 7에 도시한 바와 같이, 액 유로부(60)의 서로 이웃하는 액 유로 주류 홈(61)끼리의 사이에, 볼록부 열(63)이 마련되어 있다. 또한, 도 7에 도시한 예에서는, 각 랜드부(33)에 7열의 볼록부 열(63)이 포함되어 있는 경우를 예로 들고 있지만, 이것에 한정되는 것은 아니다. 각 랜드부(33)에 포함되는 볼록부 열(63)의 수는 임의이며, 예를 들어 3열 이상 20열 이하로 해도 된다.
- [0083] 각 볼록부 열(63)은, 도 7에 도시한 바와 같이, 각각 랜드부(33)의 연신 방향(X 방향)을 따라서 연장되도록 형성되어 있다. 복수의 볼록부 열(63)은, 서로 평행하게 배치되어 있다. 또한, 랜드부(33)가 평면에서 보아 만곡되어 있는 경우, 각 볼록부 열(63)은, 랜드부(33)의 만곡 방향을 따라서 곡선상으로 연장되어 있어도 된다. 즉, 각 볼록부 열(63)은, 반드시 직선상으로 형성되어 있지는 않아도 되고, 또한, 랜드부(33)의 연신 방향으로 평행하게 연장되어 있지 않아도 된다. 각 볼록부 열(63)은, 랜드부(33)의 폭 방향(Y 방향)으로, 서로 간격을 두고 배치되어 있다.
- [0084] 각 볼록부 열(63)은, 각각 랜드부(33)의 연신 방향으로 배열된 복수의 볼록부(64)(액 유로 돌출부)를 포함한다. 볼록부(64)는, 액 유로부(60) 내에 마련되며, 액 유로 주류 홈(61) 및 액 유로 연락 홈(65)으로부터 돌출되어 상측 시트(20)에 맞닿아 있다. 각 볼록부(64)는, 평면에서 보아, 랜드부(33)의 연신 방향이 길이 방향이 되도록 직사각형상으로 형성되어 있다. 랜드부(33)의 폭 방향에 있어서 서로 이웃하는 볼록부(64)끼리의 사이에는, 각각 액 유로 주류 홈(61)이 배치되어 있다. 랜드부(33)의 연신 방향에 있어서 서로 이웃하는 볼록부(64) 사이에는, 각각 액 유로 연락 홈(65)이 배치되어 있다. 액 유로 연락 홈(65)은, 랜드부(33)의 폭 방향으로 연장되도록 형성되며, 랜드부(33)의 폭 방향에 있어서 서로 이웃하는 액 유로 주류 홈(61)끼리를 연통하고 있다. 이에 의해, 이들 액 유로 주류 홈(61) 사이에서 작동액(2b)이 왕래 가능하게 되어 있다.
- [0085] 볼록부(64)는, 후술하는 에칭 공정에 있어서 에칭으로 제거되지 않고, 워 시트(30)의 재료가 남는 부분이다. 본 실시 형태에서는, 도 7에 도시한 바와 같이, 볼록부(64)의 평면 형상(워 시트(30)의 제2 본체면(31b)의 위치에 있어서의 형상)이, 직사각형상으로 되어 있다. 볼록부(64)의 폭 w5는, 예를 들어 5 μ m 이상 500 μ m 이하여도 된다.
- [0086] 본 실시 형태에 있어서는, 볼록부(64)는, 지그재그상으로(엇갈려서) 배치되어 있다. 보다 구체적으로는, 랜드부(33)의 폭 방향에 있어서 서로 이웃하는 볼록부 열(63)의 볼록부(64)가, 랜드부(33)의 연신 방향에 있어서 서로 어긋나서 배치되어 있다. 이 어긋남양은, 랜드부(33)의 연신 방향에 있어서의 볼록부(64)의 배열 피치의 절반이어도 된다. 또한, 볼록부(64)의 배치는, 지그재그상에 한정되는 것은 아니고, 병렬로 배열되어 있어도 된다. 이 경우, 랜드부(33)의 폭 방향에 있어서 서로 이웃하는 볼록부 열(63)의 볼록부(64)가, 랜드부(33)의 연신 방향에 있어서는 정렬된다.
- [0087] 볼록부(64)의 길이 L1(랜드부(33)의 연신 방향에 있어서의 치수)은, 각 볼록부(64)끼리의 사이에서 균일해도 된다. 또한 볼록부(64)의 길이 L1은, 액 유로 연락 홈(65)의 폭 w4보다도 길다(L1>w4). 또한, 볼록부(64)의 길이 L1이란, 제2 본체면(31b)에 있어서 랜드부(33)의 연신 방향을 따라서 측정한 최대 치수를 의미하고 있다.
- [0088] 도 3, 도 5 및 도 6에 도시한 바와 같이, 제1 본체면측 유로(70)는, 워 시트(30)의 제1 본체면(31a)에 마련되어 있다. 제1 본체면측 유로(70)는, 주로 작동액(2b)을 저장하는 액 저장부로서의 역할, 혹은 증기 통로(51)와 연통함으로써 작동 증기(2a)를 통과시키는 역할을 한다. 이 제1 본체면측 유로(70)는, 상술한 밀봉 공간(3)의 일부를 구성하고 있다. 제1 본체면측 유로(70)는, 증기 통로(51)에 연통하고 있음과 함께, 증기 통로(51)를 통해 액 유로부(60)에 연통하고 있다. 본 실시 형태에 있어서는, 제1 본체면측 유로(70)는, 제1 랜드부(33A) 및 제2 랜드부(33B)의 제1 본체면(31a) 측에 각각 마련되어 있다. 제1 본체면측 유로(70)는, 복수의 랜드부(33) 중, 일부의 랜드부(33)에는 형성되어 있지 않아도 된다. 제1 본체면측 유로(70)는, 제1 본체면측 홈이라 칭해도 된다.
- [0089] 도 5에 도시한 바와 같이, 제1 본체면측 유로(70)는, 증발 영역 SR측에 배치되어 있어도 된다. 제1 본체면측

유로(70)는, 랜드부(33)의 증발 영역 SR측의 연신 방향 단부로부터 다른 쪽의 연신 방향 단부를 향하여 소정의 위치까지, 연속적 또는 비연속적으로 형성되어 있어도 된다. 제1 본체면측 유로(70)는, 증발 영역 SR에 배치되어 있어도 되고, 제1 본체면측 유로(70)의 일부가, 증발 영역 SR의 외측으로 비어져 나와 있어도 된다. 제1 본체면측 유로(70)의 적어도 일부가 증발 영역 SR에 배치되어 있는 경우, 디바이스 D의 열을 받아, 제1 본체면측 유로(70)에 저장되어 있는 작동액(2b)이 증발되기 쉬워진다.

[0090] 본 실시 형태에 있어서, 제1 본체면측 유로(70)는, 제1 랜드부(33A) 중, 제2 증기 통로(51B) 또는 제3 증기 통로(51C)의 연신 방향 단부가 접하는 영역인 접속 영역 MR에도 형성되어 있다. 예를 들어 도 5에 있어서, 접속 영역 MR은, 동그라미로 둘러싸여 있고, 각각 제2 증기 통로(51B) 또는 제3 증기 통로(51C)의 연신 방향 단부가 제1 랜드부(33A)에 접하는 위치에 존재한다. 적어도 이 접속 영역 MR에 있어서, 제1 랜드부(33A)의 제1 본체면(31a) 측에는 제1 본체면측 유로(70)가 형성되어 있다. 제1 본체면측 유로(70)는, 당해 제1 랜드부(33A)에 접하는 제2 증기 통로(51B) 또는 제3 증기 통로(51C)와 연통하고 있다. 이에 의해, 제2 증기 통로(51B) 또는 제3 증기 통로(51C)로부터의 작동 증기(2a)는, 제1 본체면측 유로(70)를 통해, 제1 랜드부(33A)를 가로질러 제1 증기 통로(51A)로 흐르게 된다. 또한, 접속 영역 MR은, 제1 랜드부(33A)가 평면에서 보아 만족하는 부분에 위치하고 있어도 된다. 이 경우, 접속 영역 MR에 있어서, 제1 본체면측 유로(70)를 흐르는 작동 증기(2a)의 증기 저항을 작게 하여, 베이퍼 챔버(1)의 면 내에서 열이 전달되기 쉽게 할 수 있다.

[0091] 도 5에 도시한 바와 같이, Y 방향 플러스측에 위치하는 제1 랜드부(33A)에 있어서, 제1 본체면측 유로(70)는, 제1 랜드부(33A)를 따라서 접속 영역 MR로부터 증발 영역 SR까지 연속적으로 형성되어 있다. 또한, Y 방향 마이너스측에 위치하는 제1 랜드부(33A)에 있어서, 제1 본체면측 유로(70)는, 접속 영역 MR과 증발 영역 SR에 각각 형성되어 있지만, 접속 영역 MR로부터 증발 영역 SR까지 연속적으로 형성되어 있지 않다. 또한, 각 제2 랜드부(33B)에 있어서, 제1 본체면측 유로(70)는, 제2 랜드부(33B)를 따라서 접속 영역 MR로부터 증발 영역 SR까지 연속적으로 형성되어 있다. 또한, 제3 랜드부(33C)에는, 제1 본체면측 유로(70)가 형성되어 있지 않다. 그러나 이것에 한정되지는 않고, 제3 랜드부(33C)에 제1 본체면측 유로(70)가 형성되어 있어도 된다.

[0092] 도 8에 도시한 바와 같이, 제1 본체면측 유로(70)는, 서로 병주하여 배치된 복수의 제1 본체면측 주류 홈(71)과, 제1 본체면측 주류 홈(71)에 연통하는 복수의 제1 본체면측 연락 홈(75)을 갖고 있다. 제1 본체면측 주류 홈(71) 및 제1 본체면측 연락 홈(75)은, 작동액(2b) 또는 작동 증기(2a)가 통과하는 홈이다. 또한, 도 8에 도시한 예에서는, 각 랜드부(33)에 5개의 제1 본체면측 주류 홈(71)이 포함되어 있지만, 이것에 한정되는 것은 아니다. 각 랜드부(33)에 포함되는 제1 본체면측 주류 홈(71)의 개수는 임의이며, 예를 들어 2개 이상 20개 이하로 해도 된다.

[0093] 각 제1 본체면측 주류 홈(71)은, 도 8에 도시한 바와 같이, 각각 랜드부(33)의 길이 방향(X 방향)을 따라서 연장되도록 형성되어 있다. 복수의 제1 본체면측 주류 홈(71)은, 서로 평행하게 배치되어 있다. 또한, 랜드부(33)가 평면에서 보아 만족되어 있는 경우, 각 제1 본체면측 주류 홈(71)은, 랜드부(33)의 만족 방향을 따라서 곡선상으로 연장되어 있어도 된다. 즉, 각 제1 본체면측 주류 홈(71)은, 반드시 직선상으로 형성되어 있지는 않아도 되고, 또한, X 방향으로 평행하게 연장되어 있지 않아도 된다.

[0094] 각 제1 본체면측 주류 홈(71)은, 랜드부(33)의 연신 방향을 따라서 소정의 범위에 형성되어 있다. 제1 본체면측 주류 홈(71)은, 작동액(2b)이 모세관 작용에 의해 흐르는 유로 단면적을 갖고 있어도 된다. 제1 본체면측 주류 홈(71)의 유로 단면적은, 증기 통로(51)의 유로 단면적보다도 작다. 제1 본체면측 주류 홈(71)의 유로 단면적은, 상술한 액 유로 주류 홈(61)의 유로 단면적보다도 커도 된다. 제1 본체면측 주류 홈(71) 내의 작동액(2b)에 작용하는 모세관력은, 액 유로 주류 홈(61) 내의 작동액(2b)에 작용하는 모세관력보다도 작아도 된다. 이와 같이 하여, 제1 본체면측 주류 홈(71)은, 작동액(2b)을 제1 본체면측 유로(70) 내에 인입할 수 있음과 함께, 작동액(2b)의 저장량을 확보할 수 있다. 각 제1 본체면측 주류 홈(71)은, 폭 방향(Y 방향)으로 등간격으로 이격하여 배치되어 있어도 된다.

[0095] 제1 본체면측 주류 홈(71)은, 후술하는 에칭 공정에 있어서, 워 시트(30)의 제1 본체면(31a)으로부터 에칭됨으로써 형성되어 있다. 이에 의해, 제1 본체면측 주류 홈(71)은, 도 3 및 도 6에 도시한 바와 같이, 만족상으로 형성된 벽면(72)을 갖고 있다. 이 벽면(72)은, 제1 본체면측 주류 홈(71)을 획정하고, 제2 본체면(31b)을 향하여 부풀어 오르는 형상으로 만족되어 있다.

[0096] 도 8에 도시한 바와 같이, 제1 본체면측 주류 홈(71)의 폭 w6은, 상술한 액 유로 주류 홈(61)의 폭 w3보다도 커도 된다. 폭 w6은, 예를 들어 10 μ m 이상 750 μ m 이하여도 된다. 또한, 제1 본체면측 주류 홈(71)의 폭 w6은, 제1 본체면(31a)에 있어서의 치수를 의미하고 있다. 폭 w6은, 랜드부(33)의 길이 방향에 대하여 수직인 방향의

길이이며, 이 경우에는 Y 방향에 있어서의 치수이다. 또한, 도 6에 도시한 바와 같이, 제1 본체면측 주류 홈(71)의 깊이 h2는, 상술한 액 유로 주류 홈(61)의 깊이 h1보다도 커도 된다. 깊이 h2는, 예를 들어 5 μ m 이상 500 μ m 이하여도 된다. 깊이 h2는, Z 방향에 있어서의 치수에 상당하고 있다.

[0097] 도 8에 도시한 바와 같이, 각 제1 본체면측 연락 홈(75)은, X 방향과는 다른 방향으로 연장되어 있다. 본 실시 형태에 있어서는, 각 제1 본체면측 연락 홈(75)은, Y 방향으로 연장되도록 형성되어 있고, 제1 본체면측 주류 홈(71)에 대하여 수직으로 형성되어 있다. 몇 가지의 제1 본체면측 연락 홈(75)은, 서로 이웃하는 제1 본체면측 주류 홈(71)끼리를 연통하고 있다. 다른 제1 본체면측 연락 홈(75)은, 증기 유로부(50)(증기 통로(51))와 제1 본체면측 주류 홈(71)을 연통하고 있다. 즉, 당해 제1 본체면측 연락 홈(75)은, Y 방향에 있어서의 랜드부(33)의 단부측으로부터 당해 단부에 인접하는 제1 본체면측 주류 홈(71)으로 연장되어 있다. 이와 같이 하여, 증기 유로부(50)의 증기 통로(51)와 제1 본체면측 주류 홈(71)이 서로 연통된다.

[0098] 제1 본체면측 연락 홈(75)은, 작동액(2b)이 모세관 작용에 의해 흐르는 유로 단면적을 갖고 있어도 된다. 제1 본체면측 연락 홈(75)의 유로 단면적은, 증기 통로(51)의 유로 단면적보다도 작다. 제1 본체면측 연락 홈(75)의 유로 단면적은, 상술한 액 유로 연락 홈(65)의 유로 단면적보다도 커도 된다. 제1 본체면측 연락 홈(75) 내의 작동액(2b)에 작용하는 모세관력은, 액 유로 연락 홈(65) 내의 작동액(2b)에 작용하는 모세관력보다도 작아도 된다. 이와 같이 하여, 제1 본체면측 연락 홈(75)은, 작동액(2b)을 제1 본체면측 유로(70) 내에 인입할 수 있음과 함께, 작동액(2b)의 저장량을 확보할 수 있다. 각 제1 본체면측 연락 홈(75)은, 랜드부(33)의 길이 방향(X 방향)으로 등간격으로 이격하여 배치되어 있어도 된다.

[0099] 제1 본체면측 연락 홈(75)은, 제1 본체면측 주류 홈(71)과 마찬가지로, 에칭에 의해 형성되며, 제1 본체면측 주류 홈(71)과 마찬가지로의 만족상으로 형성된 벽면(도시하지 않음)을 갖고 있다. 제1 본체면측 연락 홈(75)의 폭 w7은, 제1 본체면측 주류 홈(71)의 폭 w6과 동등해도 되고, 다르게 되어 있어도 된다. 폭 w7은, X 방향에 있어서의 치수에 상당하고 있다. 제1 본체면측 연락 홈(75)의 깊이는, 제1 본체면측 주류 홈(71)의 깊이 h2와 동등해도 되고, 다르게 되어 있어도 된다.

[0100] 도 8에 도시한 바와 같이, 서로 이웃하는 제1 본체면측 주류 홈(71) 사이에, 볼록부 열(73)이 마련되어 있다. 각 볼록부 열(73)은, 랜드부(33)의 길이 방향(X 방향)을 따라서 배열된 복수의 볼록부(74)를 포함하고 있다. 볼록부(74)는, 제1 본체면측 유로(70) 내에 마련되어 있다. 볼록부(74)는, 제1 본체면측 주류 홈(71) 및 제1 본체면측 연락 홈(75)으로부터 돌출되어 하측 시트(10)에 맞닿아 있다. 각 볼록부(74)는, 평면에서 보아, X 방향이 길이 방향이 되도록 직사각 형상으로 형성되어 있다. Y 방향에 있어서 서로 이웃하는 볼록부(74) 사이에, 제1 본체면측 주류 홈(71)이 개재되어 있다. X 방향에 있어서 서로 이웃하는 볼록부(74) 사이에, 제1 본체면측 연락 홈(75)이 개재되어 있다. 제1 본체면측 연락 홈(75)은, 랜드부(33)의 폭 방향으로 연장되어 있으며, 폭 방향에 있어서 서로 이웃하는 제1 본체면측 주류 홈(71)끼리를 연통하고 있다. 이에 의해, 이들 제1 본체면측 주류 홈(71) 사이에서 작동액(2b) 또는 작동 증기(2a)가 왕래 가능하게 되어 있다.

[0101] 볼록부(74)는, 후술하는 에칭 공정에 있어서 에칭되지 않고, 워 시트(30)의 재료가 남는 부분이다. 본 실시 형태에서는, 도 8에 도시한 바와 같이, 볼록부(74)의 평면 형상이, 직사각 형상으로 되어 있다. 볼록부(74)의 평면 형상이란, 제1 본체면(31a)의 위치에 있어서의 평면 형상에 상당하고 있다.

[0102] 본 실시 형태에 있어서는, 볼록부(74)는, 지그재그상으로 배치되어 있다. 보다 구체적으로는, 서로 이웃하는 볼록부 열(73)의 볼록부(74)가, X 방향에 있어서 서로 어긋나서 배치되어 있다. 이 어긋남양은, X 방향에 있어서의 볼록부(74)의 배열 피치의 절반이어도 된다. 볼록부(74)의 폭 w8은, 예를 들어 10 μ m 이상 100 μ m 이하여도 된다. 볼록부(74)의 폭 w8은, 제1 본체면(31a)에 있어서의 치수를 의미하고 있다. 폭 w8은, 랜드부(33)의 폭 방향에 있어서의 치수에 상당하고 있다. 또한, 볼록부(74)는, 지그재그상에 한정되지는 않고, 병렬로 배치되어 있어도 된다. 이 경우, 랜드부(33)의 폭 방향에 있어서 서로 이웃하는 볼록부 열(73)의 볼록부(74)가, X 방향에 있어서도 정렬된다. 또한, 제1 본체면측 주류 홈(71)의 폭 w6은, 액 유로 주류 홈(61)의 w3보다도 커도 된다. 또한, 제1 본체면측 주류 홈(71)의 폭 w6은, 증기 통로(51)의 폭 w2보다도 작아도 된다.

[0103] 볼록부(74)의 길이 L2(X 방향에 있어서의 치수)는, 각 볼록부(74)끼리의 사이에서 균일해도 된다. 또한 볼록부(74)의 길이 L2는, 제1 본체면측 연락 홈(75)의 폭 w7보다도 길다(L2>w7). 또한, 볼록부(74)의 길이 L2란, 제1 본체면(31a)에 있어서의 X 방향의 최대 치수를 의미하고 있다.

[0104] 또한, 랜드부(33)에 마련된 제1 본체면측 주류 홈(71)의 개수는, 당해 랜드부(33)에 마련된 액 유로 주류 홈(61)의 개수보다도 적어도 된다.

- [0105] 도 9는 워 시트(30)의 접속 영역 MR의 주변을 나타내는 확대 하면도(도 5의 VIII부 확대도)이다. 도 9에 도시한 바와 같이, 제1 랜드부(33A)에 제2 증기 통로(51B)의 연신 방향 단부(X 방향 플러스측 단부)가 접하고 있고, 이 영역에 접속 영역 MR이 형성되어 있다. 제2 증기 통로(51B)의 폭 방향(Y 방향) 양측에는, 각각 제2 랜드부(33B)가 배치되어 있다. 제2 증기 통로(51B)와 각 제2 랜드부(33B)는 서로 평행하게 위치하고 있다. 또한, 접속 영역 MR의, 제2 증기 통로(51B)의 연신 방향 단부(X 방향 플러스측 단부)가 접하는 측과는 반대 측에, 제2 증기 통로(51B)와는 다른 증기 통로인 제1 증기 통로(51A)가 존재하고 있다. 즉, 제1 랜드부(33A)에 대하여 제2 증기 통로(51B)의 반대 측에는, 제1 증기 통로(51A)가 위치하고 있다. 제1 증기 통로(51A)와 제1 랜드부(33A)는, 서로 평행하게 위치하고 있다.
- [0106] 적어도 제1 랜드부(33A)의 각 접속 영역 MR에는, 제2 증기 통로(51B)와 연통하는 제1 본체면측 유로(70)가 형성되어 있다. 이 경우, 제1 본체면측 유로(70)는, 접속 영역 MR뿐만 아니라, 제1 랜드부(33A)의, 접속 영역 MR 주변의 영역에도 형성되어 있다. 또한 제1 본체면측 유로(70)는, 접속 영역 MR 주변에 있어서 제1 랜드부(33A)에 접속되는 제2 랜드부(33B)에도 연속적으로 형성되어 있다. 또한 접속 영역 MR에 있어서, 제1 랜드부(33A)와 제2 증기 통로(51B)는, 평면에서 보아 비직각으로 교차한다. 즉 도 9에 도시한 각도 θ 가 예각 또는 둔각이 된다. 이에 의해, 제2 증기 통로(51B)로부터의 작동 증기(2a)를 제1 랜드부(33A)의 연신 방향을 따라서 흐르게 하기 쉽게 하여, 베이퍼 챔버(1)의 넓은 영역에 작동 증기(2a)를 널리 퍼지게 할 수 있다.
- [0107] 도 9에 도시한 바와 같이, 제1 랜드부(33A)의 제1 본체면측 유로(70)는, 지그재그상으로 배치된 복수의 볼록부(74)를 갖는다. 각 볼록부(74) 사이에는, 제1 본체면측 주류 홈(71)과 제1 본체면측 연락 홈(75)이 형성되어 있다. 이에 의해, 제2 증기 통로(51B)와 제1 증기 통로(51A)는, 제1 랜드부(33A)의 제1 본체면측 유로(70)를 통해 서로 연통한다. 이 때문에, 제2 증기 통로(51B)로부터의 작동 증기(2a)는, 제1 랜드부(33A)의 제1 본체면측 유로(70)를 통해, 제1 증기 통로(51A) 측으로 흐르게 할 수 있다.
- [0108] 또한, 접속 영역 MR 주변에 있어서, 제2 랜드부(33B)에 제1 본체면측 유로(70)가 형성되어 있다. 이에 의해, 제2 증기 통로(51B)로부터의 작동 증기(2a)는, 제2 랜드부(33B)의 제1 본체면측 유로(70)로부터, 제1 랜드부(33A)의 제1 본체면측 유로(70)를 통해, 제1 증기 통로(51A) 측으로 흐르게 된다. 이 때문에, 제2 증기 통로(51B)로부터의 작동 증기(2a)를 제1 랜드부(33A)에 인접하는 제1 증기 통로(51A)에 흐르게 하기 쉽게 할 수 있다. 또한, 제1 랜드부(33A)의 볼록부(74)와 제2 랜드부(33B)의 볼록부(74)는, 서로 이격되어 있어도 되고, 혹은, 제1 랜드부(33A)의 볼록부(74)와 제2 랜드부(33B)의 볼록부(74)가 서로 일체화되어 있어도 된다.
- [0109] 그런데, 하측 시트(10), 상측 시트(20) 및 워 시트(30)를 구성하는 재료는, 열전도율이 양호한 재료이면 특별히 한정되는 것은 아니지만, 하측 시트(10), 상측 시트(20) 및 워 시트(30)는, 예를 들어 구리 또는 구리 합금을 포함하고 있어도 된다. 이 경우, 각 시트(10, 20, 30)의 열전도율을 높일 수 있어, 베이퍼 챔버(1)의 방열 효율을 높일 수 있다. 또한, 작동 유체(2a, 2b)로서 순수를 사용하는 경우에는, 부식되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 원하는 방열 효율을 얻음과 함께 부식을 방지할 수 있으면, 이들 시트(10, 20, 30)에는, 알루미늄이나 티타늄 등의 다른 금속 재료나, 스테인리스 등의 다른 금속 합금 재료를 사용할 수도 있다.
- [0110] 또한, 도 3에 도시한 베이퍼 챔버(1)의 두께 t_1 은, 예를 들어 $100\mu\text{m}$ 이상 $2000\mu\text{m}$ 이하여도 된다. 두께 t_1 을 $100\mu\text{m}$ 이상으로 함으로써, 증기 유로부(50)를 적절하게 확보함으로써, 베이퍼 챔버(1)로서 적절하게 기능시킬 수 있다. 한편, 두께 t_1 을 $2000\mu\text{m}$ 이하로 함으로써, 베이퍼 챔버(1)의 두께 t_1 이 두꺼워지는 것을 억제할 수 있다.
- [0111] 하측 시트(10)의 두께 t_2 는, 예를 들어 $5\mu\text{m}$ 이상 $500\mu\text{m}$ 이하여도 된다. 두께 t_2 를 $5\mu\text{m}$ 이상으로 함으로써, 하측 시트(10)의 기계적 강도를 확보할 수 있다. 한편, 두께 t_2 를 $500\mu\text{m}$ 이하로 함으로써, 베이퍼 챔버(1)의 두께 t_1 이 두꺼워지는 것을 억제할 수 있다. 마찬가지로, 상측 시트(20)의 두께 t_3 은, 하측 시트(10)의 두께 t_2 와 마찬가지로 설정되어 있어도 된다. 상측 시트(20)의 두께 t_3 과, 하측 시트(10)의 두께 t_2 는, 다르게 되어 있어도 된다.
- [0112] 워 시트(30)의 두께 t_4 는, 예를 들어 $50\mu\text{m}$ 이상 $1000\mu\text{m}$ 이하여도 된다. 두께 t_4 를 $50\mu\text{m}$ 이상으로 함으로써, 증기 유로부(50)를 적절하게 확보함으로써, 베이퍼 챔버(1)로서 적절하게 동작할 수 있다. 한편, 두께 t_4 를 $1000\mu\text{m}$ 이하로 함으로써, 베이퍼 챔버(1)의 두께 t_1 이 두꺼워지는 것을 억제할 수 있다.
- [0113] 다음으로, 이와 같은 구성으로 이루어지는 본 실시 형태에 의한 베이퍼 챔버(1)의 제조 방법에 대하여, 도 10의 (a)-(c)를 사용하여 설명한다. 또한, 도 10의 (a)-(c)에서는, 도 3의 단면도와 대략 마찬가지로 단면을 도시하고 있다.

- [0114] 여기에서는, 우선, 워 시트(30)의 제작 공정에 대하여 설명한다.
- [0115] 먼저, 도 10의 (a)에 도시한 바와 같이, 준비 공정으로서, 제1 재료면 Ma와 제2 재료면 Mb를 포함하는, 평판상의 금속 재료 시트 M을 준비한다.
- [0116] 준비 공정 후, 에칭 공정으로서, 도 10의 (b)에 도시한 바와 같이, 금속 재료 시트 M을, 제1 재료면 Ma 및 제2 재료면 Mb로부터 에칭하여, 증기 유로부(50), 액 유로부(60) 및 제1 본체면측 유로(70)를 형성한다.
- [0117] 보다 구체적으로는, 금속 재료 시트 M의 제1 재료면 Ma 및 제2 재료면 Mb에, 포토리소그래피 기술에 의해, 패턴상의 레지스트막(도시하지 않음)이 형성된다. 계속해서, 패턴상의 레지스트막의 개구를 통해, 금속 재료 시트 M의 제1 재료면 Ma 및 제2 재료면 Mb가 에칭된다. 이에 의해, 금속 재료 시트 M의 제1 재료면 Ma 및 제2 재료면 Mb가 패턴상으로 에칭되어, 도 10의 (b)에 도시한 바와 같은 증기 유로부(50), 액 유로부(60) 및 제1 본체면측 유로(70)가 형성된다. 또한, 에칭액에는, 예를 들어 염화제2철 수용액 등의 염화철계 에칭액, 또는 염화구리 수용액 등의 염화구리계 에칭액을 사용할 수 있다.
- [0118] 금속 재료 시트 M의 제1 재료면 Ma 및 제2 재료면 Mb를 동시에 에칭해도 된다. 그러나, 이것에 한정되는 것은 아니고, 제1 재료면 Ma와 제2 재료면 Mb의 에칭은 각각의 공정으로서 행해져도 된다. 또한, 증기 유로부(50), 액 유로부(60) 및 제1 본체면측 유로(70)가 동시에 에칭으로 형성되어도 되고, 각각의 공정에서 형성되어도 된다. 또한, 에칭 공정에 있어서는, 금속 재료 시트 M의 제1 재료면 Ma 및 제2 재료면 Mb를 에칭함으로써, 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같은 소정의 외형 윤곽 형상이 얻어진다. 즉, 워 시트(30)의 단부 에지가 형성된다.
- [0119] 이와 같이 하여, 본 실시 형태에 의한 워 시트(30)가 얻어진다.
- [0120] 워 시트(30)의 제작 공정 후, 접합 공정으로서, 도 10의 (c)에 도시한 바와 같이, 하측 시트(10), 상측 시트(20) 및 워 시트(30)가 접합된다. 또한, 하측 시트(10) 및 상측 시트(20)는, 원하는 두께를 갖는 압연재로 형성되어 있어도 된다.
- [0121] 보다 구체적으로는, 먼저, 하측 시트(10), 워 시트(30) 및 상측 시트(20)를 이 순번으로 적층한다. 이 경우, 하측 시트(10)의 제2 하측 시트면(10b)에 워 시트(30)의 제1 본체면(31a)이 중첩되고, 워 시트(30)의 제2 본체면(31b)에, 상측 시트(20)의 제1 상측 시트면(20a)이 중첩된다.
- [0122] 계속해서, 하측 시트(10), 워 시트(30) 및 상측 시트(20)가 임시 고정된다. 예를 들어, 스폿적으로 저항 용접을 행하여, 이들 시트(10, 20, 30)가 임시 고정되어도 되고, 레이저 용접으로 이들 시트(10, 20, 30)가 임시 고정되어도 된다.
- [0123] 다음으로, 하측 시트(10)와, 워 시트(30)와, 상측 시트(20)가, 확산 접합에 의해 항구적으로 접합된다. 확산 접합이란, 이하와 같은 접합 방법이다. 즉, 먼저 접합하는 하측 시트(10)와 워 시트(30)를 밀착시킴과 함께 워 시트(30)와 상측 시트(20)를 밀착시킨다. 이어서, 하측 시트(10), 워 시트(30) 및 상측 시트(20)를 진공이나 불활성 가스 중 등의 제어된 분위기 중에서, 적층 방향으로 가압함과 함께 가열하여, 접합면에 발생하는 원자의 확산을 이용하여 접합한다. 확산 접합은, 각 시트(10, 20, 30)의 재료를 용점에 가까운 온도까지 가열하지만, 용점보다는 낮기 때문에, 각 시트(10, 20, 30)가 용융하여 변형되는 것을 피할 수 있다. 보다 구체적으로는, 워 시트(30)의 프레임체부(32) 및 각 랜드부(33)에 있어서의 제1 본체면(31a)이, 하측 시트(10)의 제2 하측 시트면(10b)에 확산 접합된다. 또한, 워 시트(30)의 프레임체부(32) 및 각 랜드부(33)에 있어서의 제2 본체면(31b)이, 상측 시트(20)면의 제1 상측 시트면(20a)에 확산 접합된다. 이와 같이 하여, 각 시트(10, 20, 30)가 확산 접합되어, 하측 시트(10)와 상측 시트(20) 사이에, 증기 유로부(50)와 액 유로부(60)와 제1 본체면측 유로(70)를 갖는 밀봉 공간(3)이 형성된다.
- [0124] 접합 공정 후, 주입부(4)로부터 밀봉 공간(3)에 작동액(2b)이 주입된다.
- [0125] 그 후, 상술한 주입 유로(37)가 밀봉된다. 예를 들어, 주입부(4)를 부분적으로 용융시켜 주입 유로(37)를 밀봉하도록 해도 된다. 이에 의해, 밀봉 공간(3)과 외부의 연통이 차단되어, 작동액(2b)이 밀봉 공간(3)에 봉입되어, 밀봉 공간(3) 내의 작동액(2b)이 외부로 누설되는 것이 방지된다.
- [0126] 이상과 같이 하여, 본 실시 형태에 의한 베이퍼 챔버(1)가 얻어진다.
- [0127] 다음으로, 베이퍼 챔버(1)의 작동 방법, 즉, 디바이스 D의 냉각 방법에 대하여 설명한다.
- [0128] 상술한 바와 같이 하여 얻어진 베이퍼 챔버(1)는, 모바일 단말기 등의 전자 기기 E의 하우징 H 내에 설치된다. 또한, 상측 시트(20)의 제2 상측 시트면(20b)에, 피냉각 장치인 CPU 등의 디바이스 D가 설치된다(혹은, 디바이

스 D에 베이퍼 챔버(1)가 설치된다). 밀봉 공간(3) 내의 작동액(2b)은, 그 표면 장력에 의해, 밀봉 공간(3)의 벽면, 즉, 증기 통로(51)의 제1 벽면(53a) 및 제2 벽면(54a), 액 유로부(60)의 액 유로 주류 홈(61)의 벽면(62) 및 액 유로 연락 홈(65)의 벽면에 부착된다. 또한, 작동액(2b)은, 하측 시트(10)의 제2 하측 시트면(10b) 중 증기 통로(51)에 노출된 부분에도 부착될 수 있다. 또한, 작동액(2b)은, 상측 시트(20)의 제1 상측 시트면(20a) 중 증기 통로(51), 액 유로 주류 홈(61) 및 액 유로 연락 홈(65)에 노출된 부분에도 부착될 수 있다.

[0129] 이 상태에서 디바이스 D가 발열하면, 증발 영역 SR(도 4 및 도 5 참조)에 존재하는 작동액(2b)이, 디바이스 D로부터 열을 받는다. 받은 열은 잠열로서 흡수되어 작동액(2b)이 증발(기화)되어, 작동 증기(2a)가 생성된다. 생성된 작동 증기(2a)의 대부분은, 밀봉 공간(3)을 구성하는 증기 통로(51) 내에서 확산된다(도 4의 실선 화살표 참조). 각 증기 통로(51) 내의 작동 증기(2a)는, 증발 영역 SR로부터 이격되어, 작동 증기(2a)의 대부분은, 비교적 온도가 낮은 응축 영역 CR(도 4 및 도 5에 있어서의 우측의 부분)로 수송된다. 응축 영역 CR에 있어서, 작동 증기(2a)는, 주로 하측 시트(10)에 방열하여 냉각된다. 하측 시트(10)가 작동 증기(2a)로부터 받은 열은, 하우징 부재 Ha(도 3 참조)를 통해 외기에 전달된다.

[0130] 본 실시 형태에 있어서, 복수의 증기 통로(51) 중 제1 증기 통로(51A)는, 증발 영역 SR로부터 직접 응축 영역 CR까지 연장되어 있다. 따라서, 제1 증기 통로(51A)를 통과하는 작동 증기(2a)는, 직접 응축 영역 CR까지 도달한다. 한편, 제2 증기 통로(51B)는, 증발 영역 SR로부터 연장되고, 그 연신 방향 단부가 제1 랜드부(33A)에 접하고 있다. 이 때문에, 제2 증기 통로(51B)를 통과하는 작동 증기(2a)는, 제1 랜드부(33A)에 의해 차단되어, 직접 응축 영역 CR까지 수송되지 않는다. 본 실시 형태에 있어서는, 제1 랜드부(33A)의 제1 본체면(31a) 측이며, 제2 증기 통로(51B)의 연신 방향 단부가 접하는 접촉 영역 MR에, 제2 증기 통로(51B)와 연통하는 제1 본체면측 유로(70)가 형성되어 있다. 이에 의해, 제2 증기 통로(51B)로부터의 작동 증기(2a)는, 제1 본체면측 유로(70)를 통해 제1 랜드부(33A)를 횡단하여, 제2 증기 통로(51B)의 반대 측에 위치하는 제1 증기 통로(51A)에 흐르게 된다. 그 후, 작동 증기(2a)는, 제1 증기 통로(51A)를 통과하여 응축 영역 CR에 도달한다. 혹은, 일부의 작동 증기(2a)는, 다른 제1 랜드부(33A)에 형성된 제1 본체면측 유로(70)를 횡단하여, 제3 증기 통로(51C)에 흐르게 된다. 그 후, 작동 증기(2a)는, 제3 증기 통로(51C)를 통과하여 응축 영역 CR에 도달한다.

[0131] 작동 증기(2a)는, 응축 영역 CR에 있어서 하측 시트(10)에 방열함으로써, 증발 영역 SR에 있어서 흡수한 잠열을 상실하여 응축되어, 작동액(2b)이 생성된다. 생성된 작동액(2b)은, 각 증기 통로(51)의 제1 벽면(53a) 및 제2 벽면(54a), 하측 시트(10)의 제2 하측 시트면(10b), 및 상측 시트(20)의 제1 상측 시트면(20a)에 부착된다. 여기서, 증발 영역 SR에서는 작동액(2b)이 계속해서 증발하고 있다. 이 때문에, 액 유로부(60) 중 증발 영역 SR 이외의 영역(즉, 응축 영역 CR)에 있어서의 작동액(2b)은, 각 액 유로 주류 홈(61)의 모세관 작용에 의해, 증발 영역 SR을 향하여 수송된다(도 4의 파선 화살표 참조). 이에 의해, 각 증기 통로(51), 제2 하측 시트면(10b) 및 제1 상측 시트면(20a)에 부착된 작동액(2b)은, 액 유로부(60)로 이동하고, 액 유로 연락 홈(65)을 통과하여 액 유로 주류 홈(61)에 들어간다. 이와 같이 하여, 각 액 유로 주류 홈(61) 및 각 액 유로 연락 홈(65)에, 작동액(2b)이 충전된다. 이 때문에, 충전된 작동액(2b)은, 각 액 유로 주류 홈(61)의 모세관 작용에 의해, 증발 영역 SR을 향하는 추진력을 얻어, 증발 영역 SR을 향하여 원활하게 수송된다.

[0132] 액 유로부(60)에 있어서는, 각 액 유로 주류 홈(61)이, 대응하는 액 유로 연락 홈(65)을 통해, 인접하는 다른 액 유로 주류 홈(61)과 연통하고 있다. 이에 의해, 서로 이웃하는 액 유로 주류 홈(61)끼리에서, 작동액(2b)이 왕래하여, 액 유로 주류 홈(61)에서 드라이 아웃이 발생하는 것이 억제되고 있다. 이 때문에, 각 액 유로 주류 홈(61) 내의 작동액(2b)에 모세관 작용이 부여되어, 작동액(2b)은, 증발 영역 SR을 향하여 원활하게 수송된다.

[0133] 증발 영역 SR에 도달한 작동액(2b)은, 디바이스 D로부터 다시 열을 받아 증발한다. 작동액(2b)으로부터 증발한 작동 증기(2a)는, 증발 영역 SR 내의 액 유로 연락 홈(65)을 통과하여, 유로 단면적이 큰 증기 통로(51)로 이동하고, 각 증기 통로(51) 내에서 확산된다. 이와 같이 하여, 작동 유체(2a, 2b)가, 상변화, 즉 증발과 응축을 반복하면서 밀봉 공간(3) 내를 환류하여 디바이스 D의 열을 수송하여 방출한다. 이 결과, 디바이스 D가 냉각된다.

[0134] 또한, 응축 영역 CR에 있어서 응축된 작동액(2b)의 일부는, 액 유로부(60)뿐만 아니라, 제1 본체면측 유로(70)로 수송되어, 제1 본체면측 유로(70)에 충전된다. 상술한 바와 같이, 제1 본체면측 유로(70)의 일부는 증발 영역 SR에 배치되어 있다. 이 때문에, 제1 본체면측 유로(70)에 충전된 작동액(2b)은, 제1 본체면측 유로(70)의 모세관 작용에 의해 추진력을 얻어, 증발 영역 SR을 향하여 이동한다. 제1 본체면측 유로(70)에 의해 증발 영역 SR에 도달한 작동액(2b)은, 디바이스 D로부터 다시 열을 받아 증발하고, 다시 각 증기 통로(51) 내에서 확산된다.

- [0135] 디바이스 D가 발열을 정지하고 있는 동안, 증발 영역 SR 내의 작동액(2b)은 증발하지 않고, 액 유로부(60)에 충전되어 머문다. 이 때문에, 응축 영역 CR 내의 작동액(2b)은, 증발 영역 SR을 향하여 수송되지 않고 머문다. 액 유로부(60) 내의 작동액(2b)의 일부는, 증기 통로(51)를 흘러, 제1 본체면측 유로(70) 내로 이동한다. 이에 의해, 제1 본체면측 유로(70)에 작동액(2b)이 충전되어 머문다. 밀봉 공간(3)에 봉입되는 작동액(2b)의 양이, 액 유로부(60) 내의 공간의 합계 체적보다도 많은 경우에는, 작동액(2b)의 일부는, 제1 본체면측 유로(70) 내에 충전되기 쉽다. 이 때문에, 작동액(2b)은, 액 유로부(60)뿐만 아니라, 제1 본체면측 유로(70)에도 분산되어 머물 수 있다.
- [0136] 이 상태에서, 베이퍼 챔버(1)를 탑재한 전자 기기 E가, 작동 유체(2a, 2b)의 응고점보다 낮은 온도 환경 하에 놓여, 액 유로부(60) 내의 작동액(2b)이 동결되어 팽창한 경우라도, 작동 유체(2a, 2b)의 팽창력을 약화시킬 수 있다. 이에 의해, 팽창에 의한 힘을 받아 상측 시트(20)가 변형되는 것이 억제된다. 이 때문에, 디바이스 D가 설치되는 상측 시트(20)의 제2 상측 시트면(20b)의 평탄도가 저하되는 것을 억제할 수 있어, 제2 상측 시트면(20b)과 디바이스 D 사이에 간극이 형성되는 것을 억제할 수 있다. 이 경우, 디바이스 D로부터의 열전도가 저해되는 것을 억제할 수 있어, 베이퍼 챔버(1)의 성능 저하를 억제할 수 있다. 마찬가지로, 제1 본체면측 유로(70) 내의 작동액(2b)이 동결되어 팽창한 경우라도, 팽창력을 약화시킬 수 있다. 이에 의해, 팽창에 의한 힘을 받아 하측 시트(10)가 변형되는 것이 억제된다. 이 때문에, 하측 시트(10)의 제1 하측 시트면(10a)의 평탄도가 저하되는 것을 억제할 수 있다.
- [0137] 이와 같이 본 실시 형태에 따르면, 복수의 랜드부(33) 중 적어도 제1 랜드부(33A)에, 제2 증기 통로(51B)의 연신 방향 단부가 접하고 있다. 또한 제1 랜드부(33A)의 제1 본체면(31a) 측이며, 제2 증기 통로(51B)의 연신 방향 단부가 접하는 접속 영역 MR에, 제2 증기 통로(51B)와 연통하는 제1 본체면측 유로(70)가 형성되어 있다. 이에 의해, 증발 영역 SR측으로부터 제2 증기 통로(51B)를 통해 수송되어 온 작동 증기(2a)를, 제1 본체면측 유로(70)를 통해 다른 제1 증기 통로(51A)로 보낼 수 있다. 이 때문에, 증발 영역 SR로부터 먼 방향으로 작동 증기(2a)를 수송할 수 있어, 베이퍼 챔버(1)의 면 내에서 열이 전달되기 어려운 영역을 저감시킬 수 있다. 또한, 베이퍼 챔버(1)의 넓은 범위를 열의 수송에 사용할 수 있으므로, 열원으로부터의 열을 베이퍼 챔버(1)의 면 내에서 균일하게 널리 퍼지게 할 수 있다. 이 결과, 작동 유체(2a, 2b)가 밀봉 공간(3) 내를 환류하는 작용이 촉진되어, 베이퍼 챔버(1)의 균열성을 향상시킬 수 있다.
- [0138] 또한 본 실시 형태에 따르면, 제1 본체면측 유로(70)는, 제1 랜드부(33A)를 따라서 증발 영역 SR까지 연속적으로 형성되어 있다. 이에 의해, 제1 본체면측 유로(70)를, 작동액(2b)을 증발 영역 SR로 수송하는 액 유로로서 사용할 수 있다. 이 결과, 작동 유체(2a, 2b)가 밀봉 공간(3) 내를 환류하는 작용을 촉진할 수 있다.
- [0139] 또한 본 실시 형태에 따르면, 제1 본체면측 유로(70)는, 제2 증기 통로(51B)를 따라서 연장되는 제2 랜드부(33B)에도 형성되어 있다. 이 경우, 증발 영역 SR측으로부터 제2 증기 통로(51B)를 통해 수송되어 온 작동 증기(2a)를, 제2 랜드부(33B)의 제1 본체면측 유로(70)를 통해, 제1 랜드부(33A)의 제1 본체면측 유로(70)로 보낼 수 있다. 이에 의해, 베이퍼 챔버(1)의 넓은 범위를 열의 수송에 사용할 수 있으므로, 열원으로부터의 열을 베이퍼 챔버(1)의 면 내에서 균일하게 널리 퍼지게 할 수 있다.
- [0140] (변형예)
- [0141] 다음으로, 도 11 내지 도 18을 참조하여, 제1 실시 형태의 각종 변형예에 대하여 설명한다. 도 11 내지 도 18은, 각각 변형예에 의한 워 시트(30)의 일부를 도시하는 확대 하면도이다. 도 11 내지 도 18에 있어서, 도 1 내지 도 10에 도시한 형태와 동일 부분에는 동일한 부호를 붙이고 상세한 설명은 생략한다.
- [0142] (제1 변형예)
- [0143] 도 11에 도시한 바와 같이, 제1 본체면측 유로(70)는, 제2 증기 통로(51B)의 폭 방향 양측에 위치하는 각 제2 랜드부(33B)에는 형성되어 있지 않아도 된다. 제1 본체면측 유로(70)는, 제2 랜드부(33B)의 전역에 걸쳐 형성되어 있지 않아도 된다. 혹은, 제1 본체면측 유로(70)는, 제2 랜드부(33B)의 증발 영역 SR측에 형성되고, 제2 랜드부(33B)의 접속 영역 MR측에 형성되어 있지 않아도 된다. 이 경우, 제2 증기 통로(51B)로부터의 작동 증기(2a)를, 제2 증기 통로(51B)의 연신 방향(X 방향 플러스측)을 따라서 집중적으로 흐르게 하여, 제2 증기 통로(51B)의 연신 방향측(X 방향 플러스측)으로 보다 많은 작동 증기(2a)를 수송할 수 있다.
- [0144] (제2 변형예)
- [0145] 도 12에 도시한 바와 같이, 제1 랜드부(33A)의 접속 영역 MR에 있어서, 제1 랜드부(33A)와 제2 증기 통로(51B)

가 평면에서 보아 직교하고 있어도 된다. 즉 도 12의 각도 θ 가 90° 가 되어도 된다. 이 경우, 제2 증기 통로(51B)로부터의 작동 증기(2a)가, 제1 랜드부(33A)의 연신 방향에 대하여 수직으로 횡단하므로, 작동 증기(2a)가 제1 랜드부(33A)를 통과하는 거리가 최소가 된다. 이에 의해, 제1 랜드부(33A)를 횡단하는 작동 증기(2a)의 증기 저항을 최소한으로 억제할 수 있다.

[0146] (제3 변형예)

[0147] 도 13에 도시한 바와 같이, 2개의 제2 랜드부(33B)가 합류하여, 제4 랜드부(33D)에 접속되어 있어도 된다. 이 합류한 부분에서, 제2 증기 통로(51B)의 연신 방향 단부가 제4 랜드부(33D)에 접하고 있다. 또한 제4 랜드부(33D)의 제1 본체면(31a) 측이며, 제2 증기 통로(51B)의 연신 방향 단부가 접하는 접속 영역 MR에, 제2 증기 통로(51B)와 연통하는 제1 본체면측 유로(70)가 형성되어 있다. 제4 랜드부(33D)는, 그 연신 방향의 일단(X 방향 마이너스측 단부)이 2개의 제2 랜드부(33B)에 접속되고, 연신 방향의 타단(X 방향 플러스측 단부)은, 증발 영역 SR로부터 먼 방향 외측으로 이격된 응축 영역 CR에 존재하고 있어도 된다. 이 경우, 제2 증기 통로(51B)는, 제2 증기 통로(51B)의 연신 방향 단부에 위치하는 접속 영역 MR측을 향하여 점차 폭(Y 방향 거리)이 좁아지는 형상을 갖는다.

[0148] 본 변형예에 의하면, 제2 증기 통로(51B)로부터의 작동 증기(2a)를, 접속 영역 MR 근방에서 분기시켜, 제4 랜드부(33D)의 폭 방향(Y 방향) 양측에 위치하는 증기 통로(51)를 향하여 흐르게 할 수 있다. 이에 의해, 작동 증기(2a)를 베이퍼 챔버(1)의 넓은 영역에 널리 퍼지게 할 수 있다. 또한, 3개 이상의 제2 랜드부(33B)가 합류하여 제4 랜드부(33D)에 접속되어 있어도 된다.

[0149] (제4 변형예)

[0150] 도 14에 도시한 바와 같이, 제2 랜드부(33B) 중, 접속 영역 MR측에 위치하는 부분이 만곡 또는 굴곡하여, 제1 랜드부(33A)에 접속되어 있어도 된다. 이 경우, 제1 랜드부(33A)에, 제2 증기 통로(51B)의 연신 방향 단부가 접하고 있다. 제1 랜드부(33A)의 제1 본체면(31a) 측이며, 제2 증기 통로(51B)의 연신 방향 단부가 접하는 접속 영역 MR에, 제2 증기 통로(51B)와 연통하는 제1 본체면측 유로(70)가 형성되어 있다. 제2 증기 통로(51B)는, 제2 증기 통로(51B)의 연신 방향 단부에 위치하는 접속 영역 MR을 향하여 점차 폭(Y 방향 거리)이 좁아지는 형상을 갖는다.

[0151] 본 변형예에 의하면, 제2 증기 통로(51B)로부터의 작동 증기(2a)를, 접속 영역 MR 근방에서 분기하여, 제1 랜드부(33A)의 폭 방향(Y 방향) 양측에 위치하는 증기 통로(51)를 향하여 흐르게 할 수 있다. 이에 의해, 작동 증기(2a)를 베이퍼 챔버(1)의 넓은 영역에 널리 퍼지게 할 수 있다.

[0152] (제5 변형예)

[0153] 도 15 내지 도 18은, 제5 변형예를 도시하는 도면이다. 이 중 도 15 내지 도 17은, 각각 본 변형예에 의한 워시트(30)의 접속 영역 MR 주변을 도시하는 확대 하면도이다.

[0154] 도 15 내지 도 17에 도시한 바와 같이, 제1 랜드부(33A)의 제1 본체면(31a) 측이며, 제3 증기 통로(51C)의 연신 방향 단부가 접하는 접속 영역 MR에, 제1 본체면측 유로(70A)가 형성되어 있다. 제1 본체면측 유로(70A)는, 제1 증기 통로(51A) 및 제3 증기 통로(51C)와 연통한다. 접속 영역 MR은, 제1 본체면(31a) 측으로부터 박육화되어 있다. 이 경우, 제1 랜드부(33A) 중, 적어도 제1 본체면측 유로(70A)가 형성되어 있는 부분의 두께는, 워시트(30)의 전체의 두께보다도 얇다.

[0155] 또한, 도 15 내지 도 17에 있어서, 랜드부(33A, 33C) 중, 제1 본체면(31a) 측으로부터 박육화되고, 또한 제1 본체면측 유로(70A)가 형성되는 부분을 회색으로 나타낸다. 또한 도 15 내지 도 17에 있어서, 랜드부(33A, 33C) 중, 제1 본체면(31a) 측으로부터 박육화되지 않고, 또한 제1 본체면측 유로(70, 70A)가 모두 형성되어 있지 않은 부분을 백색으로 나타낸다.

[0156] 도 15에 도시한 바와 같이, 제3 증기 통로(51C)의 연신 방향 단부가 접하는 접속 영역 MR에, 제1 증기 통로(51A) 및 제3 증기 통로(51C)와 연통하는 제1 본체면측 유로(70A)가 형성되어 있다. 제1 랜드부(33A) 중 접속 영역 MR에 인접하는 부분은, 제1 본체면(31a) 측으로부터 박육화되지 않고, 또한 제1 본체면측 유로(70, 70A)가 모두 형성되어 있지 않다.

[0157] 이 경우, 베이퍼 챔버(1)의 정지 시에는, 제1 본체면측 유로(70A)에 작동액(2b)을 축적할 수 있다. 또한 베이퍼 챔버(1)의 동작 시에는, 작동 증기(2a)가 제1 본체면측 유로(70A)를 통과하여, 제3 증기 통로(51C)에 유입되

기 쉽게 할 수 있다.

- [0158] 도 16의 (a)에 도시한 바와 같이, 제3 증기 통로(51C)의 연신 방향 단부가 접하는 접속 영역 MR에, 제1 증기 통로(51A) 및 제3 증기 통로(51C)와 연통하는 제1 본체면측 유로(70A)가 형성되어 있다. 또한, 제1 본체면측 유로(70A)는, 제1 랜드부(33A) 중 제3 랜드부(33C)와의 접속 부분과, 제3 랜드부(33C) 중 제1 랜드부(33A)와의 접속 부분에도 형성되어 있다.
- [0159] 이 경우, 베이퍼 챔버(1)의 정지 시에는, 제1 본체면측 유로(70A)에 작동액(2b)을 보다 많이 축적할 수 있다. 또한 베이퍼 챔버(1)의 동작 시에는, 작동 증기(2a)가 통과 가능한 영역을 넓게 할 수 있다. 또한 작동 증기(2a)가 흐르는 방향을 컨트롤할 수 있다.
- [0160] 도 16의 (b)에 도시한 바와 같이, 제3 증기 통로(51C)의 연신 방향 단부가 접하는 접속 영역 MR에, 제1 증기 통로(51A) 및 제3 증기 통로(51C)와 연통하는 제1 본체면측 유로(70A)가 형성되어 있다. 제1 본체면측 유로(70A)는, 제1 랜드부(33A) 중 제3 랜드부(33C)와의 접속 부분과, 제3 랜드부(33C) 중 제1 랜드부(33A)와의 접속 부분에도 형성되어 있다. 또한, 제3 랜드부(33C) 중 제1 본체면측 유로(70A)에 인접하는 위치에, 제1 본체면(31a) 측으로부터 박육화되지 않는 제1 본체면측 유로(70)가 형성되어 있다.
- [0161] 이 경우, 특히 제3 랜드부(33C)의 제1 본체면측 유로(70)를 응축 영역 CR에 가까운 위치에 배치하는 것이 바람직하다. 이에 의해, 제1 본체면측 유로(70)가 제3 증기 통로(51C)에 존재하는 작동액(2b)을 빨아올려, 인접하는 제1 본체면측 유로(70A)에 작동액(2b)을 유입하기 쉽게 할 수 있다.
- [0162] 도 17의 (a)에 도시한 바와 같이, 제3 증기 통로(51C)의 연신 방향 단부가 접하는 접속 영역 MR에, 제1 증기 통로(51A) 및 제3 증기 통로(51C)와 연통하는 제1 본체면측 유로(70A)가 형성되어 있다. 또한, 제1 본체면측 유로(70A)는, 제1 랜드부(33A) 중 접속 영역 MR보다도 증발 영역 SR로부터 먼 부분에도 형성되어 있다. 또한, 제1 랜드부(33A) 중 접속 영역 MR보다도 증발 영역 SR에 가까운 부분에, 제1 본체면(31a) 측으로부터 박육화되지 않는 제1 본체면측 유로(70)가 형성되어 있다. 또한 제1 랜드부(33A)의 제1 본체면측 유로(70)는, 증발 영역 SR까지 연속적으로 연장되어 있다. 또한, 제1 본체면측 유로(70)는, 제3 랜드부(33C)에도 형성되어 있다.
- [0163] 이 경우, 제1 랜드부(33A)의 제1 본체면측 유로(70)를, 작동액(2b)을 증발 영역 SR로 수송하는 액 유로로서 사용할 수 있다. 또한, 제1 본체면측 유로(70A)에 저장되어 있는 작동액(2b)을, 제1 본체면측 유로(70)를 사용하여 증발 영역 SR로 수송하기 쉽다.
- [0164] 도 17의 (b)에 도시한 바와 같이, 제3 증기 통로(51C)의 연신 방향 단부가 접하는 접속 영역 MR에, 제1 증기 통로(51A) 및 제3 증기 통로(51C)와 연통하는 제1 본체면측 유로(70A)가 형성되어 있다. 제1 랜드부(33A) 중 접속 영역 MR보다도 증발 영역 SR로부터 먼 부분은, 제1 본체면(31a) 측으로부터 박육화되지 않고, 또한 제1 본체면측 유로(70, 70A)가 모두 형성되어 있지 않다. 또한, 제1 랜드부(33A) 중 접속 영역 MR보다도 증발 영역 SR에 가까운 부분에, 제1 본체면(31a) 측으로부터 박육화되지 않는 제1 본체면측 유로(70)가 형성되어 있다. 또한 제1 랜드부(33A)의 제1 본체면측 유로(70)는 증발 영역 SR까지 연속적으로 연장되어 있다. 또한, 제1 본체면측 유로(70)는, 제3 랜드부(33C)에도 형성되어 있다.
- [0165] 이 경우, 제1 랜드부(33A) 중 접속 영역 MR에 인접하는 부분이 제1 본체면(31a) 측으로부터 박육화되지 않으므로, 접속 영역 MR이 두께 방향으로 변형되는 것을 억제할 수 있다.
- [0166] 또한 도 15 내지 도 17에는 도시되어 있지 않지만, 제1 본체면측 유로(70A)는, 제2 증기 통로(51B)의 연신 방향 단부가 접하는 접속 영역 MR에 형성되어 있어도 된다.
- [0167] 도 18의 (a)-(c)는, 각각 제1 랜드부(33A)의 접속 영역 MR에 있어서의 단면(도 15 내지 도 17의 XVIII-XVIII선 단면)을 도시하고 있다. 도 15 내지 도 17에 도시한 제1 랜드부(33A)의 접속 영역 MR은, 도 18의 (a)-(c) 중 어느 단면 형상을 갖고 있어도 된다.
- [0168] 도 18의 (a)에 도시한 바와 같이, 제1 본체면측 유로(70A)는, 복수의 제1 본체면측 주류 홈(71A)과, 복수의 볼록부 열(73A)을 가져도 된다. 복수의 제1 본체면측 주류 홈(71A)은, 서로 병주하여 배치되어 있다. 각 볼록부 열(73A)은, 서로 이웃하는 제1 본체면측 주류 홈(71A) 사이에 마련되어 있다. 각 볼록부 열(73A)은, 제1 랜드부(33A)의 길이 방향을 따라서 배열된 복수의 볼록부(74A)를 포함한다. 볼록부(74A)는, 제1 본체면(31a)보다도 제2 본체면(31b) 측에 위치하고 있고, 하측 시트(10)로부터 이격되어 있다. 또한, 볼록부(74A)는, 평면에서 보아 지그재그상으로 배치되어도 된다. 혹은, 각 볼록부 열(73A)은, 각각 1개의 볼록부(74A)를 포함하고, 이 볼록부(74A)가 제1 랜드부(33A)의 길이 방향을 따라서 선상으로 연장되어 있어도 된다.

- [0169] 이 경우, 제1 본체면측 유로(70A)의 볼록부(74A)가 제1 본체면(31a)으로부터 이격되어 있기 때문에, 제1 랜드부(33A)와 하측 시트(10) 사이의 공간이 넓어진다. 이에 의해, 제1 본체면측 유로(70A)에 작동액(2b)을 보다 많이 축적할 수 있다. 또한, 베이퍼 챔버(1)의 동작 시에는, 베이퍼 챔버(1)의 넓은 영역에 작동 증기(2a)를 널리 퍼지게 할 수 있다.
- [0170] 도 18의 (a)에 있어서, 제1 본체면측 주류 홈(71A)과 볼록부 열(73A)은, 각각 작동 증기(2a)의 흐름 방향(도 18의 (a)의 화살표 방향)으로 연장되어 있어도 된다. 이 경우, 제1 증기 통로(51A)로부터 수송되어 온 작동 증기(2a)의 흐름이 교란되기 어렵기 때문에, 작동 증기(2a)를 보다 효율적으로 제3 증기 통로(51C)에 보낼 수 있다. 이에 의해 증발 영역 SR로부터의 열을 베이퍼 챔버(1)의 면 내에서 균일하게 널리 퍼지게 할 수 있다.
- [0171] 도 18의 (b)에 도시한 바와 같이, 제1 본체면측 유로(70A)는, 제1 본체면측 주류 홈(71A)과, 제1 본체면측 주류 홈(71A)의 폭 방향 양단에 위치하는 한 쌍의 볼록부(74A)를 가져도 된다. 각 볼록부(74A)는, 제1 본체면(31a)보다도 제2 본체면(31b) 측에 위치한다. 즉, 볼록부(74A)는 하측 시트(10)로부터 이격되어 있다. 이 경우, 제1 본체면측 유로(70A)에 작동액(2b)을 보다 많이 축적할 수 있다.
- [0172] 도 18의 (c)에 도시한 바와 같이, 제1 본체면측 유로(70A)는, 평탄면(70s)을 가져도 된다. 평탄면(70s)은, 제1 본체면(31a)보다도 제2 본체면(31b) 측에 위치한다. 즉, 평탄면(70s)은 하측 시트(10)로부터 이격되어 있다. 이 경우, 작동 증기(2a)를 보다 효율적으로 제3 증기 통로(51C)로 보낼 수 있다.
- [0173] (제2 실시 형태)
- [0174] 다음으로, 도 19 내지 도 36을 참조하여, 제2 실시 형태에 대하여 설명한다. 도 19 내지 도 36은, 제2 실시 형태를 도시하는 도면이다. 도 19 내지 도 36에 있어서, 도 1 내지 도 18에 도시한 제1 실시 형태와 동일 부분에는 동일한 부호를 붙이고 상세한 설명은 생략한다.
- [0175] 도 19 내지 도 26을 사용하여, 본 실시 형태에 있어서의 베이퍼 챔버, 베이퍼 챔버용의 워 시트 및 전자 기기에 대하여 설명한다. 본 실시 형태에 있어서의 베이퍼 챔버(1)는, 전자 기기 E에 수용된 열원(발열체)으로서의 디바이스 D1, D2를 냉각하기 위해, 전자 기기 E에 탑재되는 장치이다. 디바이스 D1, D2로서는, 상술한 디바이스 D와 마찬가지로의 것을 사용해도 된다.
- [0176] 도 19에 도시한 바와 같이, 전자 기기 E(예를 들어 태블릿 단말기)는, 하우징 H와, 하우징 H 내에 수용된 복수(이 경우에는 2개)의 디바이스 D1, D2와, 베이퍼 챔버(1)를 구비하고 있다. 베이퍼 챔버(1)는, 하우징 H 내에 수용되어, 디바이스 D1, D2에 열적으로 접촉하도록 배치된다. 이에 의해, 전자 기기 E의 사용 시에 디바이스 D1, D2에서 발생하는 열을 베이퍼 챔버(1)가 받을 수 있다. 베이퍼 챔버(1)가 받은 열은, 후술하는 작동 유체(2a, 2b)를 통해 베이퍼 챔버(1)의 외부로 방출된다. 이와 같이 하여, 디바이스 D1, D2는 효과적으로 냉각된다. 전자 기기 E가 태블릿 단말기인 경우에는, 디바이스 D1, D2는, 중앙 연산 처리 장치 등에 상당한다. 본 실시 형태에 있어서, 디바이스 D1이 제1 열원에 대응하고, 디바이스 D2가 제2 열원에 대응한다.
- [0177] 다음으로, 본 실시 형태에 의한 베이퍼 챔버(1)에 대하여 설명한다. 도 20 및 도 21에 도시한 바와 같이, 베이퍼 챔버(1)는, 하측 시트(10)(제1 시트)와, 상측 시트(20)(제2 시트)와, 베이퍼 챔버용의 워 시트(이하, 간단히 워 시트(30)로 기재함)를 구비하고 있다. 워 시트(30)는, 하측 시트(10)와 상측 시트(20) 사이에 개재되어 있다.
- [0178] 도 20에 도시한 바와 같이, 워 시트(30) 상에는, 작동 유체(2a, 2b)가 증발하는 영역인 제1 열원 영역 SR1 및 제2 열원 영역 SR2(이하, 열원 영역 SR1, SR2 라고도 함)와, 작동 유체(2a, 2b)가 응축되는 영역인 응축 영역 CR이 배치되어 있다.
- [0179] 제1 열원 영역 SR1은, 평면에서 보아 제1 열원인 디바이스 D1과 겹치는 영역이며, 디바이스 D1이 설치되는 영역이다. 제2 열원 영역 SR2는, 평면에서 보아 제2 열원인 디바이스 D2와 겹치는 영역이며, 디바이스 D2가 설치되는 영역이다. 열원 영역 SR1, SR2는, 베이퍼 챔버(1)의 임의의 장소에 배치할 수 있다. 본 실시 형태에 있어서는, 열원 영역 SR1, SR2는, X 방향으로 서로 간격을 두고 형성되어 있다. 열원 영역 SR1, SR2에 디바이스 D1, D2로부터의 열이 각각 전달되고, 이 열에 의해 액상의 작동 유체(적절히, 작동액(2b)으로 기재함)가 열원 영역 SR1, SR2에 있어서 증발한다. 이 때문에, 열원 영역 SR1, SR2는, 작동 유체(2a, 2b)가 증발하는 증발 영역을 구성한다. 디바이스 D1, D2로부터의 열은, 평면에서 보아 디바이스 D1, D2에 겹치는 영역뿐만 아니라, 당해 영역의 주변에도 전달될 수 있다. 여기서 평면에서 보아, 베이퍼 챔버(1)가 디바이스 D1, D2로부터 열을 받는 면(상측 시트(20)의 제2 상측 시트면(20b)) 및 받은 열을 방출하는 면(하측 시트(10)의 제1 하측 시트면

(10a))에 직교하는 방향에서 본 상태이다. 즉 평면에서 보아란, 예를 들어 도 20에 도시한 바와 같이, 베이퍼 챔버(1)를 상방에서 본 상태, 또는 하방에서 본 상태에 상당한다.

[0180] 응축 영역 CR은, 평면에서 보아 디바이스 D1, D2와 겹치지 않는 영역이며, 주로 작동 증기(2a)가 열을 방출하여 응축되는 영역이다. 응축 영역 CR은, 베이퍼 챔버(1)의 면 내에서, 열원 영역 SR1, SR2로부터 이격된 장소에 존재하는 영역이라고 할 수도 있다. 응축 영역 CR에 있어서 작동 증기(2a)로부터의 열이 하측 시트(10)에 방출되어, 작동 증기(2a)가 응축 영역 CR에 있어서 냉각되어 응축된다.

[0181] 도 21에 도시한 바와 같이, 워 시트(30)는, 증기 유로부(50)와, 증기 유로부(50)에 인접하여 배치된 액 유로부(60)를 구비하고 있다. 또한 워 시트(30)는, 제1 본체면(31a)과, 제1 본체면(31a)과는 반대 측에 위치하는 제2 본체면(31b)을 갖고 있다. 제1 본체면(31a)은, 하측 시트(10) 측에 배치되어 있고, 제2 본체면(31b)은, 상측 시트(20) 측에 배치되어 있다.

[0182] 본 실시 형태에서는, 랜드부(33)는, 평면에서 보아 가늘고 긴 형상으로 연장되어 있다. 랜드부(33)의 평면 형상은, 가늘고 긴 직사각형 형상, 원호, U자 또는 S자 등의 곡선상, V자형 또는 L자형 등의 굴곡된 선상 등, 임의의 형상으로 할 수 있다. 도 22 및 도 23에 있어서는, 복수의 랜드부(33)는, 평면에서 보아 일직선상으로 연장되는 것과, L자상의 것과, ㄷ자상(U자상)의 것을 포함한다. 또한, 각 랜드부(33)는, 랜드부(33)의 폭 방향에 있어서 다른 랜드부(33)로부터 이격하여 배치되어 있다. 각 랜드부(33)의 주위를 작동 증기(2a)가 흘러, 응축 영역 CR을 향하여 수송되도록 구성되어 있다. 이에 의해, 작동 증기(2a)의 흐름이 방해되는 것을 억제하고 있다. 랜드부(33)의 폭 w1(도 21 참조)은, 예를 들어 30 μ m 이상 3000 μ m 이하여도 된다. 여기서, 랜드부(33)의 폭 w1은, 랜드부(33)의 연신 방향에 직교하는 방향(폭 방향)에 있어서의 랜드부(33)의 치수이며, 랜드부(33)의 가장 굵은 위치(예를 들어, 돌기부(55)가 존재하는 위치)에 있어서의 치수를 의미하고 있다.

[0183] 도 22 및 도 23에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태에 있어서, 복수의 증기 통로(51)는, 연결 증기 통로(51F)와, 단독 증기 통로(51G)와, 분기 증기 통로(51H)를 포함한다. 연결 증기 통로(51F), 단독 증기 통로(51G) 및 분기 증기 통로(51H)는, 모두 작동 증기(2a)가 통과하는 유로이며, 복수의 랜드부(33)끼리의 사이, 또는 프레임체부(32)와 랜드부(33) 사이에 형성되어 있다. 연결 증기 통로(51F), 단독 증기 통로(51G) 및 분기 증기 통로(51H)의 단면 형상 등의 기본적인 구성은, 각각 상술한 증기 통로(51)의 구성과 동일하다. 연결 증기 통로(51F), 단독 증기 통로(51G) 및 분기 증기 통로(51H)는, 각각 일직선상으로 연장되어 있어도 되고, 혹은, 원호, S자 등의 곡선상, V자형, L자형 등의 굴곡된 선상 등, 임의의 형상을 갖고 있어도 된다. 또한, 본 명세서에 있어서, 연결 증기 통로(51F)와, 단독 증기 통로(51G)와, 분기 증기 통로(51H)를 통합하여, 간단히 증기 통로(51)라고도 한다.

[0184] 연결 증기 통로(51F)는, 제1 열원 영역 SR1과 제2 열원 영역 SR2를 서로 접속하는 증기 유로이다. 즉 연결 증기 통로(51F)는, 그 연신 방향의 일단이 제1 열원 영역 SR1과 겹치고, 연신 방향의 타단이 제2 열원 영역 SR2와 겹친다. 연결 증기 통로(51F)에 있어서는, 제1 열원 영역 SR1측과 제2 열원 영역 SR2측 사이에서 작동 증기(2a)가 흐르게 된다. 특히, 디바이스 D1이 구동되고, 디바이스 D2가 정지하고 있는 경우에는, 연결 증기 통로(51F)에 의해 제1 열원 영역 SR1측으로부터 제2 열원 영역 SR2측을 향하여 작동 증기(2a)가 흐른다. 한편, 디바이스 D1이 정지하고, 디바이스 D2가 구동되고 있는 경우에는, 연결 증기 통로(51F)에 의해 제2 열원 영역 SR2측으로부터 제1 열원 영역 SR1측을 향하여 작동 증기(2a)가 흐른다.

[0185] 단독 증기 통로(51G)는, 제1 열원 영역 SR1과 제2 열원 영역 SR2 중 어느 한쪽에 접속되고, 다른 쪽에 접속되어 있지 않은 증기 유로이다. 즉 단독 증기 통로(51G)는, 그 연신 방향의 일단이 제1 열원 영역 SR1 또는 제2 열원 영역 SR2와 겹치고, 연신 방향의 타단이 제1 열원 영역 SR1 및 제2 열원 영역 SR2와 겹치지 않는다. 단독 증기 통로(51G)의 연신 방향의 타단은, 열원 영역 SR1, SR2로부터 먼 방향 외측으로 이격된 위치에 있는 응축 영역 CR에 존재하는 것이 바람직하고, 예를 들어 후술하는 지지부(39)에서 종단되어 있어도 된다. 단독 증기 통로(51G)에 있어서는, 제1 열원 영역 SR1 또는 제2 열원 영역 SR2로부터 먼 방향 외측을 향하여 작동 증기(2a)가 흐르게 된다. 특히, 구동되고 있는 디바이스 D1, D2에 대응하는 열원 영역 SR1, SR2측으로부터 먼 방향 외측을 향하여, 작동 증기(2a)가 흐른다. 또한, 워 시트(30) 내에는, 열원 영역 SR1, SR2 중 어느 한쪽에 접속되는 단독 증기 통로(51G)가 마련되고, 다른 쪽에 접속되는 단독 증기 통로(51G)는 마련되지 않아도 된다.

[0186] 분기 증기 통로(51H)는, 연결 증기 통로(51F)의 연신 방향의 도중에 접속된 증기 유로이며, 열원 영역 SR1, SR2 중 어느 것에도 겹치지 않는 증기 유로이다. 즉 분기 증기 통로(51H)는, 그 연신 방향의 일단이 연결 증기 통로(51F)에 접속되고, 연신 방향의 타단이 열원 영역 SR1, SR2 이외의 위치에 존재한다. 분기 증기 통로(51H)의 연신 방향의 타단은, 열원 영역 SR1, SR2로부터 먼 방향 외측으로 이격된 위치에 있는 응축 영역 CR에 존재하는

것이 바람직하고, 예를 들어 후술하는 지지부(39)에서 중단되어 있어도 된다. 혹은, 분기 증기 통로(51H)의 연신 방향의 타단은, 다른 증기 통로(51)에 접속되어 있어도 된다. 분기 증기 통로(51H)에 있어서는, 연결 증기 통로(51F) 측으로부터 먼 방향 외측을 향하여 작동 증기(2a)가 흐르게 된다. 특히, 디바이스 D1이 구동되고, 디바이스 D2가 정지하고 있는 경우에는, 연결 증기 통로(51F) 및 분기 증기 통로(51H)에 의해 제1 열원 영역 SR1측으로부터 먼 방향 외측을 향하여 작동 증기(2a)가 흐른다. 한편, 디바이스 D1이 정지하고, 디바이스 D2가 구동되고 있는 경우에는, 연결 증기 통로(51F) 및 분기 증기 통로(51H)에 의해 제2 열원 영역 SR2측으로부터 먼 방향 외측을 향하여 작동 증기(2a)가 흐른다. 또한, 디바이스 D1, D2가 양쪽 모두 구동되고 있는 경우에는, 연결 증기 통로(51F) 및 분기 증기 통로(51H)에 의해 열원 영역 SR1, SR2측으로부터 먼 방향 외측을 향하여 작동 증기(2a)가 흐른다. 또한, 워 시트(30) 내에는, 분기 증기 통로(51H)가 마련되어 있지 않아도 된다. 또한, 다른 열원 영역(예를 들어 후술하는 제3 열원 영역 SR3)이 마련되어 있는 경우, 분기 증기 통로(51H)는, 다른 열원 영역과 겹쳐도 된다.

[0187] 도 22 및 도 23에 도시한 바와 같이, 증기 유로부(50) 내에, 랜드부(33)의 연신 방향 단부를 프레임체부(32)에 지지하는 지지부(39)가 마련되어 있다. 지지부(39)는, 서로 이웃하는 랜드부(33)끼리를 지지해도 되고, 1개의 랜드부(33)를 지지해도 된다. 지지부(39)는, 프레임체부(32)의 한 변(이 경우에는, Y 방향 마이너스측에 위치하는 한 변)을 따라서 마련되어 있다. 또한, 지지부(39)는, 프레임체부(32)를 구성하는 변의 일부 또는 전부에 마련되어 있어도 된다. 지지부(39)는, 증기 유로부(50)를 확산하는 작동 증기(2a)의 흐름을 방해하지 않도록 형성되어 있는 것이 바람직하다. 이 경우, 지지부(39)는, 워 시트(30)의 제1 본체면(31a) 측에 배치되고, 제2 본체면(31b) 측에는, 증기 유로부(50)에 연통하는 공간이 형성되어 있다. 또한, 도 22 및 도 23에 있어서, 지지부(39)가 회색으로 나타내어져 있다. 지지부(39)는, 제2 본체면(31b) 측으로부터 하프 에칭에 의해 박육화되어 있다. 지지부(39)는, 워 시트(30)를 두께 방향으로 관통하지 않는 영역이며, 프레임체부(32)보다 두께가 얇다. 이에 의해, 지지부(39)의 두께를 워 시트(30)의 두께보다도 얇게 할 수 있어, 증기 유로부(50)가 지지부(39)에 의해 분단되는 것을 방지할 수 있다. 그러나, 이것에 한정되지는 않고, 지지부(39)는, 제2 본체면(31b) 측에 배치되어 있어도 된다. 또한, 지지부(39)의 제1 본체면(31a) 측의 면 및 제2 본체면(31b) 측의 면의 양쪽에, 증기 유로부(50)에 연통하는 공간이 형성되도록 해도 된다.

[0188] 도 22에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태에 있어서, 복수의 액 유로부(60)는, 연결 액 유로(60A)와, 단독 액 유로(60B)와, 독립 액 유로(60D)를 포함한다. 연결 액 유로(60A), 단독 액 유로(60B) 및 독립 액 유로(60D)는, 모두 작동액(2b)이 통과하는 유로이며, 각 랜드부(33) 상에 형성되어 있다. 연결 액 유로(60A), 단독 액 유로(60B) 및 독립 액 유로(60D)의 형상 등의 기본적인 구성은, 각각 제1 실시 형태의 액 유로부(60)의 구성과 동일해도 된다. 연결 액 유로(60A), 단독 액 유로(60B) 및 독립 액 유로(60D)는, 각각 각 랜드부(33)의 형상을 따라서 선상으로 연장되어 있다. 또한, 본 명세서에 있어서, 연결 액 유로(60A)와, 단독 액 유로(60B)와, 독립 액 유로(60D)를 통합하여, 간단히 액 유로부(60)라고도 한다.

[0189] 연결 액 유로(60A)는, 제1 열원 영역 SR1과 제2 열원 영역 SR2를 서로 접속하는 액 유로이다. 즉 연결 액 유로(60A)는, 그 연신 방향의 일단이 제1 열원 영역 SR1과 겹치고, 연신 방향의 타단이 제2 열원 영역 SR2와 겹친다. 연결 액 유로(60A)에 있어서는, 제1 열원 영역 SR1측과 제2 열원 영역 SR2측 사이에서 작동액(2b)이 흐르게 된다. 특히, 디바이스 D1이 구동되고, 디바이스 D2가 정지하고 있는 경우에는, 연결 액 유로(60A)에 의해 제2 열원 영역 SR2측으로부터 제1 열원 영역 SR1측을 향하여 작동액(2b)이 흐르게 된다. 한편, 디바이스 D1이 정지하고, 디바이스 D2가 구동되고 있는 경우에는, 연결 액 유로(60A)에 의해 제1 열원 영역 SR1측으로부터 제2 열원 영역 SR2측을 향하여 작동액(2b)이 흐르게 된다.

[0190] 단독 액 유로(60B)는, 제1 열원 영역 SR1과 제2 열원 영역 SR2 중 어느 한쪽에 접속되고, 다른 쪽에 접속되어 있지 않은 액 유로이다. 즉 단독 액 유로(60B)는, 그 연신 방향의 일단이 제1 열원 영역 SR1 또는 제2 열원 영역 SR2와 겹치고, 연신 방향의 타단은 제1 열원 영역 SR1 및 제2 열원 영역 SR2와 겹치지 않는다. 단독 액 유로(60B)의 연신 방향의 타단은, 열원 영역 SR1, SR2로부터 먼 방향 외측으로 이격된 위치에 있는 응축 영역 CR에 존재하는 것이 바람직하고, 예를 들어 지지부(39)에서 중단되어 있어도 된다. 단독 액 유로(60B)에 있어서는, 먼 방향 외측에 있는 응축 영역 CR로부터 제1 열원 영역 SR1 또는 제2 열원 영역 SR2를 향하여 작동액(2b)이 흐르게 된다. 특히, 작동액(2b)은, 응축 영역 CR로부터 구동되고 있는 디바이스 D1, D2에 대응하는 열원 영역 SR1, SR2측을 향하여 흐른다. 또한, 워 시트(30) 내에는, 열원 영역 SR1, SR2 중 어느 한쪽에 접속되는 단독 액 유로(60B)가 마련되고, 다른 쪽에 접속되는 단독 액 유로(60B)는 마련되지 않아도 된다.

[0191] 독립 액 유로(60D)는, 다른 액 유로부(60)(연결 액 유로(60A), 단독 액 유로(60B) 등)에 접속되지 않고, 또한 열원 영역 SR1, SR2 중 어느 것에도 겹치지 않는 액 유로이다. 즉 독립 액 유로(60D)는, 그 연신 방향의 양단

이 다른 액 유로부(60) 이외 또한 열원 영역 SR1, SR2 이외의 위치에 존재한다. 독립 액 유로(60D)의 연신 방향의 일단은, 열원 영역 SR1, SR2로부터 면 방향 외측으로 이격된 위치에 있는 응축 영역 CR에 존재하는 것이 바람직하고, 예를 들어 상술한 지지부(39)에서 종단되어 있어도 된다. 독립 액 유로(60D)에 있어서는, 면 방향 외측으로부터 열원 영역 SR1, SR2측을 향하여 작동액(2b)이 흐르게 된다. 또한, 워 시트(30) 내에는, 독립 액 유로(60D)가 마련되어 있지 않아도 된다.

[0192] 도 24는 각 액 유로부(60)(연결 액 유로(60A), 단독 액 유로(60B) 또는 독립 액 유로(60D))의 상면을 도시하는 확대도이다. 도 24에 도시한 바와 같이, 액 유로부(60)는, 작동액(2b)이 통과함과 함께 서로 병주하여 배치된 복수의 액 유로 주류 홈(61)과, 액 유로 주류 홈(61)에 연통하는 복수의 액 유로 연락 홈(65)을 갖고 있다. 또한, 도 24에 도시한 예에서는, 각 랜드부(33)에 6개의 액 유로 주류 홈(61)이 포함되어 있지만, 이것에 한정되는 것은 아니다. 각 랜드부(33)에 포함되는 액 유로 주류 홈(61)의 개수는 임의이며, 예를 들어 3개 이상 20개 이하로 해도 된다.

[0193] 다음으로, 도 25의 (a) (b)를 참조하여, 제1 열원 영역 SR1 및 제2 열원 영역 SR2와, 연결 증기 통로(51F) 및 연결 액 유로(60A)의 배치 관계에 대하여 설명한다. 도 25의 (a) (b)는 워 시트(30)를 도시하는 개략 상면도이다. 도 25의 (a) (b)에 있어서, 편의상, 제1 열원 영역 SR1, 제2 열원 영역 SR2, 연결 증기 통로(51F) 및 연결 액 유로(60A) 이외의 요소의 도시를 생략하였다.

[0194] 도 25의 (a)에 도시한 바와 같이, 워 시트(30) 상에, 제1 열원 영역 SR1과 제2 열원 영역 SR2가 서로 이격되어 배치되어 있다. 이 경우, 제1 열원 영역 SR1과 제2 열원 영역 SR2의 중심간 거리를 L_a 로 나타내고 있다. 중심간 거리 L_a 는, 제1 열원 영역 SR1의 중심 C1과 제2 열원 영역 SR2의 중심 C2의, 워 시트(30) 상에서의 최단 거리이다. 도 25의 (a)에 있어서, 중심간 거리 L_a 는, 중심 C1과 중심 C2를 연결한 선분의 길이와 동등하다. 제1 열원 영역 SR1의 중심 C1과 제2 열원 영역 SR2의 중심 C2는, 각각 제1 열원 영역 SR1 및 제2 열원 영역 SR2의 무게 중심으로 해도 된다.

[0195] 도 25의 (b)에 도시한 바와 같이, 제1 열원 영역 SR1의 중심 C1과 제2 열원 영역 SR2의 중심 C2를 연결한 선분이, 워 시트(30)의 면 내로부터 벗어나는 것도 생각된다. 이 경우, 중심간 거리 L_a 는, 중심 C1과 중심 C2를 연결하는 선 중, 워 시트(30)의 면 내를 통과하는 최단 거리의 선의 길이를 말한다.

[0196] 도 25의 (a)에 있어서, 제1 열원 영역 SR1과 제2 열원 영역 SR2는, 연결 증기 통로(51F) 및 연결 액 유로(60A)에 의해 서로 접속되어 있다. 이 경우, 연결 증기 통로(51F) 및 연결 액 유로(60A)의 길이를, 각각 L_b , L_c 로 나타내고 있다. 연결 증기 통로(51F)의 길이 L_b 는, 연결 증기 통로(51F)의 폭 방향 중심을 연결한 길이이며, 열원 영역 SR1, SR2에 겹치지 않는 영역의 길이를 말한다. 또한 연결 액 유로(60A)의 길이 L_c 는, 연결 액 유로(60A)의 폭 방향 중심을 연결한 길이이며, 열원 영역 SR1, SR2에 겹치지 않는 영역의 길이를 말한다.

[0197] 이때, 연결 증기 통로(51F)의 길이 L_b 는, 상기 중심간 거리 L_a 의 2배 이하로 하는 것이 바람직하다($L_b < 2L_a$). 연결 증기 통로(51F)의 길이 L_b 를 중심간 거리 L_a 의 2배 이하로 함으로써, 연결 증기 통로(51F)의 도중의 부분이 열원 영역 SR1, SR2로부터 과도하게 이격되는 일이 없다. 이에 의해, 연결 증기 통로(51F)의 도중에 작동 증기(2a)가 응축되어 작동액(2b)으로 변화되는 것을 억제할 수 있다.

[0198] 마찬가지로, 연결 액 유로(60A)의 길이 L_c 는, 상기 중심간 거리 L_a 의 2배 이하로 하는 것이 바람직하다($L_c < 2L_a$). 연결 액 유로(60A)의 길이 L_c 를 중심간 거리 L_a 의 2배 이하로 함으로써, 연결 액 유로(60A)의 도중의 부분이 열원 영역 SR1, SR2로부터 과도하게 이격되는 일이 없다. 이에 의해, 열원 영역 SR1, SR2로부터 이격된 위치에 있는 연결 액 유로(60A)에 인접하는 연결 증기 통로(51F)에서, 작동 증기(2a)가 응축되어 작동액(2b)으로 변화되는 것을 억제할 수 있다.

[0199] 또한, 도 22에 도시한 바와 같이, 연결 증기 통로(51F) 및 연결 액 유로(60A)의 길이 L_b , L_c 가, 각각 제1 열원 영역 SR1과 제2 열원 영역 SR2의 중심간 거리 L_a 의 1배 이하가 되어도 된다.

[0200] 본 실시 형태에 있어서, 제1 열원 영역 SR1과 제2 열원 영역 SR2는, 적어도 1개의 연결 증기 통로(51F) 및 적어도 1개의 연결 액 유로(60A)에 의해 서로 접속되어 있다. 그러나, 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 제1 열원 영역 SR1과 제2 열원 영역 SR2는, 적어도 1개의 연결 증기 통로(51F)에 의해 서로 접속되고, 연결 액 유로(60A)에 의해 서로 접속되어 있지 않아도 된다. 혹은, 제1 열원 영역 SR1과 제2 열원 영역 SR2는, 적어도 1개의 연결 액 유로(60A)에 의해 서로 접속되고, 연결 증기 통로(51F)에 의해 서로 접속되어 있지 않아도 된다.

[0201] 본 실시 형태에 의한 베이퍼 챔버(1) 및 워 시트(30)는, 제1 실시 형태의 경우와 대략 마찬가지로 하여 제작할

수 있다(도 10 참조).

- [0202] 또한 본 실시 형태에 의한 베이퍼 챔버(1)의 작동 방법은, 디바이스 D1, D2가 복수 마련되어 있는 것 외에, 제1 실시 형태의 경우와 대략 마찬가지이다.
- [0203] 본 실시 형태에 있어서, 베이퍼 챔버(1)에는, 복수(2개)의 디바이스 D1, D2가 설치되어 있다. 이 경우, 디바이스 D1, D2는, 동시에 2개 모두 구동되는 경우 외에, 디바이스 D1, D2 중 어느 한쪽만이 구동되는 경우도 있다.
- [0204] 도 26의 (a)-(c)는, 각각 도 22에 도시한 워크시트(30)에 있어서, 디바이스 D1, D2의 양쪽이 구동되고 있는 경우(도 26의 (a)), 디바이스 D1만이 구동되고 있는 경우(도 26의 (b)), 디바이스 D2만이 구동되고 있는 경우(도 26a의 (c))를 도시한다. 도 26의 (a)-(c)에 있어서, 구동되고 있는 디바이스 D1, D2에 대응하는 열원 영역 SR1, SR2를 굵은 선으로 나타내고, 구동되고 있지 않은 디바이스 D1, D2에 대응하는 열원 영역 SR1, SR2를 이점쇄선으로 나타낸다.
- [0205] 도 26의 (a)에 도시한 바와 같이, 디바이스 D1, D2의 양쪽이 구동되고 있는 경우, 열원 영역 SR1, SR2로부터 발생한 작동 증기(2a)는, 열원 영역 SR1, SR2측으로부터, 연결 증기 통로(51F) 및 분기 증기 통로(51H)를 순차적으로 통해, 응축 영역 CR측으로 수송된다. 그 후, 작동 증기(2a)는, 응축 영역 CR에서 작동액(2b)으로 변화되고, 이 작동액(2b)은, 단독 액 유로(60B)를 통해 열원 영역 SR1, SR2측으로 되돌려진다.
- [0206] 혹은, 열원 영역 SR1, SR2로부터 발생한 작동 증기(2a)의 일부는, 열원 영역 SR1, SR2로부터 연장되는 단독 증기 통로(51G)를 통해, 응축 영역 CR측으로 수송된다. 그 후, 작동 증기(2a)는, 응축 영역 CR에서 작동액(2b)으로 변화되고, 이 작동액(2b)은, 단독 액 유로(60B)를 통해 열원 영역 SR1, SR2측으로 되돌려진다.
- [0207] 도 26의 (b)에 도시한 바와 같이, 디바이스 D1만이 구동되고 있는 경우, 제1 열원 영역 SR1로부터 발생한 작동 증기(2a)는, 연결 증기 통로(51F)로부터 제2 열원 영역 SR2를 통과하고, 제2 열원 영역 SR2로부터 연장되는 단독 증기 통로(51G)를 통해, 응축 영역 CR측으로 수송된다. 그 후, 작동 증기(2a)는, 응축 영역 CR에서 작동액(2b)으로 변화되고, 이 작동액(2b)은, 제2 열원 영역 SR2로부터 연장되는 단독 액 유로(60B)로부터 제2 열원 영역 SR2를 통과하고, 연결 액 유로(60A)를 통해 제1 열원 영역 SR1측으로 되돌려진다.
- [0208] 혹은, 제1 열원 영역 SR1로부터 발생한 작동 증기(2a)의 일부는, 제1 열원 영역 SR1로부터 연장되는 단독 증기 통로(51G)를 통해, 응축 영역 CR측으로 수송된다. 그 후, 작동 증기(2a)는, 응축 영역 CR에서 작동액(2b)으로 변화되고, 이 작동액(2b)은, 제1 열원 영역 SR1로부터 연장되는 단독 액 유로(60B)를 통해 제1 열원 영역 SR1측으로 되돌려진다.
- [0209] 도 26의 (c)에 도시한 바와 같이, 디바이스 D2만이 구동되고 있는 경우, 제2 열원 영역 SR2로부터 발생한 작동 증기(2a)는, 연결 증기 통로(51F)로부터 제1 열원 영역 SR1을 통과하고, 제1 열원 영역 SR1로부터 연장되는 단독 증기 통로(51G)를 통해, 응축 영역 CR측으로 수송된다. 그 후, 작동 증기(2a)는, 응축 영역 CR에서 작동액(2b)으로 변화되고, 이 작동액(2b)은, 제1 열원 영역 SR1로부터 연장되는 단독 액 유로(60B)로부터 제1 열원 영역 SR1을 통과하고, 연결 액 유로(60A)를 통해 제2 열원 영역 SR2측으로 되돌려진다.
- [0210] 혹은, 제2 열원 영역 SR2로부터 발생한 작동 증기(2a)의 일부는, 제2 열원 영역 SR2로부터 연장되는 단독 증기 통로(51G)를 통해, 응축 영역 CR측으로 수송된다. 그 후, 작동 증기(2a)는, 응축 영역 CR에서 작동액(2b)으로 변화되고, 이 작동액(2b)은, 제2 열원 영역 SR2로부터 연장되는 단독 액 유로(60B)를 통해 제2 열원 영역 SR2측으로 되돌려진다.
- [0211] 이와 같이 본 실시 형태에 따르면, 제1 열원 영역 SR1과 제2 열원 영역 SR2는, 적어도 1개의 연결 증기 통로(51F)에 의해 서로 접속되어 있다. 이에 의해, 한쪽의 디바이스 D1(D2)만이 구동되고 있는 경우에, 구동되고 있는 디바이스 D1(D2)에 대응하는 열원 영역 SR1(SR2)로부터 발생한 작동 증기(2a)를, 연결 증기 통로(51F)를 통해 응축 영역 CR측으로 수송할 수 있다. 또한, 제1 열원 영역 SR1과 제2 열원 영역 SR2는, 적어도 1개의 연결 액 유로(60A)에 의해 서로 접속되어 있다. 이 때문에, 한쪽의 디바이스 D1(D2)만이 구동되고 있는 경우에, 응축 영역 CR에서 발생한 작동액(2b)을, 연결 액 유로(60A)를 통해, 제1 열원 영역 SR1(제2 열원 영역 SR2)측으로 되돌릴 수 있다. 이에 의해, 디바이스 D1, D2의 양쪽이 구동되고 있는 경우뿐만 아니라, 한쪽의 디바이스 D1(D2)만이 구동되고 있는 경우에도, 열원으로부터 먼 방향으로 작동 증기(2a)를 수송함과 함께, 응축된 작동액(2b)을 열원측으로 되돌릴 수 있다. 이 결과, 베이퍼 챔버(1)의 먼 내에서 열이 전달되기 어려운 영역을 저감시키고, 베이퍼 챔버(1)의 넓은 범위를 열의 수송에 사용할 수 있어, 열원으로부터의 열을 베이퍼 챔버(1)의 먼 내에서 균일하게 널리 퍼지게 할 수 있다.

- [0212] 또한 본 실시 형태에 따르면, 증기 통로(51)는, 제1 열원 영역 SR1 및 제2 열원 영역 SR2 중 어느 한쪽에 접속되고, 다른 쪽에 접속되어 있지 않은 단독 증기 통로(51G)를 포함한다. 이에 의해, 구동되고 있는 디바이스 D1(D2)에 대응하는 열원 영역 SR1(SR2)로부터 발생한 작동 증기(2a)를, 단독 증기 통로(51G)를 통해 응축 영역 CR측으로 수송할 수 있다.
- [0213] 또한 본 실시 형태에 따르면, 증기 통로(51)는, 연결 증기 통로(51F)의 도중에 접속된 분기 증기 통로(51H)를 포함한다. 이에 의해, 디바이스 D1, D2의 양쪽이 구동되고 있는 경우에, 열원 영역 SR1, SR2로부터 발생한 작동 증기(2a)를 연결 증기 통로(51F) 및 분기 증기 통로(51H)를 순차적으로 통해, 응축 영역 CR측으로 수송할 수 있다.
- [0214] 또한 본 실시 형태에 따르면, 액 유로부(60)는, 제1 열원 영역 SR1 및 제2 열원 영역 SR2 중 어느 한쪽에 접속되고, 다른 쪽에 접속되어 있지 않은 단독 액 유로(60B)를 포함한다. 이에 의해, 응축 영역 CR에서 응축한 작동액(2b)을, 단독 액 유로(60B)를 통해, 제1 열원 영역 SR1 또는 제2 열원 영역 SR2측으로 되돌릴 수 있다.
- [0215] (워 시트의 변형예)
- [0216] 다음으로, 도 27 내지 도 35를 참조하여, 제2 실시 형태에 의한 워 시트의 각종 변형예에 대하여 설명한다. 도 27 내지 도 35는, 각각 변형예에 의한 워 시트(30)를 도시하는 확대 상면도이다. 도 27 내지 도 35에 있어서, 도 19 내지 도 26에 도시한 형태와 동일 부분에는 동일한 부호를 붙이고 상세한 설명은 생략한다.
- [0217] (워 시트의 제1 변형예)
- [0218] 도 27에 도시한 바와 같이, 제1 열원 영역 SR1과 제2 열원 영역 SR2는, 연결 액 유로(60A)에 의해 서로 접속되어 있다. 한편, 도 27에 있어서, 제1 열원 영역 SR1과 제2 열원 영역 SR2는, 연결 증기 통로(51F)에 의해 서로 접속되어 있지 않다.
- [0219] 또한 연결 액 유로(60A)의 연신 방향의 도중에는, 분기 액 유로(60C)가 접속되어 있다. 분기 액 유로(60C)는, 연결 액 유로(60A)에 접속되는 액 유로이며, 열원 영역 SR1, SR2 중 어느 것에도 겹치지 않는 액 유로이다. 이와 같이 분기 액 유로(60C)를 마련함으로써, 응축 영역 CR에서 응축된 작동액(2b)을, 분기 액 유로(60C) 및 연결 액 유로(60A)를 순차적으로 통해, 열원 영역 SR1, SR2측으로 되돌릴 수 있다.
- [0220] 또한, 연결 액 유로(60A)의 연신 방향의 도중에, 브리지(41)가 형성되어 있다. 브리지(41)는, 이면(제1 본체면(31a)) 측으로부터 박육화되어 있다. 브리지(41)의 박육화된 부분은, 연결 액 유로(60A)에 교차하는 증기 통로(51E)와 연통하고 있다. 브리지(41)를 마련함으로써, 표면(제2 본체면(31b)) 측에 위치하는 연결 액 유로(60A)에 의한 작동액(2b)의 흐름을 확보하면서, 이면 측에 위치하는 증기 통로(51E)에 있어서 작동 증기(2a)의 흐름을 저해하지 않도록 할 수 있다.
- [0221] (워 시트의 제2 변형예)
- [0222] 도 28의 (a) (b)에 있어서, 제1 열원 영역 SR1과 제2 열원 영역 SR2는, 복수의 연결 증기 통로(51F) 및 복수의 연결 액 유로(60A)에 의해 서로 접속되고, 일부의 연결 증기 통로(51F)에는, 분기 증기 통로(51H)가 접속되어 있다. 또한 분기 증기 통로(51H)에 인접하여 독립 액 유로(60D)가 배치되어 있다. 독립 액 유로(60D)는, 열원 영역 SR1, SR2로부터 각각 연장되는 복수의 단독 액 유로(60B)에 대하여 평행하게 연장되어 있다. 독립 액 유로(60D)가 배치되어 있음으로써, 워 시트(30)의 면 내에서의 작동액(2b)의 회수가 용이해진다.
- [0223] 도 28의 (a)에 도시한 바와 같이, 일부의 연결 증기 통로(51F)에는, 복수의 분기 증기 통로(51H)가 접속되어 있어도 된다. 이에 의해, 특히 디바이스 D1, D2가 양쪽 모두 구동되고 있는 경우에, 복수의 분기 증기 통로(51H)에 의해 열원 영역 SR1, SR2측으로부터 응축 영역 CR측을 향하여 효율적으로 작동 증기(2a)를 흐르게 할 수 있다.
- [0224] 도 28의 (b)에 도시한 바와 같이, 제2 열원 영역 SR2로부터 연장되는 일부의 단독 증기 통로(51G)는, 평면에서 보아 곡선상으로 만곡하는 만곡부 R을 갖고 있어도 된다. 또한, 이 단독 증기 통로(51G)에 인접하는 단독 액 유로(60B)도, 단독 증기 통로(51G)와 마찬가지로 평면에서 보아 곡선상으로 만곡한다. 단독 증기 통로(51G)가 만곡부 R을 가짐으로써, 단독 증기 통로(51G)를 흐르는 작동 증기(2a)의 증기 저항을 작게 하여, 베이퍼 챔버(1)의 면 내에서 열을 전달하기 쉽게 할 수 있다. 또한, 단독 증기 통로(51G)에 한정되지는 않고, 연결 증기 통로(51F) 또는 분기 증기 통로(51H)가 평면에서 보아 곡선상으로 만곡되어 있어도 된다.
- [0225] (워 시트의 제3 변형예)

- [0226] 도 29의 (a), (b)에 도시한 바와 같이, 워 시트(30)는 평면에서 보아 T자상이어도 된다. 이 경우, 워 시트(30)는, 제1 단부(30a)와, 제1 단부(30a)의 반대 측에 위치하는 제2 단부(30b)와, 제1 단부(30a) 및 제2 단부(30b)에 대하여 횡방향에 위치하는 제3 단부(30c)를 갖는다.
- [0227] 도 29의 (a)에 있어서, 제1 열원 영역 SR1은 제1 단부(30a) 측에 위치하고, 제2 열원 영역 SR2는 제3 단부(30c) 측에 위치한다. 응축 영역 CR은 제2 단부(30b) 측에 위치한다. 제1 열원 영역 SR1과 제2 열원 영역 SR2는, 평면에서 보아 L자상의 연결 증기 통로(51F)와 평면에서 보아 L자상의 연결 액 유로(60A)에 의해 서로 접속되어 있다. 일부의 연결 액 유로(60A)의 도중에는, 분기 액 유로(60C)가 접속되어 있다. 또한 제1 열원 영역 SR1에는, 평면에서 보아 일직선상의 단독 증기 통로(51G)와 평면에서 보아 일직선상의 단독 액 유로(60B)가 각각 접속되어 있다. 또한 제2 열원 영역 SR2에는, 평면에서 보아 L자상의 단독 증기 통로(51G)와 평면에서 보아 L자상의 단독 액 유로(60B)가 각각 접속되어 있다.
- [0228] 도 29의 (b)에 있어서, 제1 열원 영역 SR1은 제1 단부(30a) 측에 위치하고, 제2 열원 영역 SR2는 제2 단부(30b) 측에 위치한다. 응축 영역 CR은 제3 단부(30c) 측에 위치한다. 제1 열원 영역 SR1과 제2 열원 영역 SR2는, 평면에서 보아 일직선상의 연결 증기 통로(51F)와 평면에서 보아 일직선상의 연결 액 유로(60A)에 의해 서로 접속되어 있다. 일부의 연결 액 유로(60A)의 도중에는, 분기 액 유로(60C)가 접속되어 있다. 또한 제1 열원 영역 SR1에는, 평면에서 보아 L자상의 단독 증기 통로(51G)와 평면에서 보아 L자상의 단독 액 유로(60B)가 각각 접속되어 있다. 또한 제2 열원 영역 SR2에는, 평면에서 보아 L자상의 단독 증기 통로(51G)와 평면에서 보아 L자상의 단독 액 유로(60B)와 평면에서 보아 일직선상의 단독 증기 통로(51G)와 평면에서 보아 일직선상의 단독 액 유로(60B)가 각각 접속되어 있다.
- [0229] 본 변형예에 의하면, 한쪽의 디바이스 D1(D2)만이 구동되고 있는 경우에, 구동되고 있지 않은 디바이스 D2(D1) 측으로 작동 증기(2a)를 수송할 수 있다. 즉, 구동되고 있지 않은 디바이스 D2(D1) 측의 영역을 응축 영역 CR로서 사용할 수 있다. 이에 의해, 베이퍼 챔버(1)의 면 내의 넓은 범위를 열의 수송에 사용할 수 있어, 열원으로부터의 열을 베이퍼 챔버(1)의 면 내에서 균일하게 널리 퍼지게 할 수 있다.
- [0230] (워 시트의 제4 변형예)
- [0231] 도 30의 (a)-(c)에 도시한 바와 같이, 워 시트(30)는 평면에서 보아 대략 h자상이어도 된다. 이 경우, 워 시트(30)는, 제1 단부(30a)와, 제1 단부(30a)의 반대 측에 위치하는 제2 단부(30b)와, 제1 단부(30a) 및 제2 단부(30b)에 대하여 횡방향에 위치하는 제3 단부(30c)를 갖는다. 도 30의 (a)-(c)에 있어서, 제1 열원 영역 SR1은 제1 단부(30a) 측에 위치하고, 제2 열원 영역 SR2는 제2 단부(30b) 측에 위치한다. 응축 영역 CR은 제3 단부(30c) 측에 위치한다.
- [0232] 도 30의 (a)-(c)에 있어서, 제1 열원 영역 SR1과 제2 열원 영역 SR2는, 평면에서 보아 일직선상의 연결 증기 통로(51F)와 평면에서 보아 일직선상의 연결 액 유로(60A)에 의해 서로 접속되어 있다. 일부의 연결 액 유로(60A)의 도중에는, 분기 액 유로(60C)가 접속되어 있다. 또한 제1 열원 영역 SR1에는, 단독 증기 통로(51G)와 단독 액 유로(60B)가 각각 접속되어 있다. 또한 제2 열원 영역 SR2에는, 단독 증기 통로(51G)와 단독 액 유로(60B)가 각각 접속되어 있다.
- [0233] 도 30의 (a)에 있어서, 열원 영역 SR1, SR2로부터 제3 단부(30c) 측으로 연장되는 단독 증기 통로(51G), 단독 액 유로(60B) 및 분기 액 유로(60C)는, 각각 평면에서 보아 직각으로 꺾여 구부러지는 굴곡부를 갖고 있다.
- [0234] 도 30의 (b)에 있어서, 열원 영역 SR1, SR2로부터 제3 단부(30c) 측으로 연장되는 단독 증기 통로(51G), 단독 액 유로(60B) 및 분기 액 유로(60C)는, 각각 평면에서 보아 곡선상으로 만곡하는 만곡부 R을 갖고 있다. 이에 의해, 단독 증기 통로(51G)를 흐르는 작동 증기(2a)의 증기 저항을 작게 하여, 베이퍼 챔버(1)의 면 내에서 열을 전달하기 쉽게 할 수 있다. 또한, 분기 액 유로(60C)와 연결 액 유로(60A)의 접속부에 있어서 만곡되어 있고, 이 접속부에는, 액 유로가 존재하지 않는 접속 오목부(68)가 존재하고 있다. 접속 오목부(68)는, 평면에서 보아 대략 삼각 형상이지만, 이것에 한정되지는 않고, 주위에 위치하는 분기 액 유로(60C)와 연결 액 유로(60A)의 형상에 따른 평면 형상으로 해도 된다. 이에 의해, 분기 액 유로(60C)와 연결 액 유로(60A)의 접속부에 작동액(2b)이 저류되는 것을 억제하여, 베이퍼 챔버(1)가 작동액(2b)의 응고점보다도 낮은 환경에 놓였을 때, 접속부 상에 잔존하는 작동액(2b)이 동결되어, 베이퍼 챔버(1)가 파손되는 것을 피할 수 있다.
- [0235] 도 30의 (c)에 있어서, 분기 액 유로(60C)와 연결 액 유로(60A)의 접속부에 있어서 만곡되어 있고, 이 접속부에는, 액 유로를 갖는 접속 액 유로(69)가 존재하고 있다. 접속 액 유로(69)는, 평면에서 보아 대략 삼각 형상이지만, 이것에 한정되지는 않고, 주위에 위치하는 분기 액 유로(60C)와 연결 액 유로(60A)의 형상에 따른 평면

형상으로 해도 된다. 이에 의해, 분기 액 유로(60C)로부터의 작동액(2b)을, 접속 액 유로(69)를 통해 연결 액 유로(60A) 측으로 흐르게 하기 쉽게 할 수 있다. 이 외의 구성은, 도 30의 (b)에 도시한 구성과 마찬가지로이다.

[0236] (워 시트의 제5 변형예)

[0237] 도 31의 (a), (b)에 도시한 바와 같이, 워 시트(30) 상에는, 제1 열원 영역 SR1 및 제2 열원 영역 SR2에 더하여, 또한 제3 열원 영역 SR3이 배치되어 있다. 제3 열원 영역 SR3에는, 제3 열원인 디바이스 D3이 배치된다. 또한, 도 31의 (a), (b)에 있어서, X 방향 마이너스측으로부터 순서대로, 제1 열원 영역 SR1, 제2 열원 영역 SR2 및 제3 열원 영역 SR3이 배치되어 있지만, 열원 영역 SR1, SR2, SR3의 위치 관계는 이것에 한정되는 것은 아니다.

[0238] 도 31의 (a) (b)에 있어서, 제1 열원 영역 SR1과 제2 열원 영역 SR2는, 연결 증기 통로(51F)와 연결 액 유로(60A)에 의해 서로 접속되어 있다. 일부의 연결 증기 통로(51F)의 도중에는, 분기 증기 통로(51H)가 접속되어 있다. 또한 제1 열원 영역 SR1 및 제2 열원 영역 SR2에는, 각각 단독 증기 통로(51G)와 단독 액 유로(60B)가 접속되어 있다. 또한, 제1 열원 영역 SR1과 제2 열원 영역 SR2는, 연결 증기 통로(51F) 및 연결 액 유로(60A) 중 한쪽에 의해 접속되어 있어도 된다.

[0239] 또한 제2 열원 영역 SR2와 제3 열원 영역 SR3은, 연결 증기 통로(51F)와 연결 액 유로(60A)에 의해 서로 접속되어 있다. 일부의 연결 증기 통로(51F)의 도중에는, 분기 증기 통로(51H)가 접속되어 있다. 또한 제3 열원 영역 SR3에는, 단독 증기 통로(51G)와 단독 액 유로(60B)가 각각 접속되어 있다. 또한, 제2 열원 영역 SR2와 제3 열원 영역 SR3은, 연결 증기 통로(51F) 및 연결 액 유로(60A) 중 한쪽에 의해 접속되어 있어도 된다.

[0240] 또한 분기 증기 통로(51H)에 인접하여 독립 액 유로(60D)가 배치되어 있다. 독립 액 유로(60D)는, 열원 영역 SR1, SR2, SR3으로부터 각각 연장되는 단독 액 유로(60B)에 대하여 평행하게 연장되어 있다. 독립 액 유로(60D)가 배치되어 있으므로, 워 시트(30)의 면 내에서의 작동액(2b)의 회수가 용이해진다.

[0241] 도 31의 (a)에 있어서, 제3 열원 영역 SR3으로부터 연장되는 일부의 단독 증기 통로(51G)는, 평면에서 보아 곡선상으로 만곡하는 만곡부 R을 갖고 있다. 이 단독 증기 통로(51G)에 인접하는 단독 액 유로(60B)도, 단독 증기 통로(51G)와 마찬가지로 평면에서 보아 곡선상으로 만곡한다. 단독 증기 통로(51G)가 만곡부 R을 가짐으로써, 단독 증기 통로(51G)를 흐르는 작동 증기(2a)의 증기 저항을 작게 하여, 베이퍼 챔버(1)의 면 내에서 열을 전달하기 쉽게 할 수 있다.

[0242] 도 31의 (b)에 있어서, 제2 열원 영역 SR2와 제3 열원 영역 SR3을 접속하는 연결 증기 통로(51F)는, 평면에서 보아 곡선상으로 만곡하는 만곡부 R을 갖고 있다. 이 연결 증기 통로(51F)에 인접하는 연결 액 유로(60A)도, 연결 증기 통로(51F)와 마찬가지로 평면에서 보아 곡선상으로 만곡한다. 연결 증기 통로(51F)가 만곡부 R을 가짐으로써, 연결 증기 통로(51F)를 흐르는 작동 증기(2a)의 증기 저항을 작게 하여, 베이퍼 챔버(1)의 면 내에서 열을 전달하기 쉽게 할 수 있다.

[0243] 본 변형예에 의하면, 3개의 디바이스 D1-D3 중 어느 1개 또는 2개가 구동되고 있을 때, 구동되고 있지 않은 디바이스측으로 작동 증기(2a)를 수송할 수 있다. 이에 의해, 베이퍼 챔버(1)의 면 내의 넓은 범위를 열의 수송에 사용할 수 있어, 열원으로부터의 열을 베이퍼 챔버(1)의 면 내에서 균일하게 널리 퍼지게 할 수 있다. 또한, 워 시트(30) 상에는, 4개 이상의 열원 영역이 배치되어 있어도 된다.

[0244] (워 시트의 제6 변형예)

[0245] 도 32에 도시한 바와 같이, 워 시트(30) 상에는, 제1 열원 영역 SR1, 제2 열원 영역 SR2 및 제3 열원 영역 SR3이 배치되어 있다. 이 경우, 제1 열원 영역 SR1에 접속된 일부의 단독 증기 통로(51G)는, 평면에서 보아 U자상으로 만곡하는 만곡부 Ra를 갖고 있다. 이 만곡부 Ra에 있어서, 단독 증기 통로(51G)의 흐름의 방향이 180° 전환되어 있다. 이 단독 증기 통로(51G)에 인접하는 단독 액 유로(60B)도, 단독 증기 통로(51G)와 마찬가지로, 평면에서 보아 U자상으로 만곡한다. 단독 증기 통로(51G)가 U자상으로 만곡하는 만곡부 Ra를 가짐으로써, 열원 영역 SR1, SR2, SR3으로부터 이격된 위치로 작동 증기(2a)를 수송할 수 있다.

[0246] 일부의 연결 증기 통로(51F)의 도중에는, 분기 증기 통로(51H)가 접속되어 있다. 또한 분기 증기 통로(51H)에 인접하여 독립 액 유로(60D)가 배치되어 있다. 독립 액 유로(60D)는, 열원 영역 SR1, SR2, SR3으로부터 각각 연장되는 복수의 단독 액 유로(60B)에 대하여 평행하게 연장되어 있다. 독립 액 유로(60D)가 배치되어 있으므로, 워 시트(30)의 면 내에서의 작동액(2b)의 회수가 용이해진다.

- [0247] (워 시트의 제7 변형예)
- [0248] 도 33에 도시한 바와 같이, 워 시트(30) 상에는, 제1 열원 영역 SR1, 제2 열원 영역 SR2 및 제3 열원 영역 SR3 이 배치되어 있다. 이 경우, 제1 열원 영역 SR1, 제2 열원 영역 SR2 및 제3 열원 영역 SR3 중 어느 2개의 열원 영역도, 각각 연결 증기 통로(51F)와 연결 액 유로(60A)에 의해 서로 접속되어 있다.
- [0249] 즉, 제1 열원 영역 SR1과 제2 열원 영역 SR2는, 연결 증기 통로(51F)와 연결 액 유로(60A)에 의해 서로 접속되어 있다. 이 중 일부의 연결 증기 통로(51F)의 도중에는, 분기 증기 통로(51H)가 접속되어 있다. 제1 열원 영역 SR1과 제2 열원 영역 SR2를 접속하는 연결 증기 통로(51F) 및 연결 액 유로(60A)는, 각각 평면에서 보아 곡선상으로 만곡하는 만곡부 R을 갖고 있다.
- [0250] 또한 제2 열원 영역 SR2와 제3 열원 영역 SR3은, 연결 증기 통로(51F)와 연결 액 유로(60A)에 의해 서로 접속되어 있다. 이 중 일부의 연결 증기 통로(51F)의 도중에는, 분기 증기 통로(51H)가 접속되어 있다. 또한 제2 열원 영역 SR2와 제3 열원 영역 SR3을 접속하는 연결 증기 통로(51F) 및 연결 액 유로(60A)는, 각각 평면에서 보아 곡선상으로 만곡하는 만곡부 R을 갖고 있다.
- [0251] 또한 제3 열원 영역 SR3과 제1 열원 영역 SR1은, 연결 증기 통로(51F)와 연결 액 유로(60A)에 의해 서로 접속되어 있다. 이 중 일부의 연결 증기 통로(51F)의 도중에는, 분기 증기 통로(51H)가 접속되어 있다. 또한 제3 열원 영역 SR3과 제1 열원 영역 SR1을 접속하는 연결 액 유로(60A)는, 접속점(67)에 있어서, 제1 열원 영역 SR1과 제2 열원 영역 SR2를 접속하는 다른 연결 액 유로(60A)에 접속되어 있다. 이 경우, 접속점(67)은, 제1 열원 영역 SR1 내에 위치하고 있지만, 이것에 한정되지는 않고, 제1 열원 영역 SR1의 외측에 위치하고 있어도 된다. 또한, 제1 열원 영역 SR1과 제2 열원 영역 SR2를 접속하는 연결 액 유로(60A)는, 제3 열원 영역 SR3과 제1 열원 영역 SR1을 접속하는 연결 액 유로(60A)에도 접속되어 있다. 또한, 제2 열원 영역 SR2와 제3 열원 영역 SR3을 접속하는 연결 액 유로(60A)가, 제3 열원 영역 SR3과 제1 열원 영역 SR1을 접속하는 연결 액 유로(60A)에 접속되어 있어도 된다.
- [0252] 열원 영역 SR2, SR3에는, 각각 단독 증기 통로(51G)가 접속되어 있다. 열원 영역 SR2, SR3에는, 각각 단독 액 유로(60B)가 접속되어 있다. 또한 분기 증기 통로(51H)에 인접하여 독립 액 유로(60D)가 배치되어 있다. 독립 액 유로(60D)는, 열원 영역 SR2, SR3으로부터 각각 연장되는 단독 액 유로(60B)에 대하여 평행하게 연장되어 있다. 독립 액 유로(60D)가 배치되어 있음으로써, 워 시트(30)의 면 내에서의 작동액(2b)의 회수가 용이해진다.
- [0253] 본 변형예에 의하면, 제1 열원 영역 SR1, 제2 열원 영역 SR2 및 제3 열원 영역 SR3 중 어느 2개의 열원 영역도, 각각 연결 증기 통로(51F)와 연결 액 유로(60A)에 의해 서로 접속되어 있다. 이에 의해, 3개의 디바이스 D1-D3 중 어느 디바이스가 구동되고 있을 때라도, 구동되고 있지 않은 디바이스측으로 작동 증기(2a)를 수송할 수 있다. 이에 의해, 베이퍼 챔버(1)의 면 내의 넓은 범위를 열의 수송에 사용할 수 있어, 열원으로부터의 열을 베이퍼 챔버(1)의 면 내에서 균일하게 널리 퍼지게 할 수 있다. 또한, 제1 열원 영역 SR1, 제2 열원 영역 SR2 및 제3 열원 영역 SR3 중 어느 2개의 열원 영역도, 적어도 1개의 연결 증기 통로(51F)에 의해 서로 접속되고, 또한 연결 액 유로(60A)에 의해 서로 접속되어 있지 않아도 된다. 또한, 제1 열원 영역 SR1, 제2 열원 영역 SR2 및 제3 열원 영역 SR3 중 어느 2개의 열원 영역도, 적어도 1개의 연결 액 유로(60A)에 의해 서로 접속되고, 또한 연결 증기 통로(51F)에 의해 서로 접속되어 있지 않아도 된다.
- [0254] (워 시트의 제8 변형예)
- [0255] 도 34에 도시한 바와 같이, 워 시트(30) 상에는, 제1 열원 영역 SR1, 제2 열원 영역 SR2 및 제3 열원 영역 SR3 이 배치되어 있다. 이 경우, 제1 열원 영역 SR1, 제2 열원 영역 SR2 및 제3 열원 영역 SR3 중 어느 2개의 열원 영역도, 각각 연결 증기 통로(51F)와 연결 액 유로(60A)에 의해 서로 접속되어 있다.
- [0256] 즉, 제1 열원 영역 SR1과 제2 열원 영역 SR2는, 연결 증기 통로(51F)와 연결 액 유로(60A)에 의해 서로 접속되어 있다. 이 중 1개의 연결 증기 통로(51F)의 도중에는, 분기 증기 통로(51H1)가 접속되고, 다른 1개의 연결 증기 통로(51F)의 도중에는, 분기 증기 통로(51H2)가 접속되어 있다. 또한 제2 열원 영역 SR2와 제3 열원 영역 SR3은, 연결 증기 통로(51F)와 연결 액 유로(60A)에 의해 서로 접속되어 있다. 이 중 1개의 연결 증기 통로(51F)의 도중에는, 분기 증기 통로(51H1)가 접속되고, 다른 1개의 연결 증기 통로(51F)의 도중에는, 분기 증기 통로(51H2)가 접속되어 있다. 또한 제3 열원 영역 SR3과 제1 열원 영역 SR1은, 연결 증기 통로(51F)와 연결 액 유로(60A)에 의해 서로 접속되어 있다. 이 중 1개의 연결 증기 통로(51F)의 도중에는, 분기 증기 통로(51H1)가 접속되고, 다른 1개의 연결 증기 통로(51F)의 도중에는, 분기 증기 통로(51H2)가 접속되어 있다.

- [0257] 도 34에 있어서, 분기 증기 통로(51H1, 51H2) 중, 한쪽의 분기 증기 통로(51H1)는, 워 시트(30)의 면 방향 외측을 향하여 연장되어 있고, 다른 쪽의 분기 증기 통로(51H2)는, 워 시트(30)의 면 방향 내측을 향하여 연장되어 있다. 이에 의해, 제1 열원 영역 SR1, 제2 열원 영역 SR2 및 제3 열원 영역 SR3으로부터의 작동 증기(2a)를, 베이퍼 챔버(1)의 면 내의 넓은 범위로 수송할 수 있어, 열원으로부터의 열을 베이퍼 챔버(1)의 면 내에서 균일하게 널리 퍼지게 할 수 있다. 또한, 1개의 연결 증기 통로(51F)에 분기 증기 통로(51H1, 51H2)가 양쪽 모두 접속되어 있어도 된다.
- [0258] 또한, 제1 열원 영역 SR1 내에 있어서, 제3 열원 영역 SR3과 제1 열원 영역 SR1을 접속하는 연결 증기 통로(51F) 및 연결 액 유로(60A)는, 각각 제1 열원 영역 SR1과 제2 열원 영역 SR2를 접속하는 연결 증기 통로(51F) 및 연결 액 유로(60A)에 접속된다. 또한, 제2 열원 영역 SR2 내에 있어서, 제1 열원 영역 SR1과 제2 열원 영역 SR2를 접속하는 연결 증기 통로(51F) 및 연결 액 유로(60A)는, 각각 제2 열원 영역 SR2와 제3 열원 영역 SR3을 접속하는 연결 증기 통로(51F) 및 연결 액 유로(60A)에 접속된다. 또한, 제3 열원 영역 SR3 내에 있어서, 제2 열원 영역 SR2와 제3 열원 영역 SR3을 접속하는 연결 증기 통로(51F) 및 연결 액 유로(60A)는, 각각 제3 열원 영역 SR3과 제1 열원 영역 SR1을 접속하는 연결 증기 통로(51F) 및 연결 액 유로(60A)에 접속된다.
- [0259] 열원 영역 SR1, SR2, SR3에는, 각각 단독 증기 통로(51G)가 접속되어 있다. 열원 영역 SR1, SR2, SR3에는, 각각 단독 액 유로(60B)가 접속되어 있다. 또한 워 시트(30)의 면 방향 내측에 위치하는 단독 액 유로(60B)를 따라서, 독립 액 유로(60D)가 배치되어 있다. 독립 액 유로(60D)가 배치되어 있음으로써, 워 시트(30)의 면 내에서의 작동액(2b)의 회수가 용이해진다.
- [0260] 워 시트(30)는, 각 열원 영역 SR1, SR2, SR3의 형상에 따른 평면 형상으로 해도 되고, 예를 들어 평면에서 보아 대략 삼각형 형상(도 34에서는 코너가 둥그스름한 정삼각형 형상)이어도 된다. 제1 열원 영역 SR1의 중심, 제2 열원 영역 SR2의 중심 및 제3 열원 영역 SR3의 중심은, 각각 삼각형의 정점에 대응하는 위치에 배치되어 있어도 된다. 또한, 워 시트(30)는, 삼각 형상에 한정되는 것은 아니고, 직사각 형상, 원 형상, 타원 형상, L자 형상, T자 형상, U자 형상 등, 임의의 형상으로 할 수 있다. 임의의 형상의 워 시트(30)에, 도 34에 도시한 구성의 연결 증기 통로(51F), 단독 증기 통로(51G), 분기 증기 통로(51H1, 51H2), 연결 액 유로(60A), 단독 액 유로(60B), 및/또는, 독립 액 유로(60D)를 배치해도 된다.
- [0261] 본 변형예에 의하면, 제1 열원 영역 SR1, 제2 열원 영역 SR2 및 제3 열원 영역 SR3 중 어느 2개의 열원 영역도, 각각 연결 증기 통로(51F)와 연결 액 유로(60A)에 의해 서로 접속되어 있다. 이에 의해, 3개의 디바이스 D1-D3 중 어느 디바이스가 구동되고 있을 때라도, 구동되고 있지 않은 디바이스측으로 작동 증기(2a)를 수송할 수 있다. 이에 의해, 베이퍼 챔버(1)의 면 내의 넓은 범위를 열의 수송에 사용할 수 있어, 열원으로부터의 열을 베이퍼 챔버(1)의 면 내에서 균일하게 널리 퍼지게 할 수 있다.
- [0262] (워 시트의 제9 변형예)
- [0263] 도 35에 도시한 바와 같이, 워 시트(30) 상에는, 제1 열원 영역 SR1, 제2 열원 영역 SR2 및 제3 열원 영역 SR3이 배치되어 있다. 이 경우, 제1 열원 영역 SR1, 제2 열원 영역 SR2 및 제3 열원 영역 SR3 중 어느 2개의 열원 영역도, 각각 연결 증기 통로(51F)와 연결 액 유로(60A)에 의해 서로 접속되어 있다.
- [0264] 즉, 제1 열원 영역 SR1과 제2 열원 영역 SR2는, 연결 증기 통로(51F)와 연결 액 유로(60A)에 의해 서로 접속되어 있다. 이 중 1개의 연결 증기 통로(51F)의 도중에는, 복수의 분기 증기 통로(51H1)가 접속되고, 다른 1개의 연결 증기 통로(51F)의 도중에는, 복수의 분기 증기 통로(51H2)가 접속되어 있다. 또한 제2 열원 영역 SR2와 제3 열원 영역 SR3은, 연결 증기 통로(51F)와 연결 액 유로(60A)에 의해 서로 접속되어 있다. 이 중 1개의 연결 증기 통로(51F)의 도중에는, 복수의 분기 증기 통로(51H1)가 접속되고, 다른 1개의 연결 증기 통로(51F)의 도중에는, 복수의 분기 증기 통로(51H2)가 접속되어 있다. 또한 제3 열원 영역 SR3과 제1 열원 영역 SR1은, 연결 증기 통로(51F)와 연결 액 유로(60A)에 의해 서로 접속되어 있다. 이 중 1개의 연결 증기 통로(51F)의 도중에는, 복수의 분기 증기 통로(51H1)가 접속되고, 다른 1개의 연결 증기 통로(51F)의 도중에는, 복수의 분기 증기 통로(51H2)가 접속되어 있다.
- [0265] 도 35에 있어서, 분기 증기 통로(51H1, 51H2) 중, 한쪽의 분기 증기 통로(51H1)는, 워 시트(30)의 면 방향 외측을 향하여 연장되어 있고, 다른 쪽의 분기 증기 통로(51H2)는, 워 시트(30)의 면 방향 내측을 향하여 연장되어 있다. 이에 의해, 제1 열원 영역 SR1, 제2 열원 영역 SR2 및 제3 열원 영역 SR3으로부터의 작동 증기(2a)를, 베이퍼 챔버(1)의 면 내의 넓은 범위로 수송할 수 있어, 열원으로부터의 열을 베이퍼 챔버(1)의 면 내에서 균일하게 널리 퍼지게 할 수 있다. 또한, 1개의 연결 증기 통로(51F)에 분기 증기 통로(51H1, 51H2)가 양쪽 모두

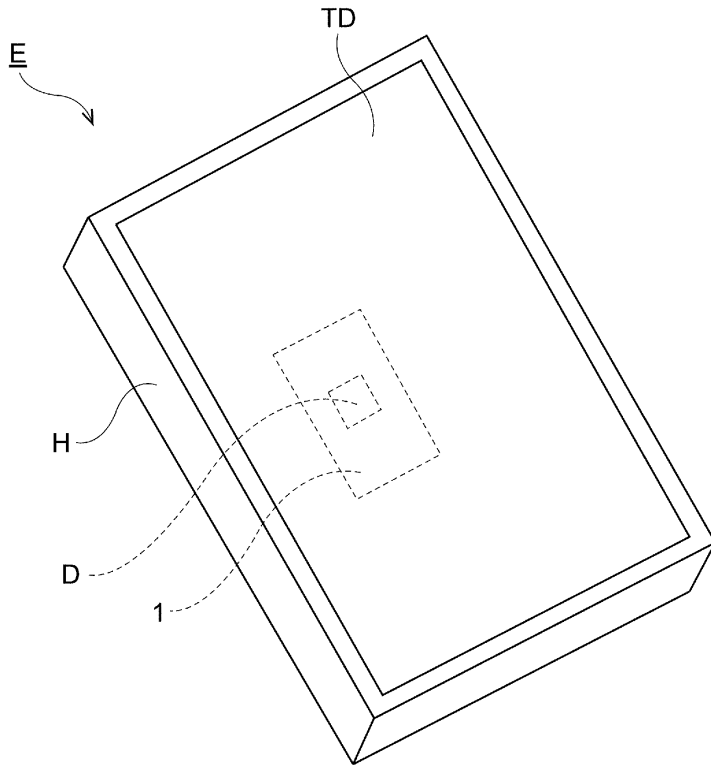
접속되어 있어도 된다.

- [0266] 열원 영역 SR1, SR2, SR3에는, 각각 단독 증기 통로(51G)가 접속되어 있다. 열원 영역 SR1, SR2, SR3에는, 각각 단독 액 유로(60B)가 접속되어 있다. 또한 분기 증기 통로(51H1, 51H2)에 인접하여 독립 액 유로(60D)가 배치되어 있다. 독립 액 유로(60D)는, 열원 영역 SR1, SR2, SR3으로부터 각각 연장되는 단독 액 유로(60B)에 대하여 평행하게 연장되어 있다. 독립 액 유로(60D)가 배치되어 있음으로써, 워 시트(30)의 먼 내에서의 작동액(2b)의 회수가 용이해진다.
- [0267] 워 시트(30)는, 각 열원 영역 SR1, SR2, SR3의 형상에 따른 평면 형상으로 해도 되고, 예를 들어 평면에서 보아 대략 삼각형 형상(도 35에서는 코너가 둥그스름한 정삼각형 형상)이어도 된다. 제1 열원 영역 SR1의 중심, 제2 열원 영역 SR2의 중심 및 제3 열원 영역 SR3의 중심은, 각각 삼각형의 정점에 대응하는 위치에 배치되어 있어도 된다. 또한, 워 시트(30)는, 삼각 형상에 한정되는 것은 아니고, 직사각 형상, 원 형상, 타원 형상, L자 형상, T자 형상, U자 형상 등, 임의의 형상으로 할 수 있다. 임의의 형상의 워 시트(30)에, 도 35에 도시한 구성의 연결 증기 통로(51F), 단독 증기 통로(51G), 분기 증기 통로(51H1, 51H2), 연결 액 유로(60A), 단독 액 유로(60B), 및/또는, 독립 액 유로(60D)를 배치해도 된다.
- [0268] 본 변형예에 의하면, 제1 열원 영역 SR1, 제2 열원 영역 SR2 및 제3 열원 영역 SR3 중 어느 2개의 열원 영역도, 각각 연결 증기 통로(51F)와 연결 액 유로(60A)에 의해 서로 접속되어 있다. 이에 의해, 3개의 디바이스 D1-D3 중 어느 디바이스가 구동되고 있을 때라도, 구동되고 있지 않은 디바이스측으로 작동 증기(2a)를 수송할 수 있다. 이에 의해, 베이퍼 챔버(1)의 먼 내의 넓은 범위를 열의 수송에 사용할 수 있어, 열원으로부터의 열을 베이퍼 챔버(1)의 먼 내에서 균일하게 널리 퍼지게 할 수 있다.
- [0269] (베이퍼 챔버의 변형예)
- [0270] 다음으로, 도 36의 (a)-(c)를 참조하여, 베이퍼 챔버의 각종 변형예에 대하여 설명한다. 도 36의 (a)-(c)는, 각각 변형예에 의한 베이퍼 챔버(1)를 도시하는 단면도이다. 도 36의 (a)-(c)에 있어서, 도 19 내지 도 35에 도시한 형태와 동일 부분에는 동일한 부호를 붙이고 상세한 설명은 생략한다.
- [0271] 도 36의 (a)에 도시한 바와 같이, 워 시트(30)의 제1 본체면(31a)에, 주로 작동액(2b)을 저장하는 액 저장부(70B)가 마련되어 있어도 된다. 이 액 저장부(70B)는, 증기 유로부(50)에 연통하고 있음과 함께, 증기 유로부(50)를 통해 액 유로부(60)에 연통하고 있다. 액 저장부(70B)는, 평면에서 보아 열원 영역 SR1, SR2에 배치되어 있어도 된다. 이에 의해, 디바이스 D1, D2가 발열을 정지하고 있는 동안, 작동액(2b)을, 액 유로부(60)뿐만 아니라, 액 저장부(70B)에 분산시켜 저장시킬 수 있다. 이 때문에, 작동액(2b)의 응고점보다 낮은 온도 환경 하에서, 액 유로부(60) 내의 작동액(2b)이 동결되어 팽창한 경우라도, 상측 시트(20) 및 하측 시트(10)에 작용하는 팽창력을 저감할 수 있어, 상측 시트(20) 및 하측 시트(10)가 변형되는 것을 억제할 수 있다. 이 결과, 베이퍼 챔버(1)의 변형을 억제할 수 있어, 베이퍼 챔버(1)의 성능 저하를 억제할 수 있다.
- [0272] 도 36의 (b) (c)에 도시한 바와 같이, 베이퍼 챔버(1)는, 2층의 시트로 구성되어 있어도 된다. 즉 베이퍼 챔버(1)는, 워 시트(30)와, 워 시트(30) 상에 적층된 상측 시트(시트)(20)를 구비하고 있다. 워 시트(30)의 증기 통로(51)는, 워 시트(30)의 제1 본체면(31a) 측에 오목상으로 형성되며, 워 시트(30)를 관통하지 않고 홈상으로 형성되어 있다.
- [0273] 또한 도 36의 (b) (c)에 있어서, 상측 시트(20)는, 제1 상측 시트면(20a)에 마련된 상측 증기 유로 오목부(25)를 갖고 있다. 상측 증기 유로 오목부(25)는, 상측 시트(20)의 제1 상측 시트면(20a) 측에 오목상으로 형성되며, 상측 시트(20)를 관통하지 않고 홈상으로 형성되어 있다. 상측 증기 유로 오목부(25)는, 워 시트(30)의 증기 통로(51)와 일체로 되어 증기 유로부(50)를 구성한다.
- [0274] 도 36의 (c)에 있어서, 상측 시트(20)는, 제1 상측 시트면(20a)에 마련된 상측 액 유로 오목부(26)를 갖고 있다. 상측 액 유로 오목부(26)는, 상측 시트(20)의 제1 상측 시트면(20a) 측에 오목상으로 형성되며, 상측 시트(20)를 관통하지 않고 홈상으로 형성되어 있다. 상측 액 유로 오목부(26)는, 워 시트(30)의 액 유로 주류 홈(61) 및 액 유로 연락 홈(65)과 일체로 되어 액 유로부(60)를 구성한다. 또한, 도 36의 (b)에 있어서는, 상측 액 유로 오목부(26)는 마련되어 있지 않고, 액 유로부(60)는 워 시트(30)에만 존재한다.
- [0275] 혹은, 도시하지 않지만, 베이퍼 챔버(1)는, 증기 통로와 액 유로부를 갖는 것이면 되고, 4층 이상의 시트상의 부재로 구성되어 있어도 되고, 복수의 시트상의 부재를 적층하여 구성한 것은 아니어도 된다.
- [0276] 본 개시는 상기 각 실시 형태 및 각 변형예 그대로 한정되는 것은 아니고, 실시 단계에서는 그 요지를 일탈하지

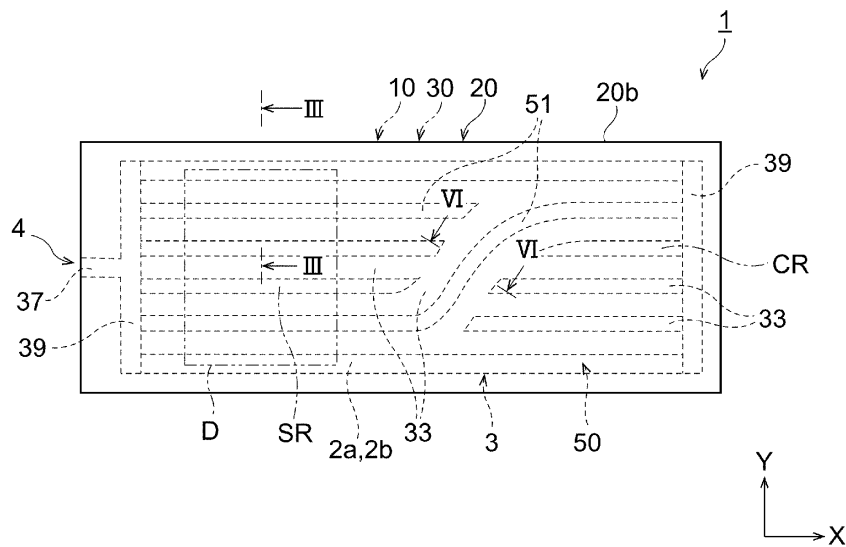
않는 범위에서 구성 요소를 변형하여 구체화할 수 있다. 또한, 상기 각 실시 형태 및 각 변형예에 개시되어 있는 복수의 구성 요소의 적당한 조합에 의해, 다양한 발명을 형성할 수 있다. 각 실시 형태 및 각 변형예에 나타내어지는 전체 구성 요소로부터 몇 가지의 구성 요소를 삭제해도 된다.

도면

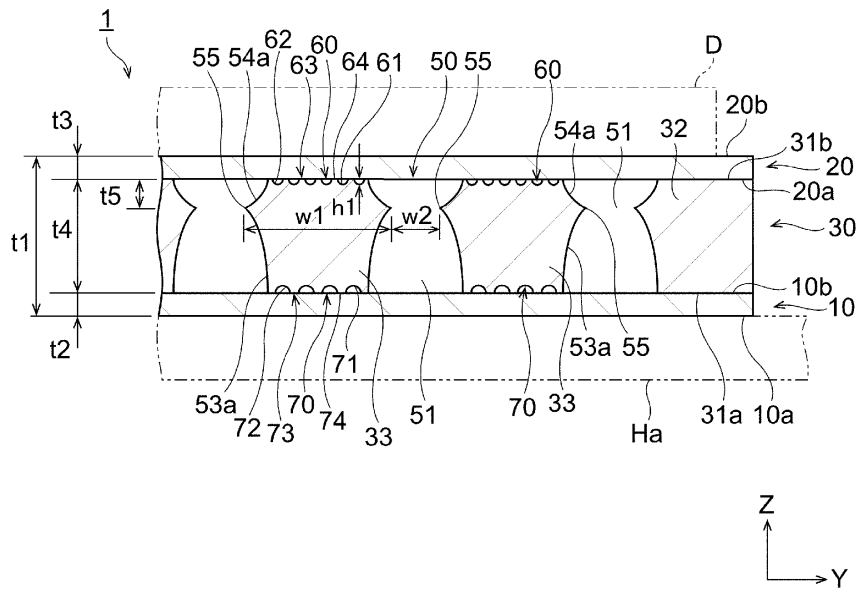
도면1



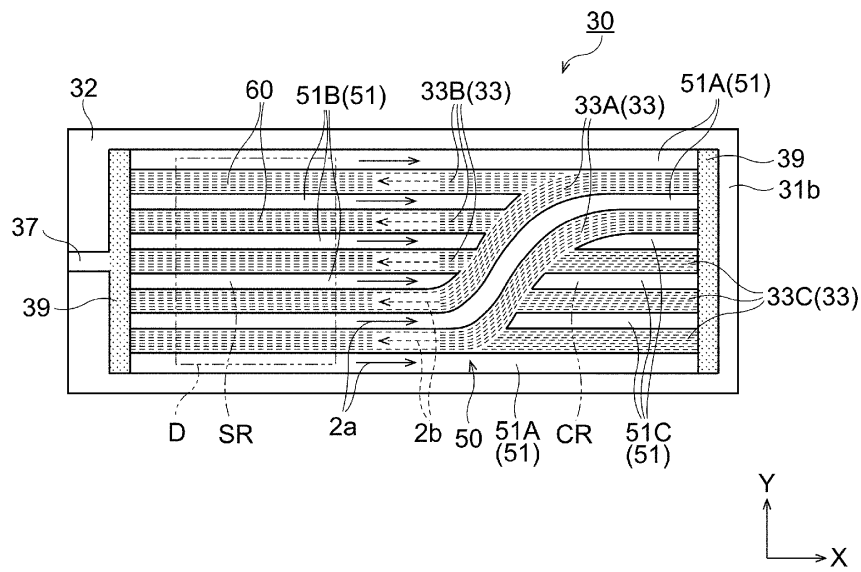
도면2



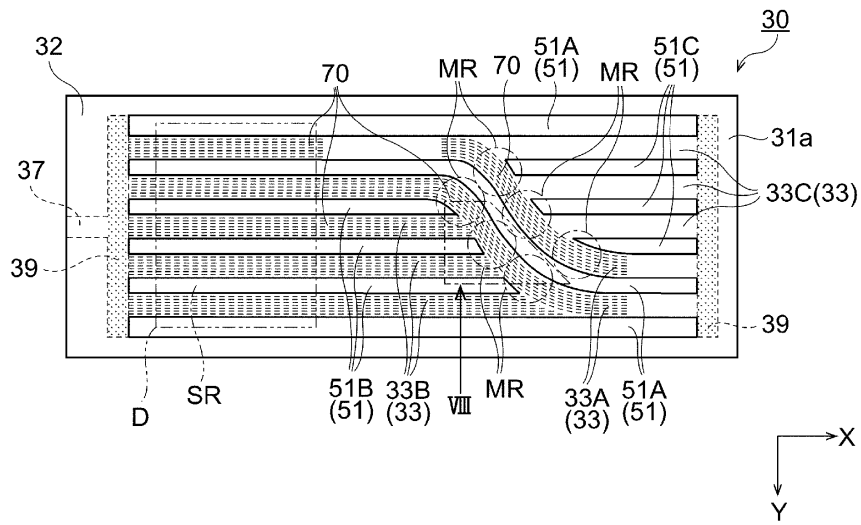
도면3



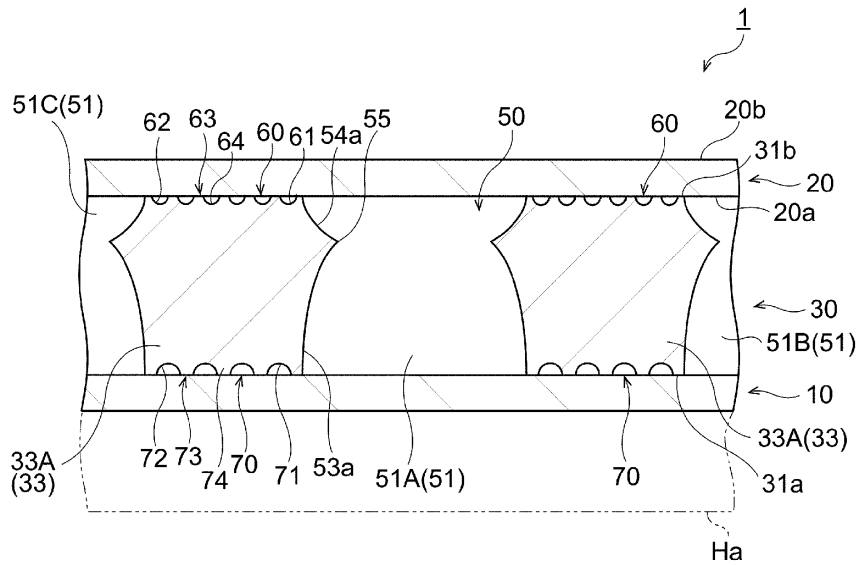
도면4



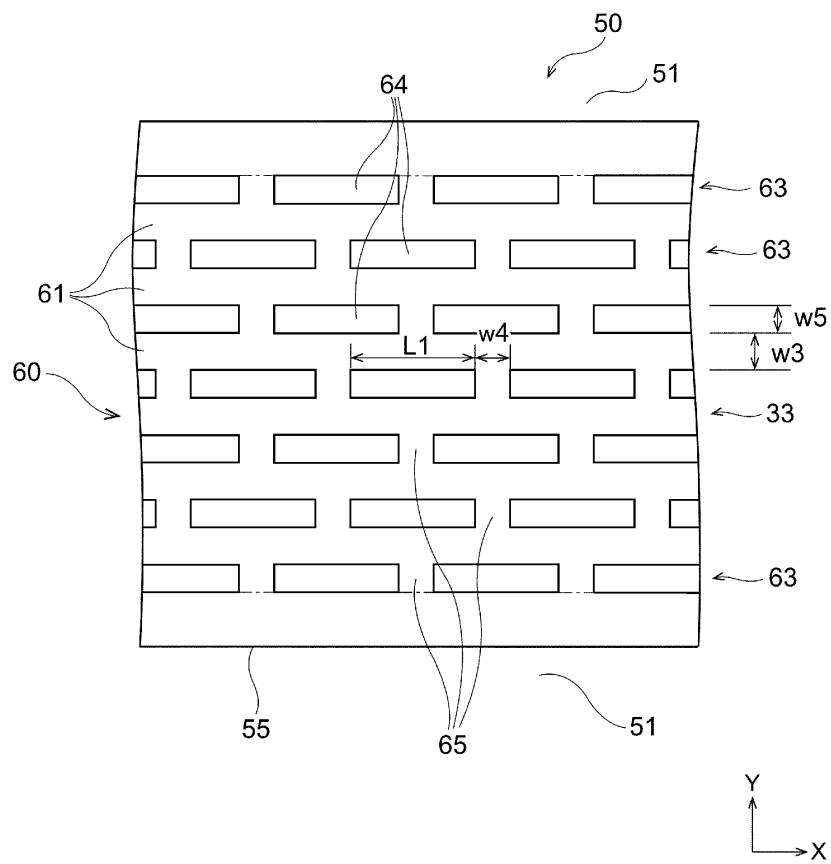
도면5



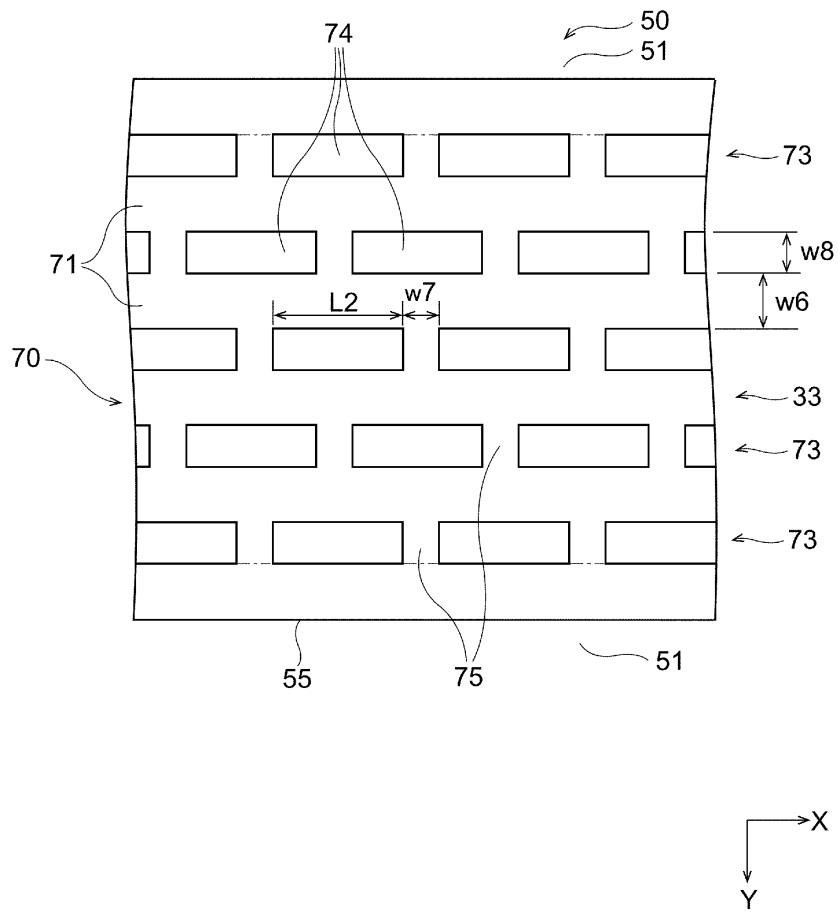
도면6



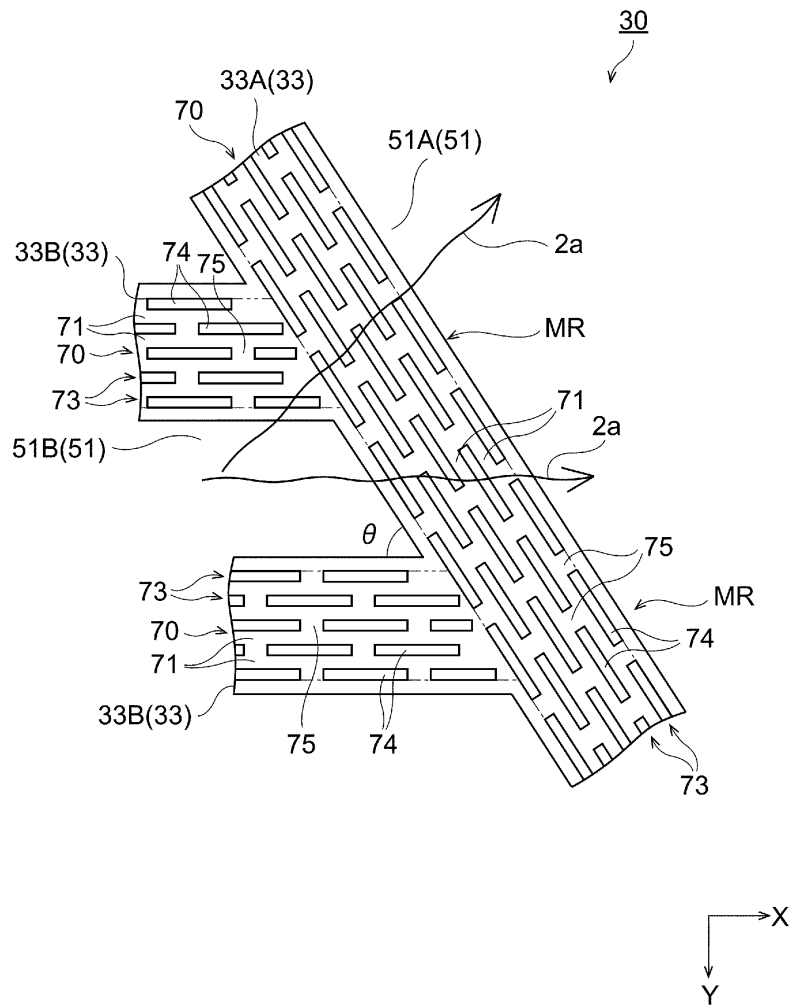
도면7



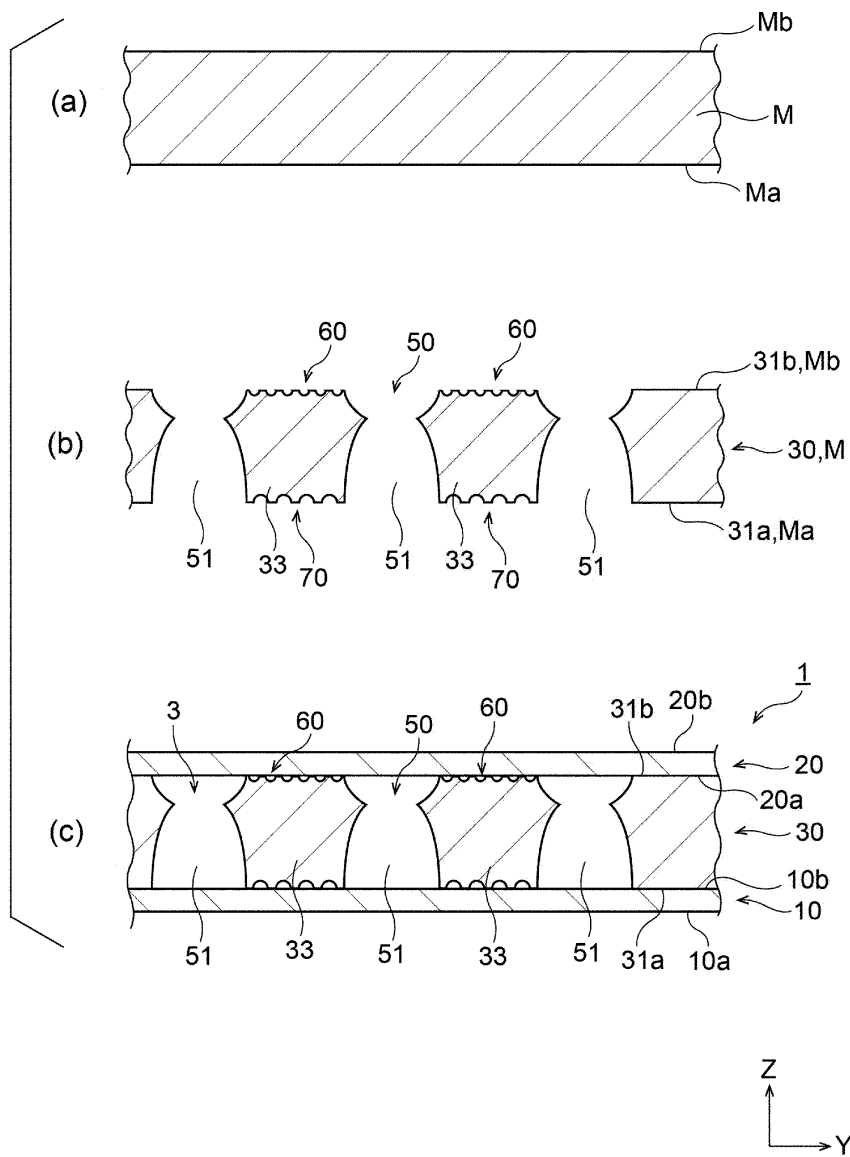
도면8



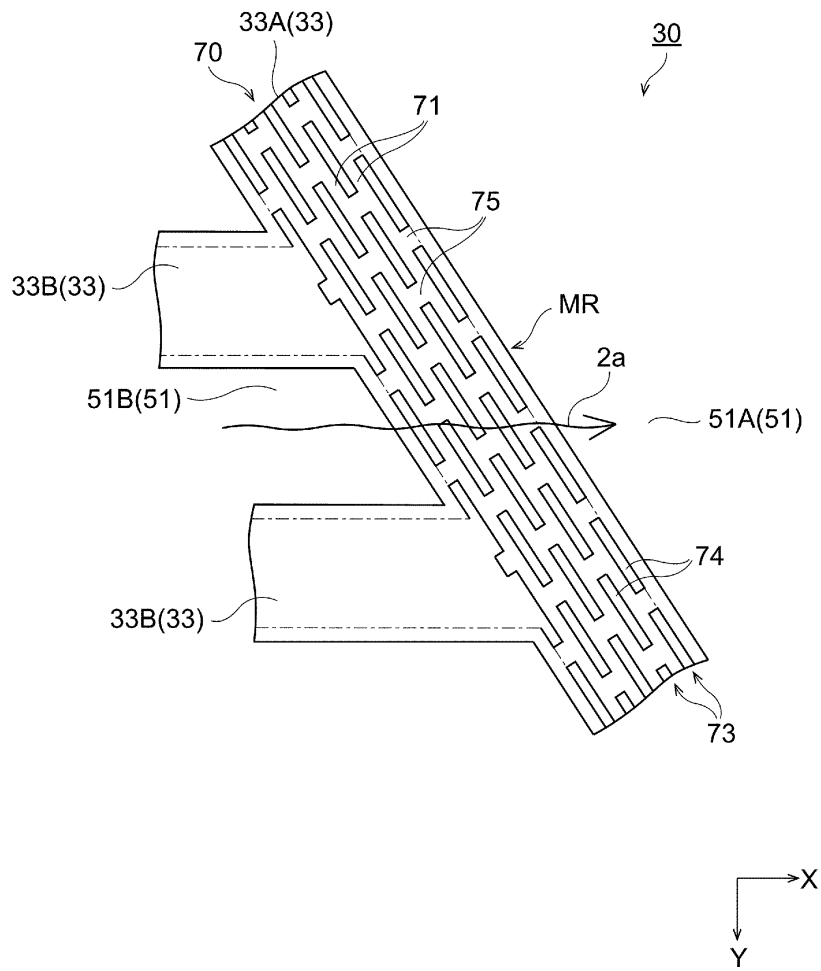
도면9



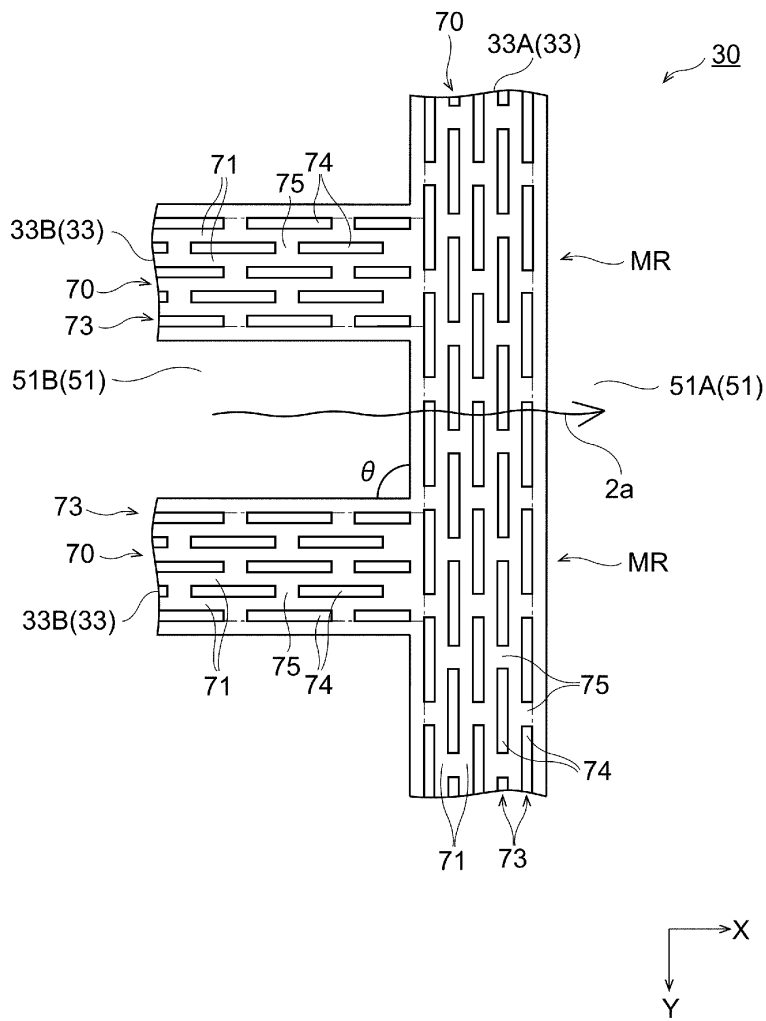
도면 10



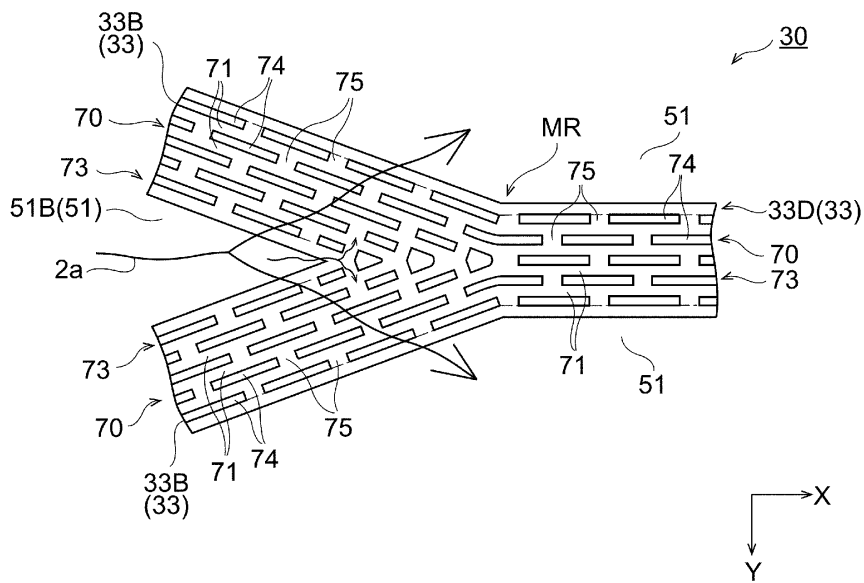
도면11



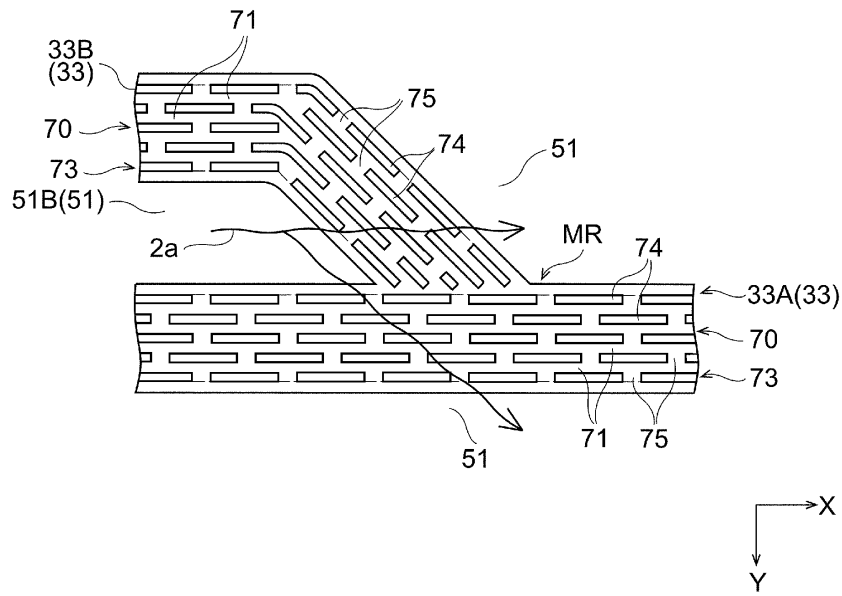
도면12



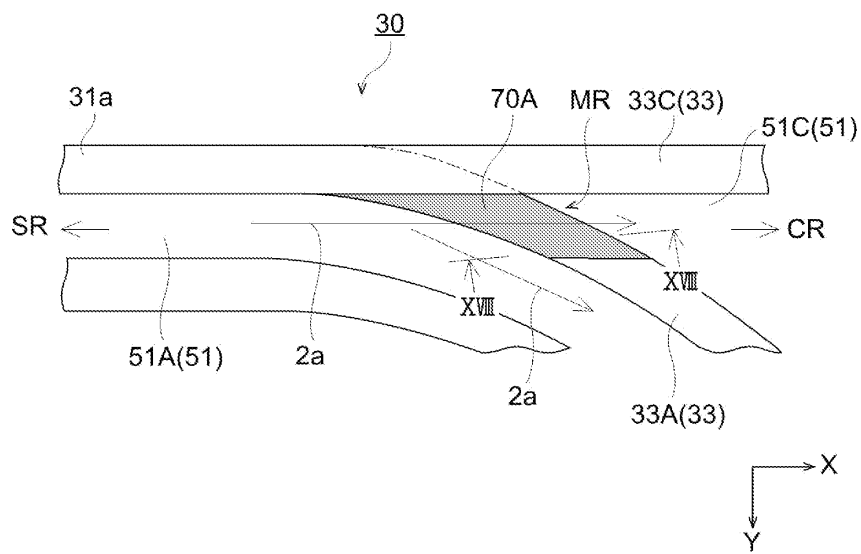
도면13



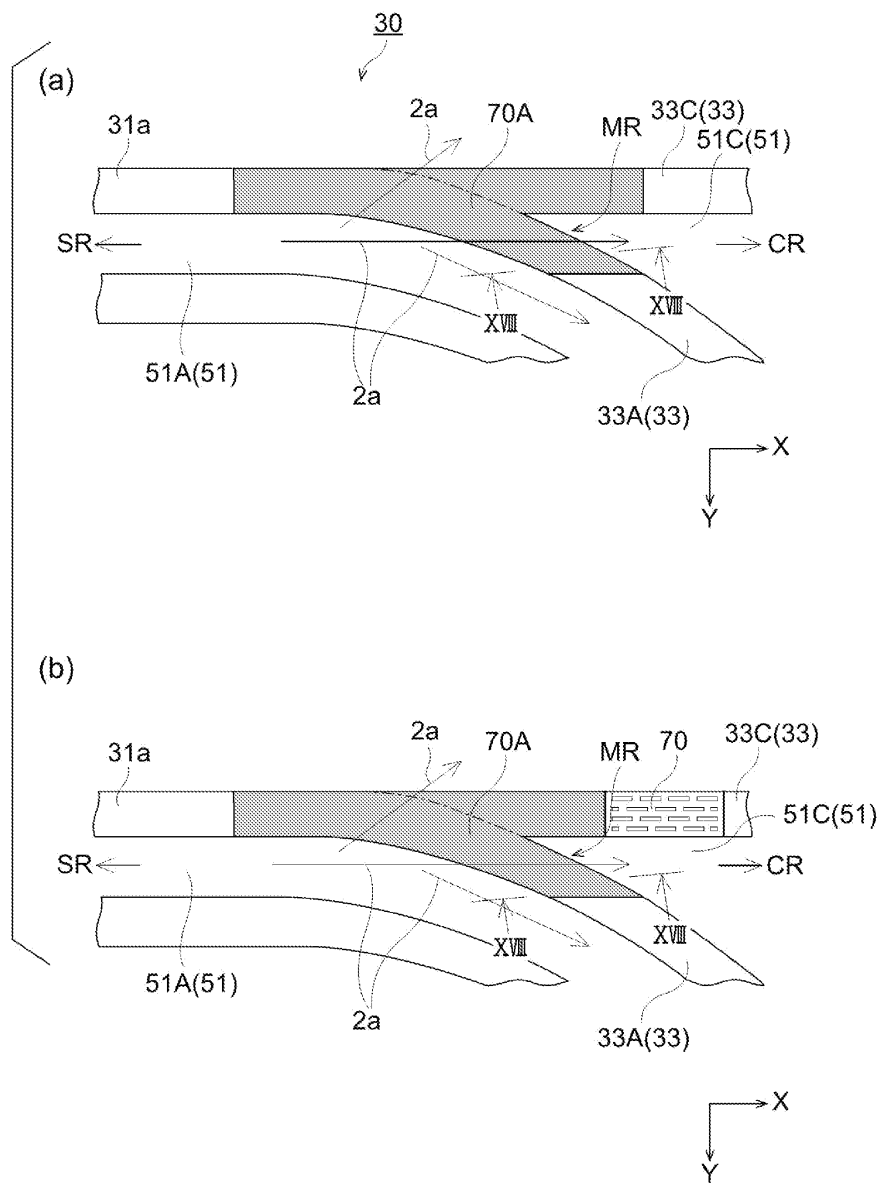
도면14



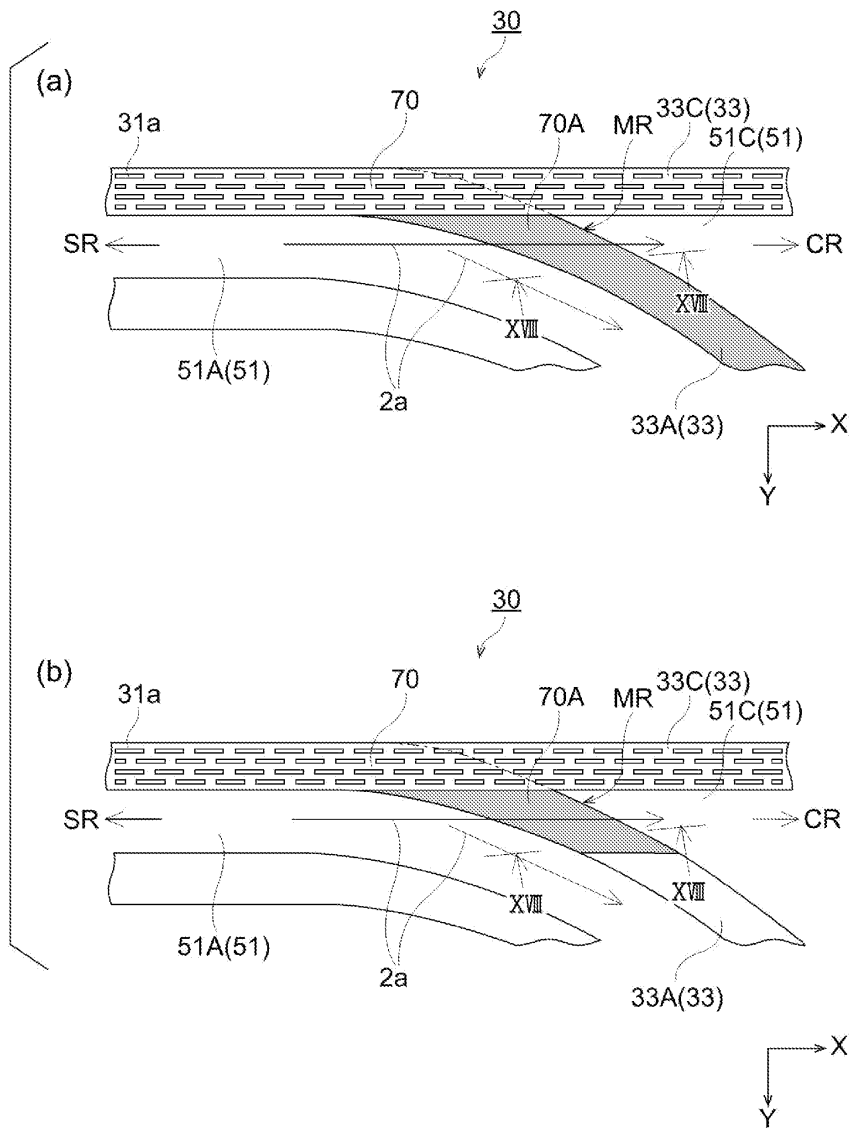
도면 15



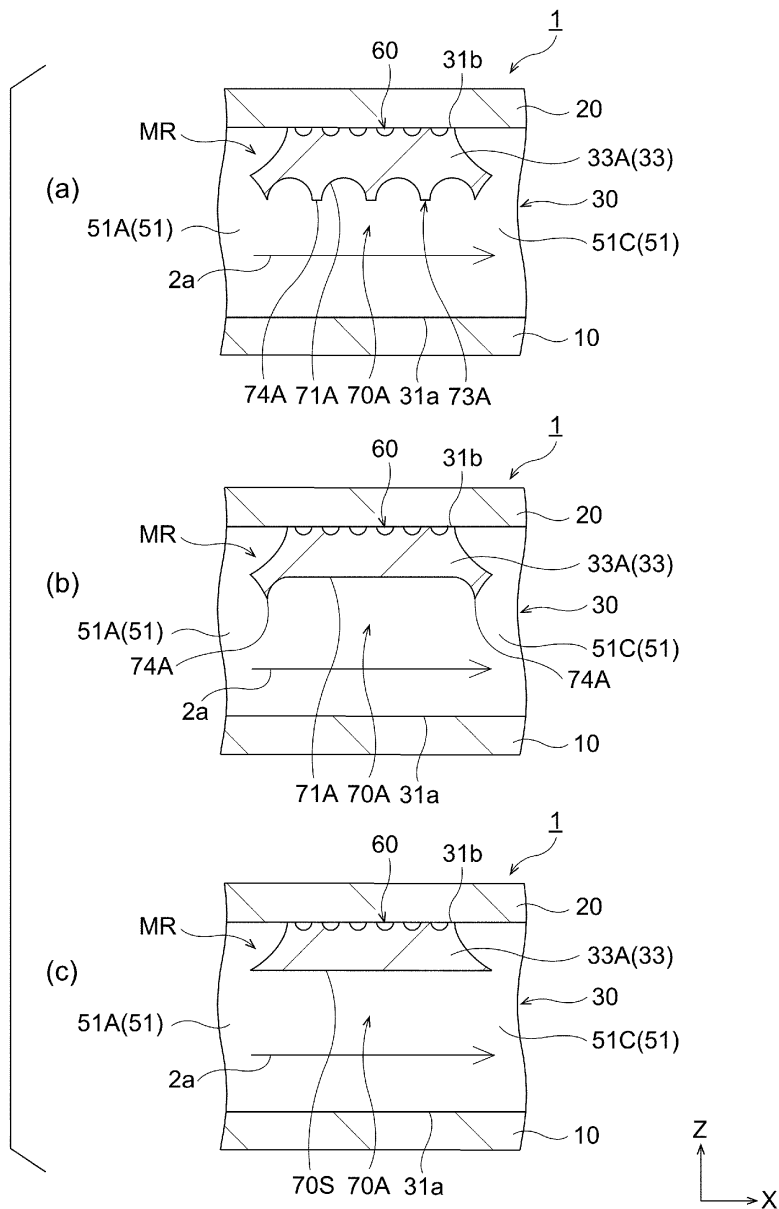
도면16



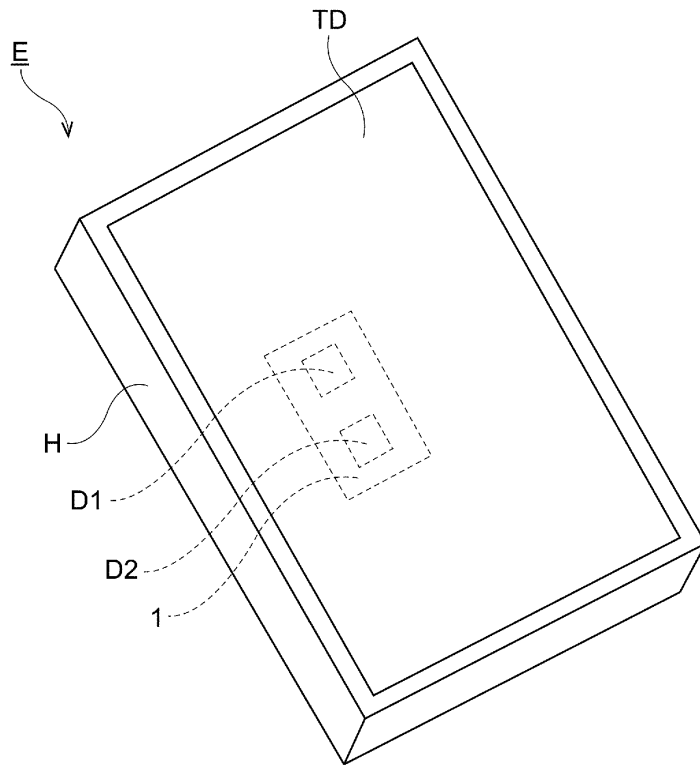
도면17



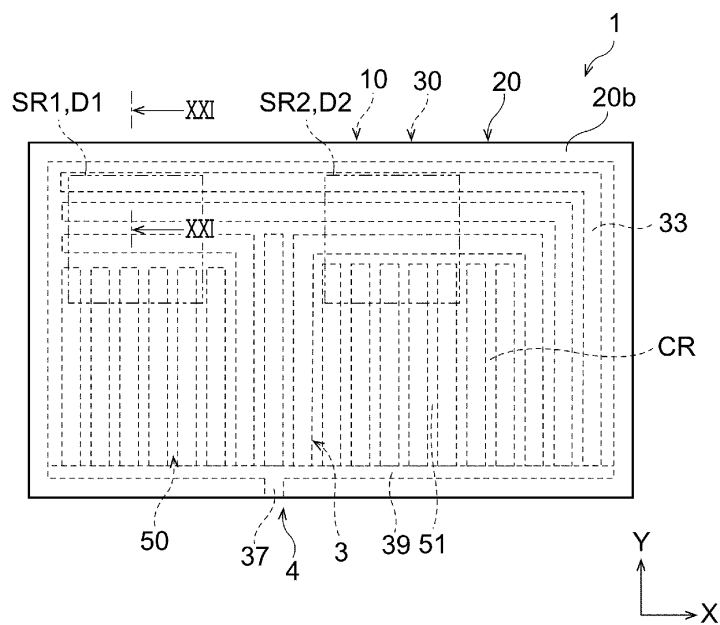
도면18



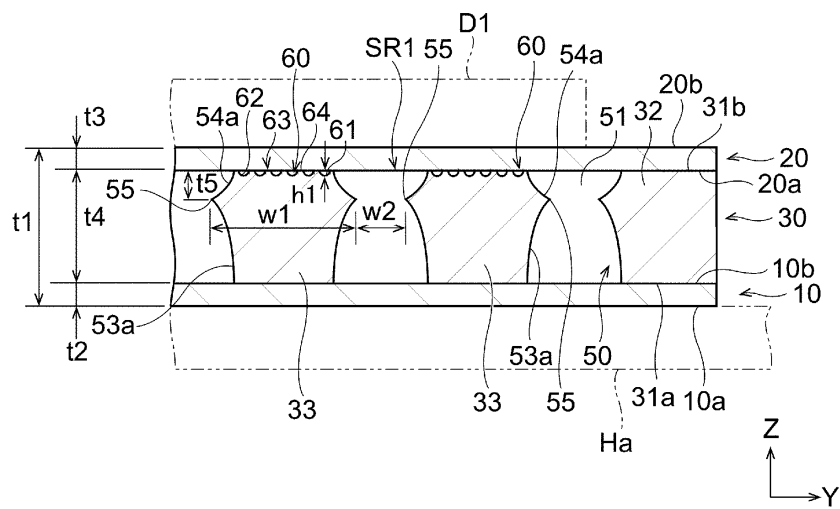
도면 19



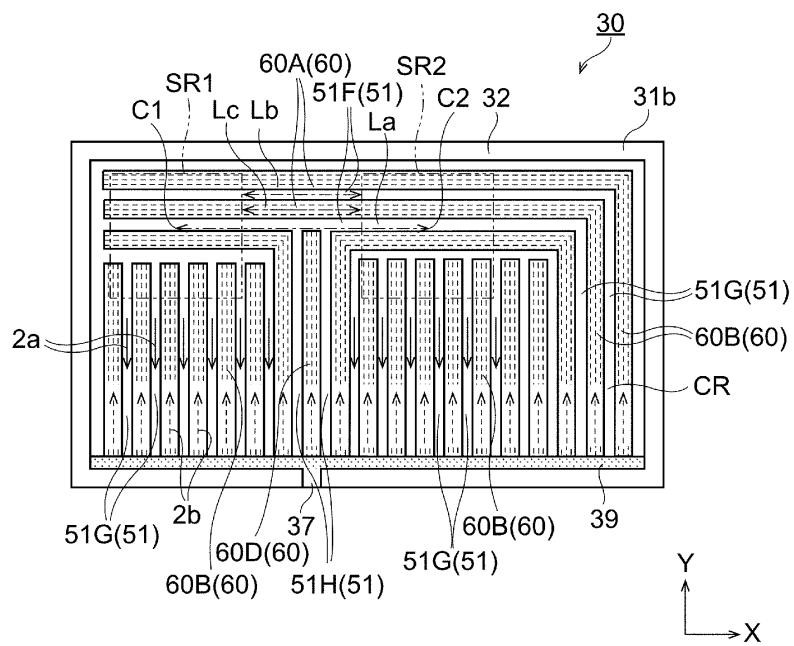
도면20



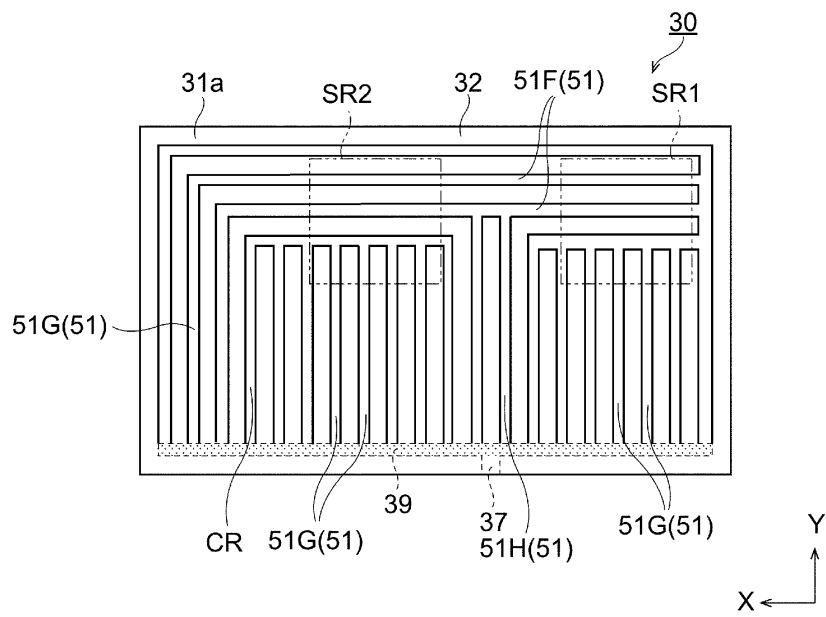
도면21



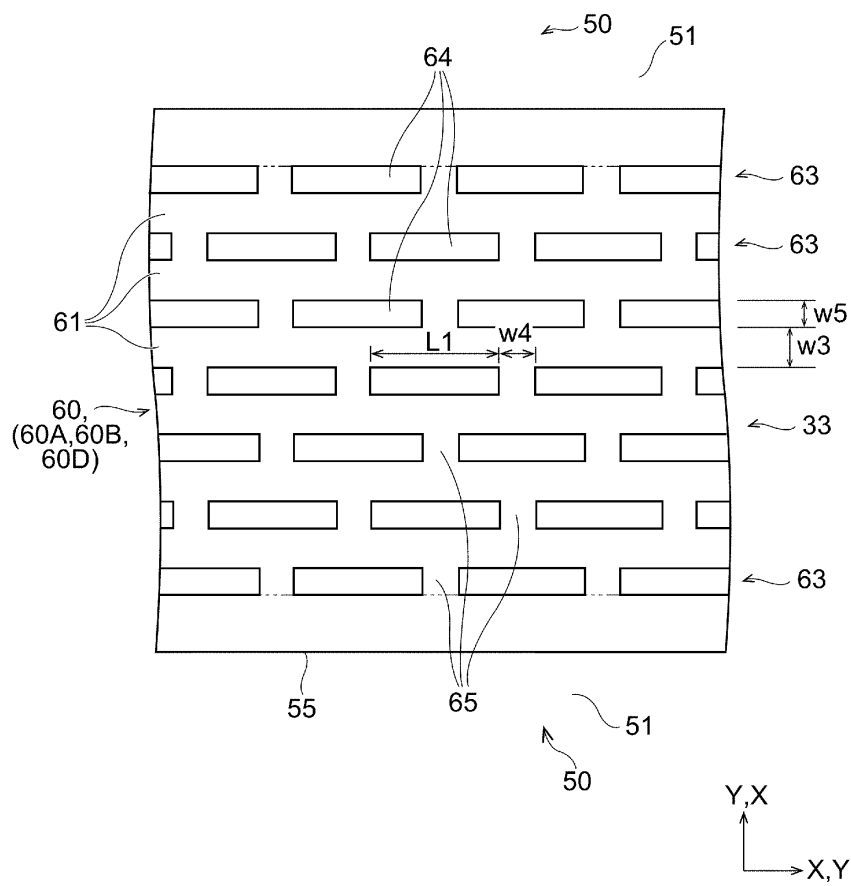
도면 22



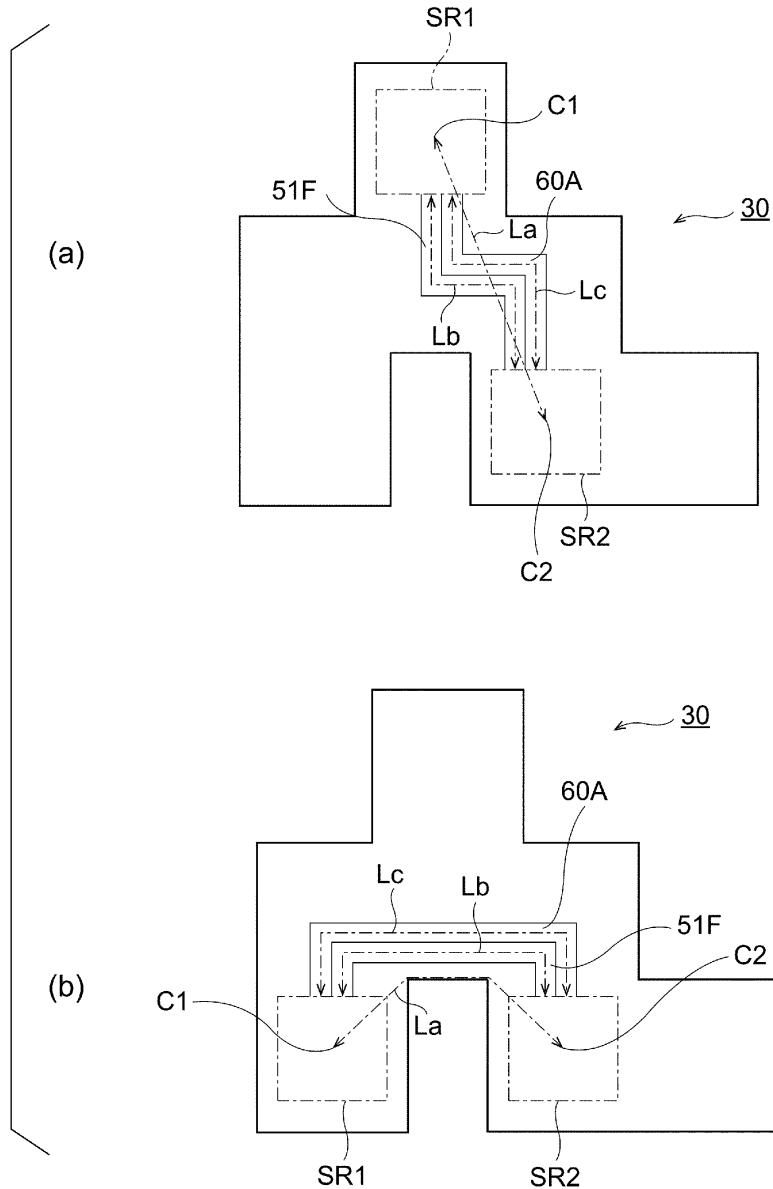
도면23



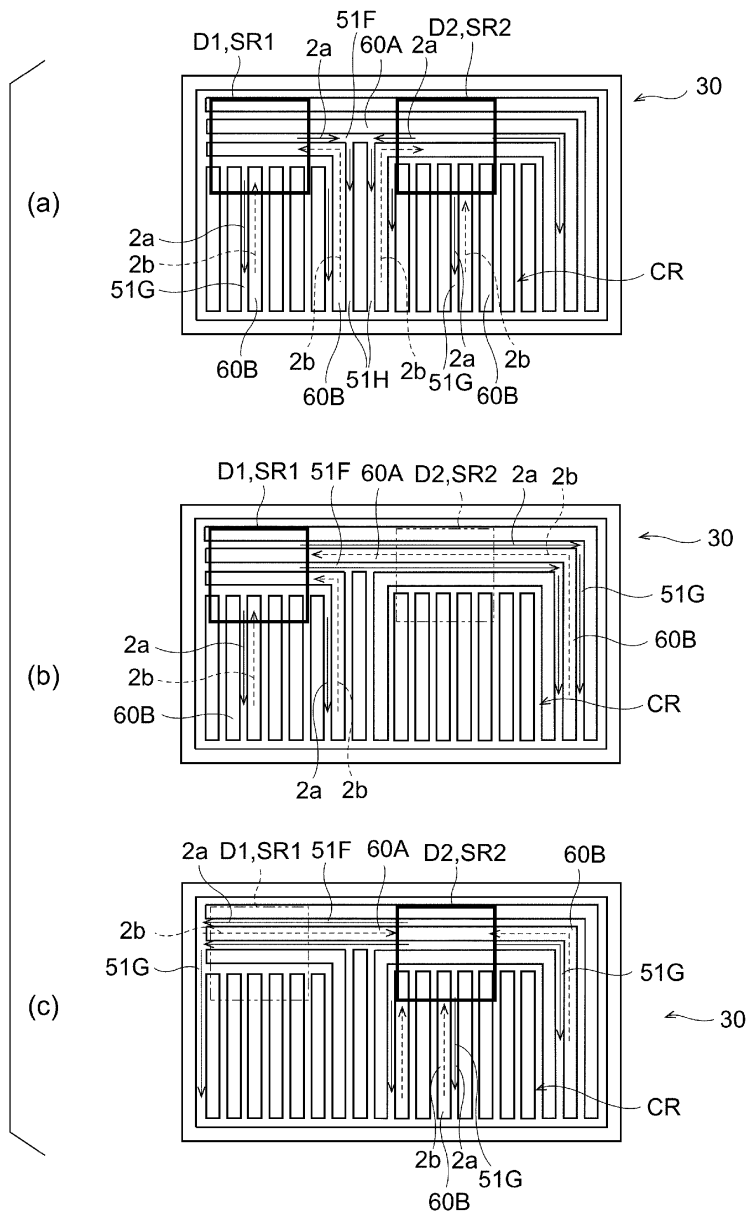
도면24



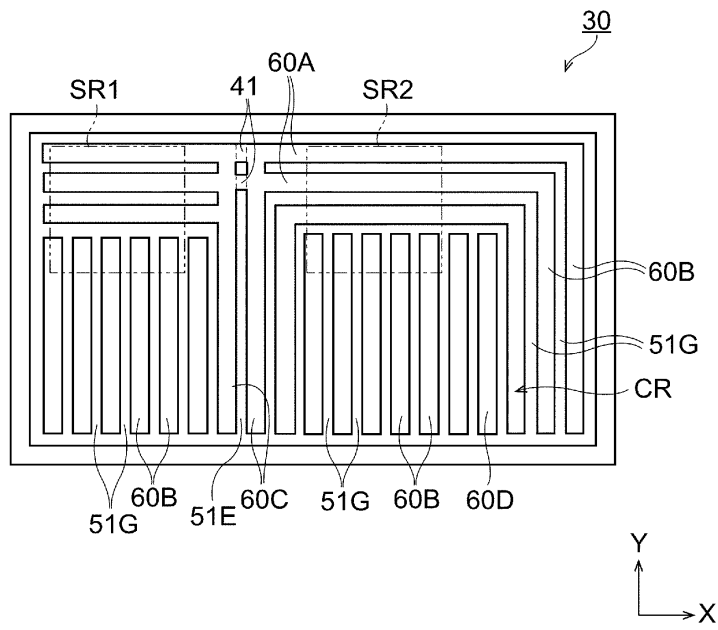
도면25



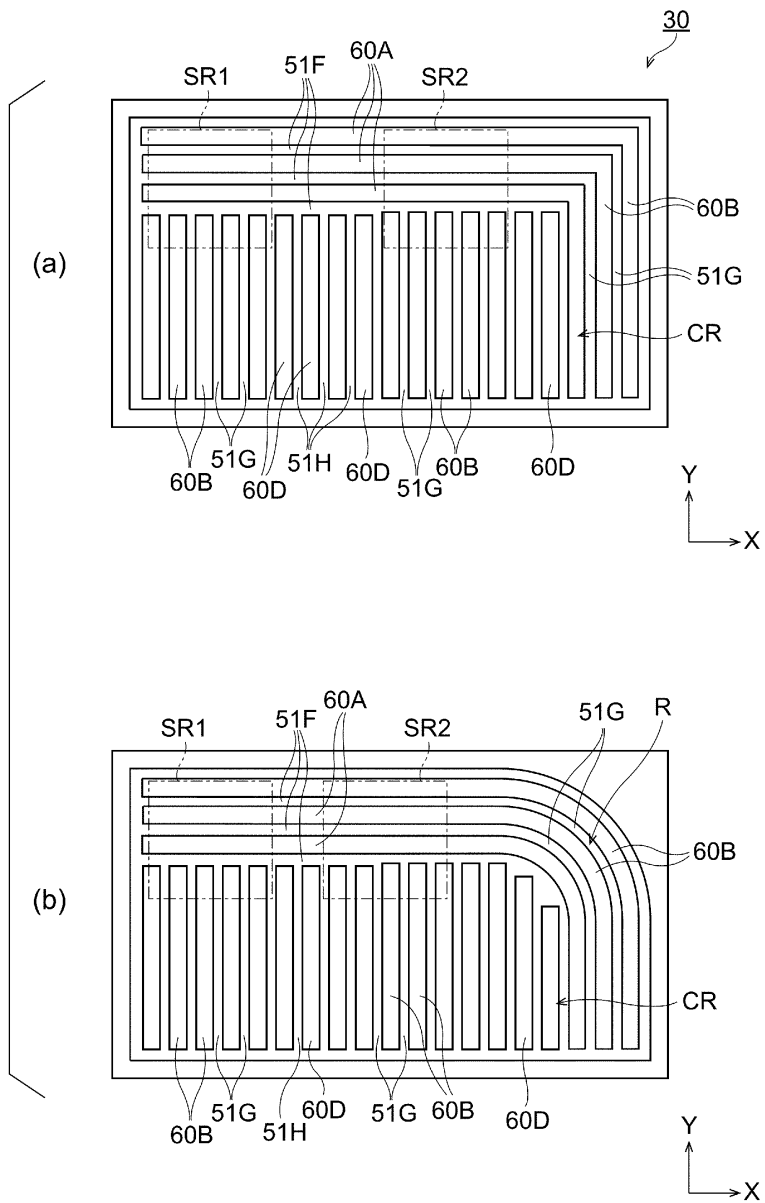
도면26



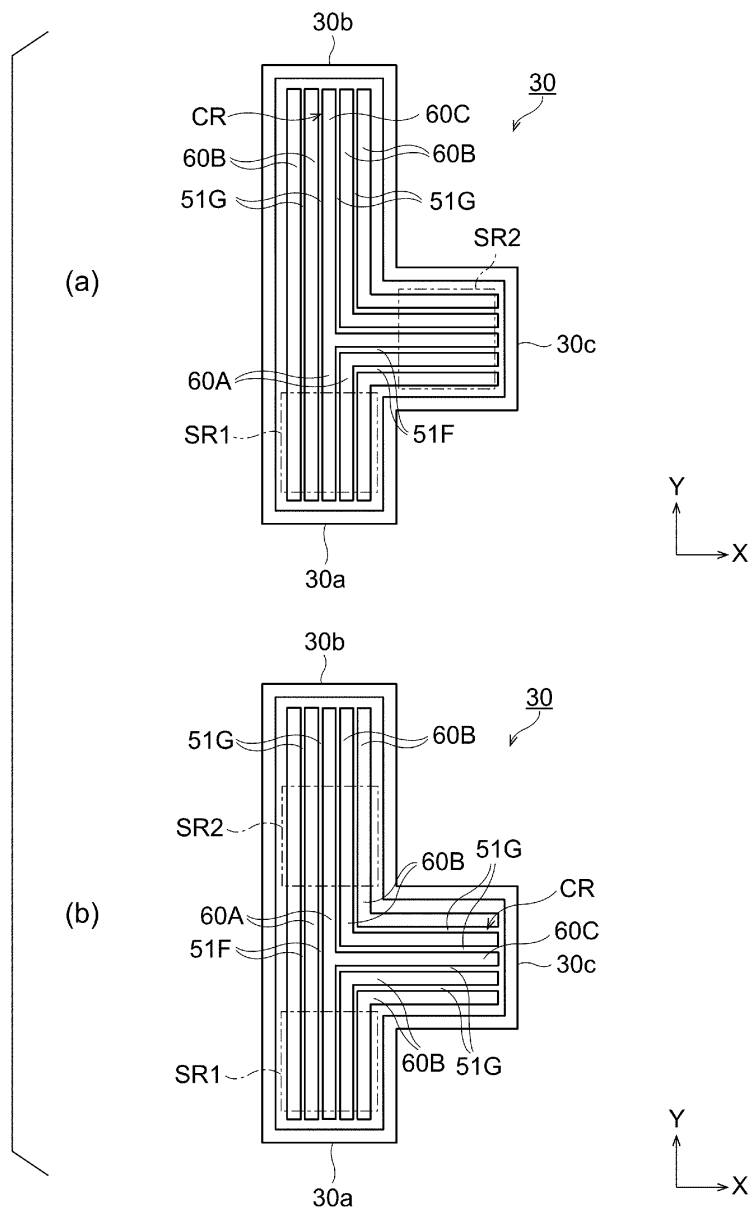
도면27



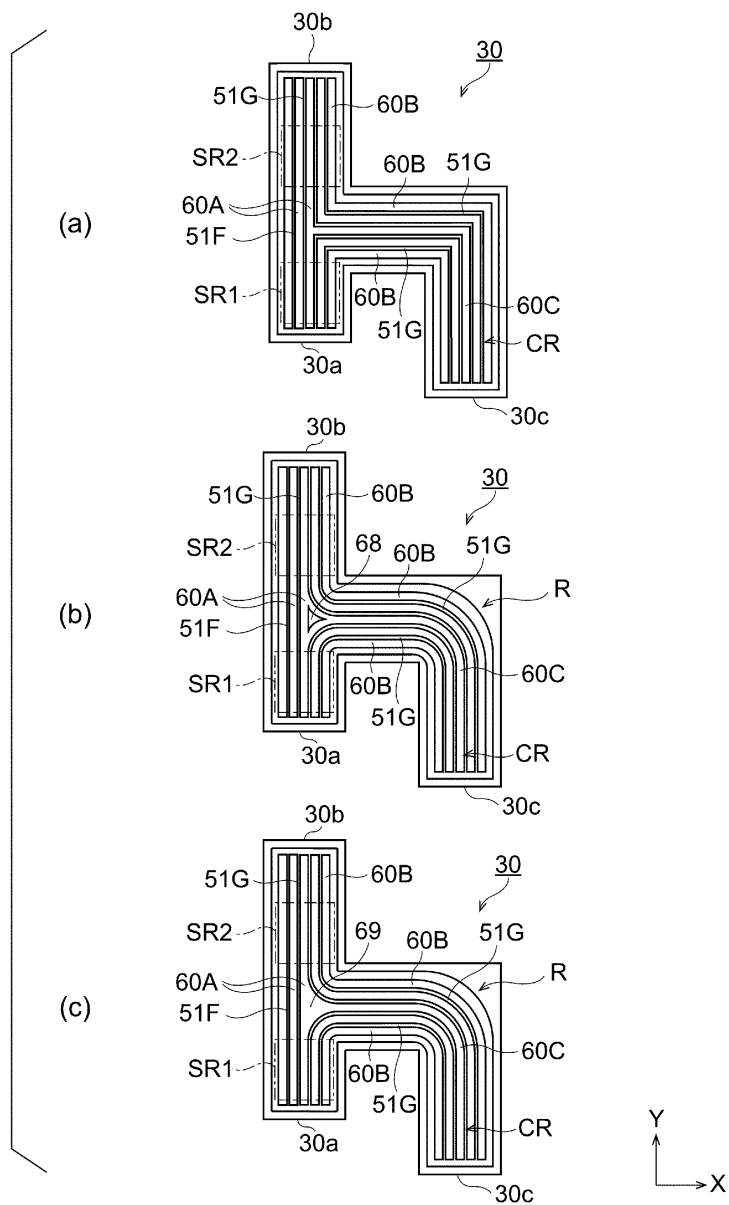
도면28



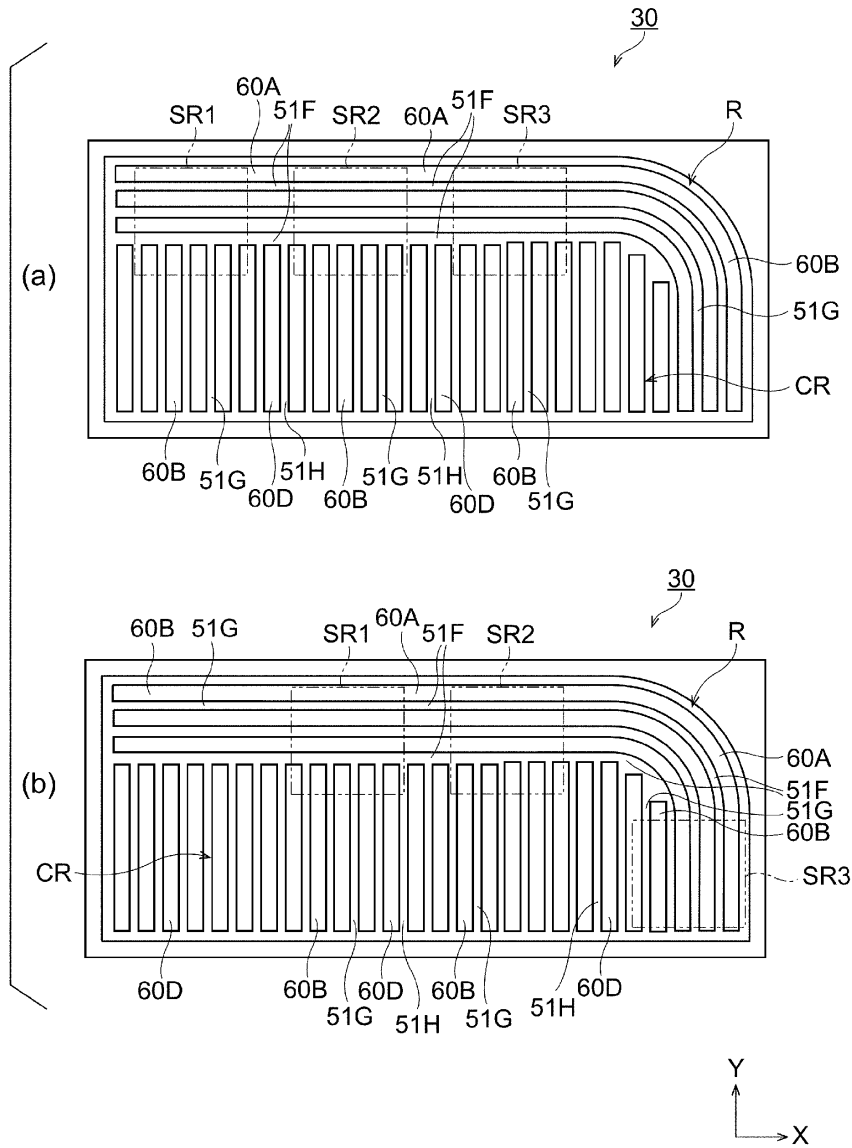
도면 29



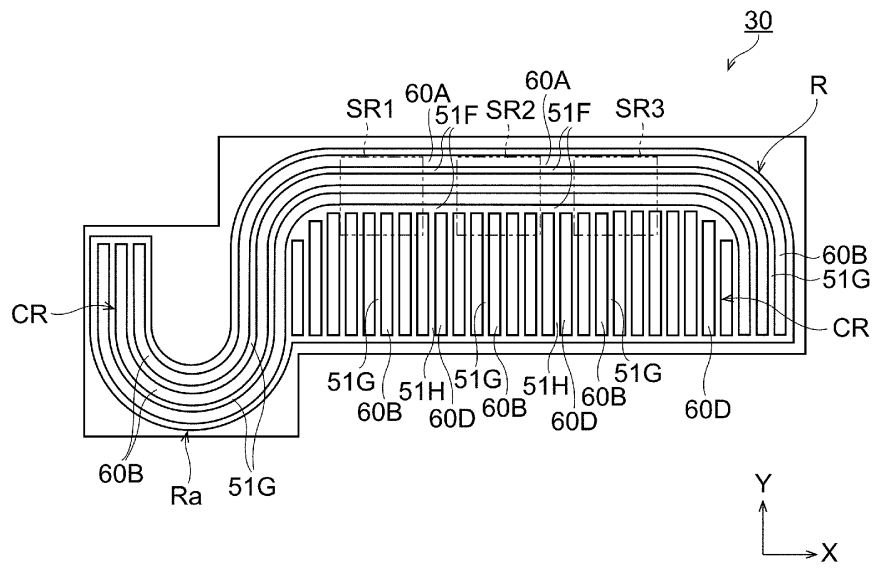
도면30



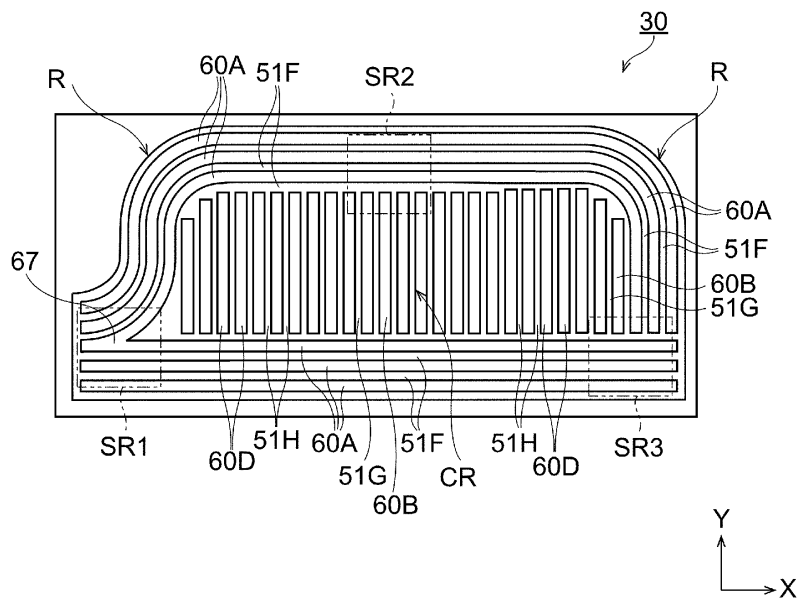
도면31



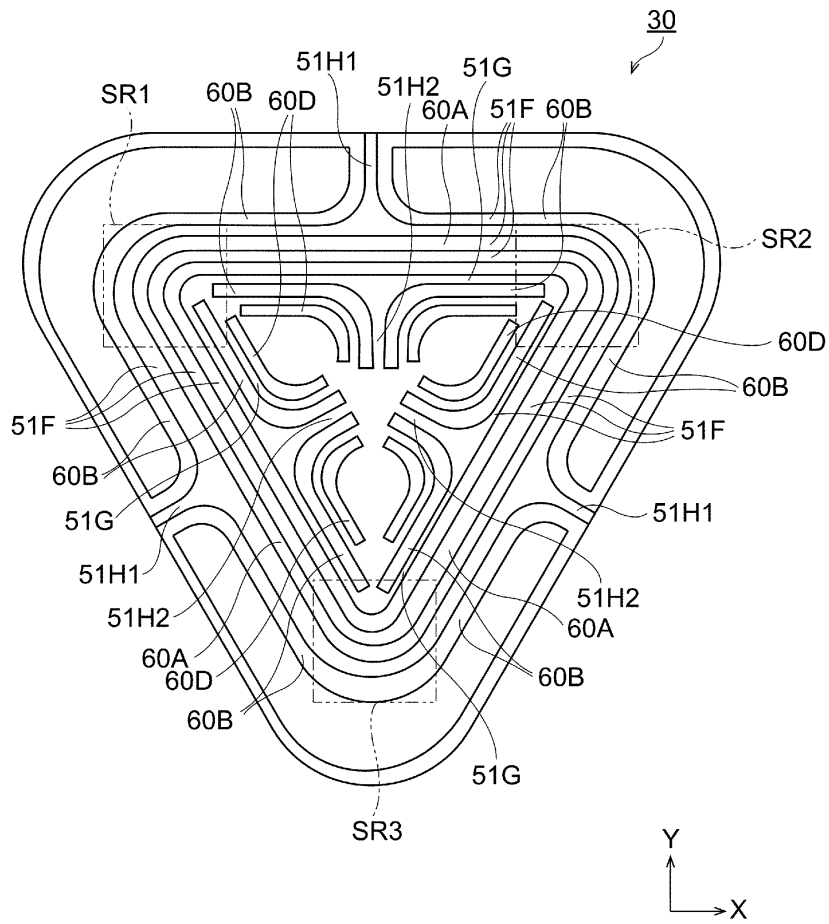
도면32



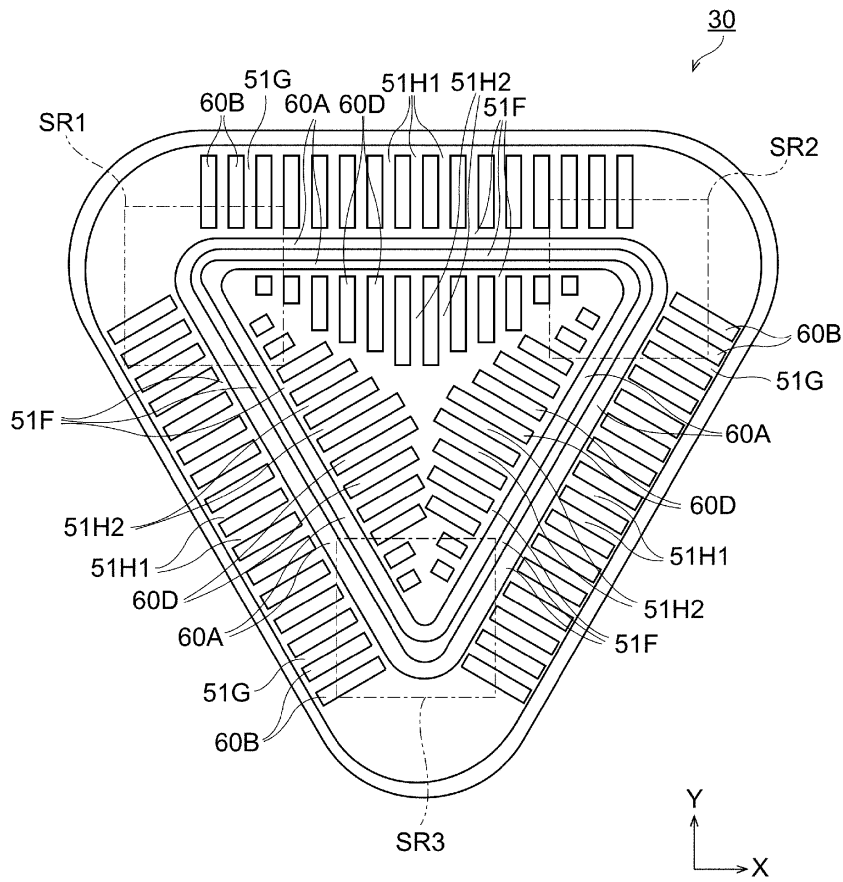
도면33



도면34



도면35



도면36

