

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7477039号
(P7477039)

(45)発行日 令和6年5月1日(2024.5.1)

(24)登録日 令和6年4月22日(2024.4.22)

(51)国際特許分類	F I		
F 2 8 D 15/02 (2006.01)	F 2 8 D 15/02	1 0 1 H	
H 0 1 L 23/427 (2006.01)	F 2 8 D 15/02	L	
H 0 5 K 7/20 (2006.01)	F 2 8 D 15/02	1 0 2 B	
	H 0 1 L 23/46	B	
	H 0 5 K 7/20	R	
請求項の数 33 (全78頁)			

(21)出願番号	特願2023-500945(P2023-500945)	(73)特許権者	000002897
(86)(22)出願日	令和4年2月18日(2022.2.18)		大日本印刷株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/006732		東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(87)国際公開番号	WO2022/176985	(74)代理人	100120031
(87)国際公開日	令和4年8月25日(2022.8.25)		弁理士 宮嶋 学
審査請求日	令和6年3月4日(2024.3.4)	(74)代理人	100127465
(31)優先権主張番号	特願2021-24532(P2021-24532)		弁理士 堀田 幸裕
(32)優先日	令和3年2月18日(2021.2.18)	(74)代理人	100198029
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		弁理士 綿貫 力
(31)優先権主張番号	特願2021-24553(P2021-24553)	(72)発明者	小田 和範
(32)優先日	令和3年2月18日(2021.2.18)		東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	(72)発明者	大日本印刷株式会社内
早期審査対象出願			太田 貴之
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
			大日本印刷株式会社内
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 ペーパーチャンパ用の本体シート、ペーパーチャンパおよび電子機器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

作動流体が封入されたペーパーチャンパであって、

第1本体面と、前記第1本体面とは反対側に設けられた第2本体面と、を有する本体シートと、

前記本体シートの前記第1本体面に設けられた空間部と、

前記本体シートの前記第1本体面に積層されて前記空間部を覆う第1シートと、

平面視において、前記本体シートまたは前記第1シートの外周縁よりも前記空間部の側に引き込まれた引込部と、を備え、

前記引込部は、前記第1シートに設けられた第1引込部であって、平面視において、前記本体シートの外周縁よりも前記空間部の側に引き込まれた第1引込部を含む、ペーパーチャンパ。

【請求項2】

前記第1シートは、平面視において、第1方向に延びる一对の第1側縁と、前記第1方向に直交する第2方向に延びる一对の第2側縁と、を有し、

前記第1引込部は、一对の前記第1側縁および一对の前記第2側縁にそれぞれ設けられている、請求項1に記載のペーパーチャンパ。

【請求項3】

前記第1シートは、平面視において、第1方向に延びる一对の第1側縁と、前記第1方向に直交する第2方向に延びる一对の第2側縁と、を有し、

前記第 1 引込部は、一対の前記第 1 側縁のうちの少なくとも一方に設けられている、請求項 1 に記載のペーパーチャンバ。

【請求項 4】

前記第 1 引込部は、一対の前記第 1 側縁の両方にそれぞれ設けられている、請求項 3 に記載のペーパーチャンバ。

【請求項 5】

前記第 1 引込部は、前記第 1 側縁の一部に設けられている、請求項 3 または 4 に記載のペーパーチャンバ。

【請求項 6】

前記第 1 引込部は、一対の前記第 1 側縁のうちの一方に設けられるとともに、一対の前記第 2 側縁のうちの一方にも設けられている、請求項 3 に記載のペーパーチャンバ。

10

【請求項 7】

作動流体が封入されたペーパーチャンバであって、

第 1 本体面と、前記第 1 本体面とは反対側に設けられた第 2 本体面と、を有する本体シートと、

前記本体シートの前記第 1 本体面に設けられた空間部と、

前記本体シートの前記第 1 本体面に積層されて前記空間部を覆う第 1 シートと、

平面視において、前記本体シートまたは前記第 1 シートの外周縁よりも前記空間部の側に引き込まれた引込部と、を備え、

前記引込部は、前記本体シートに設けられた本体シート引込部であって、平面視において、前記第 1 シートの外周縁よりも前記空間部の側に引き込まれた本体シート引込部を含む、ペーパーチャンバ。

20

【請求項 8】

前記本体シートは、平面視において、第 1 方向に延びる一対の第 1 側縁と、前記第 1 方向に直交する第 2 方向に延びる一対の第 2 側縁と、を有し、

前記本体シート引込部は、一対の前記第 1 側縁および一対の前記第 2 側縁にそれぞれ設けられている、請求項 7 に記載のペーパーチャンバ。

【請求項 9】

前記本体シートは、平面視において、第 1 方向に延びる一対の第 1 側縁と、前記第 1 方向に直交する第 2 方向に延びる一対の第 2 側縁と、を有し、

30

前記本体シート引込部は、一対の前記第 1 側縁のうちの少なくとも一方に設けられている、請求項 7 に記載のペーパーチャンバ。

【請求項 10】

前記本体シート引込部は、一対の前記第 1 側縁の両方にそれぞれ設けられている、請求項 9 に記載のペーパーチャンバ。

【請求項 11】

前記本体シート引込部は、前記第 1 側縁の一部に設けられている、請求項 9 または 10 に記載のペーパーチャンバ。

【請求項 12】

前記本体シート引込部は、一対の前記第 1 側縁のうちの一方に設けられるとともに、一対の前記第 2 側縁のうちの一方にも設けられている、請求項 9 に記載のペーパーチャンバ。

40

【請求項 13】

前記本体シートの前記第 2 本体面に積層された第 2 シートを備え、

前記空間部は、前記第 1 本体面から前記第 2 本体面に貫通しており、

前記第 2 シートは、前記第 2 本体面において前記空間部を覆っており、

前記引込部は、前記第 2 シートに設けられた第 2 引込部であって、平面視において、前記本体シートの外周縁よりも前記空間部の側に引き込まれた第 2 引込部を含む、請求項 1 から 12 のいずれか一項に記載のペーパーチャンバ。

【請求項 14】

作動流体が封入されたペーパーチャンバであって、

50

第 1 本体面と、前記第 1 本体面とは反対側に設けられた第 2 本体面と、を有する本体シートと、
前記本体シートの前記第 1 本体面に設けられた空間部と、
前記本体シートの前記第 1 本体面に積層されて前記空間部を覆う第 1 シートと、
平面視において、前記本体シートまたは前記第 1 シートの外周縁よりも前記空間部の側に引き込まれた引込部と、
前記本体シートの前記第 2 本体面に積層された第 2 シートと、を備え、
前記空間部は、前記第 1 本体面から前記第 2 本体面に貫通しており、
前記第 2 シートは、前記第 2 本体面において前記空間部を覆っており、
前記引込部は、前記第 2 シートに設けられた第 2 引込部であって、平面視において、前記本体シートの外周縁よりも前記空間部の側に引き込まれた第 2 引込部を含む、ペーパーチャンバ。

10

【請求項 15】

作動流体が封入されたペーパーチャンバであって、
第 1 本体面と、前記第 1 本体面とは反対側に設けられた第 2 本体面と、を有する本体シートと、
前記本体シートの前記第 1 本体面に設けられた空間部と、
前記本体シートの前記第 1 本体面に積層されて前記空間部を覆う第 1 シートと、
前記本体シートおよび前記第 1 シートを貫通した貫通穴と、
平面視において、前記本体シートまたは前記第 1 シートの前記貫通穴を画定する内周縁よりも前記貫通穴とは反対側に引き込まれた引込部と、を備える、ペーパーチャンバ。

20

【請求項 16】

前記引込部は、前記第 1 シートに設けられた第 1 引込部であって、平面視において、前記本体シートの前記貫通穴を画定する内周縁よりも前記貫通穴とは反対側に引き込まれた第 1 引込部を含む、請求項 15 に記載のペーパーチャンバ。

【請求項 17】

前記本体シートの前記第 2 本体面に積層された第 2 シートを備え、
前記空間部は、前記第 1 本体面から前記第 2 本体面に貫通しており、
前記第 2 シートは、前記第 2 本体面において前記空間部を覆っており、
前記貫通穴は、前記本体シート、前記第 1 シートおよび前記第 2 シートを貫通しており、
前記引込部は、前記第 2 シートに設けられた第 2 引込部であって、平面視において、前記本体シートの前記貫通穴を画定する内周縁よりも前記貫通穴とは反対側に引き込まれた第 2 引込部を含む、請求項 15 または 16 に記載のペーパーチャンバ。

30

【請求項 18】

前記引込部は、前記本体シートに設けられた本体シート引込部であって、平面視において、前記第 1 シートの前記貫通穴を画定する内周縁よりも前記貫通穴とは反対側に引き込まれた本体シート引込部を含む、請求項 15 に記載のペーパーチャンバ。

【請求項 19】

ハウジングと、
前記ハウジング内に収容されたデバイスと、
前記デバイスと熱的に接触した、請求項 1 から 18 のいずれか一項に記載のペーパーチャンバと、を備える、電子機器。

40

【請求項 20】

作動流体が封入されるペーパーチャンバ用の本体シートであって、
第 1 本体面と、
前記第 1 本体面とは反対側に設けられた第 2 本体面と、
前記第 1 本体面に設けられた空間部と、
平面視における外周縁と、
平面視において、前記外周縁から前記空間部の側に引き込まれた引込部と、を備える、ペーパーチャンバ用の本体シート。

50

【請求項 2 1】

厚さ方向に沿った断面視において、前記引込部は、前記外周縁から延びる引込縁を有し、
前記引込縁は、前記空間部の側に向かって凹状に湾曲している、請求項 2 0 に記載のペーパーチャンバ用の本体シート。

【請求項 2 2】

厚さ方向に沿った断面視において、前記引込部は、前記外周縁から延びる引込縁を有し、
前記引込縁は、前記厚さ方向に対して傾斜している、請求項 2 0 に記載のペーパーチャンバ用の本体シート。

【請求項 2 3】

厚さ方向に沿った断面視において、前記引込部は、前記外周縁から延びる引込縁を有し、
前記引込縁は、前記空間部とは反対側に向かって凸状に湾曲している、請求項 2 0 に記載のペーパーチャンバ用の本体シート。

10

【請求項 2 4】

厚さ方向に沿った断面視において、前記引込部は、前記外周縁から延びる引込縁を有し、
前記引込縁は、前記第 1 本体面から前記第 2 本体面の側に向かって延びる第 1 引込縁と、
前記第 2 本体面から前記第 1 本体面の側に向かって延びる第 2 引込縁と、前記第 1 引込縁と前記第 2 引込縁とを接続する段差接続縁と、を含む、請求項 2 0 に記載のペーパーチャンバ用の本体シート。

【請求項 2 5】

前記引込縁は、前記外周縁から中継点を通して前記第 1 本体面または前記第 2 本体面に延び、

20

前記引込縁は、前記外周縁から前記中継点に近づくにつれて前記空間部に近づくように形成されるとともに、前記中継点から前記第 1 本体面または前記第 2 本体面に近づくにつれて前記空間部から遠ざかるように形成されている、請求項 2 1 に記載のペーパーチャンバ用の本体シート。

【請求項 2 6】

前記引込部は、前記第 1 本体面の側に設けられた第 1 本体面側引込部と、前記第 2 本体面の側に設けられた第 2 本体面側引込部と、を含み、

前記外周縁は、前記第 1 本体面と前記第 2 本体面との間に位置している、請求項 2 0 に記載のペーパーチャンバ用の本体シート。

30

【請求項 2 7】

前記平面視において、前記外周縁は、第 1 方向に延びる一对の第 1 側縁と、前記第 1 方向に直交する第 2 方向に延びる一对の第 2 側縁と、を有し、

前記引込部は、一对の前記第 1 側縁および一对の前記第 2 側縁からそれぞれ引き込まれている、請求項 2 0 から 2 6 のいずれか一項に記載のペーパーチャンバ用の本体シート。

【請求項 2 8】

前記平面視において、前記外周縁は、第 1 方向に延びる一对の第 1 側縁と、前記第 1 方向に直交する第 2 方向に延びる一对の第 2 側縁と、を有し、

前記引込部は、一对の前記第 1 側縁のうちの少なくとも一方から引き込まれている、請求項 2 0 から 2 6 のいずれか一項に記載のペーパーチャンバ用の本体シート。

40

【請求項 2 9】

前記引込部は、一对の前記第 1 側縁のうちの一方から引き込まれるとともに、一对の前記第 2 側縁のうちの一方からも引き込まれている、請求項 2 8 に記載のペーパーチャンバ用の本体シート。

【請求項 3 0】

前記引込部は、前記第 1 側縁の一部から引き込まれている、請求項 2 7 から 2 9 のいずれか一項に記載のペーパーチャンバ用の本体シート。

【請求項 3 1】

請求項 2 0 から 3 0 のいずれか一項に記載のペーパーチャンバ用の本体シートと、
前記第 1 本体面に積層されて前記空間部を覆う第 1 シートと、を備える、ペーパーチャ

50

ンバ。

【請求項 3 2】

前記第 2 本体面に積層された第 2 シートを備え、
前記空間部は、前記第 1 本体面から前記第 2 本体面に貫通しており、
前記第 2 シートは、前記第 2 本体面において前記空間部を覆っている、請求項 3 1 に記載のペーパーチャンバ。

【請求項 3 3】

ハウジングと、
前記ハウジング内に収容されたデバイスと、
前記デバイスと熱的に接触した、請求項 3 1 または 3 2 に記載のペーパーチャンバと、
を備える、電子機器。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本開示は、ペーパーチャンバ用の本体シート、ペーパーチャンバおよび電子機器に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

携帯端末やタブレット端末といったモバイル端末等で使用される中央演算処理装置（CPU）や発光ダイオード（LED）、パワー半導体等の発熱を伴うデバイスは、ヒートパイプ等の放熱用部材によって冷却される（例えば、特許文献 1 参照）。近年では、モバイル端末等の薄型化のために、放熱用部材の薄型化も求められており、ヒートパイプより薄型化を図ることができるペーパーチャンバの開発が進められている。ペーパーチャンバ内には、作動流体が封入されており、ペーパーチャンバは、この作動流体がデバイスの熱を吸収して拡散することにより、デバイスを冷却する。

20

【0 0 0 3】

より具体的には、ペーパーチャンバ内の作動流体は、デバイスに近接した部分（蒸発部）でデバイスから熱を受けて蒸発して蒸気（作動蒸気）になる。その作動蒸気は、蒸気流路部内で蒸発部から離れる方向に拡散して冷却され、凝縮して液体になる。ペーパーチャンバ内には、毛細管構造（ウィック）としての液流路部が設けられており、作動流体の液体（作動液）は、蒸気流路部から液流路部に入り込み、液流路部を流れて蒸発部に向かって輸送される。そして、作動液は、再び蒸発部で熱を受けて蒸発する。このようにして、作動流体が、相変化、すなわち蒸発と凝縮とを繰り返しながらペーパーチャンバ内を還流することによりデバイスの熱を移動させ、放熱効率を高めている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 4】

【文献】特開 2 0 0 8 - 8 2 6 9 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0 0 0 5】

製造されたペーパーチャンバは、所定の場所に載置されて保管される。その後、ペーパーチャンバは、出荷時やデバイスへの装着時に、載置場所から取り出されて搬送される。

【0 0 0 6】

しかしながら、ペーパーチャンバは薄型化されているとともに、ペーパーチャンバの側面は垂直に形成されており、搬送時に掴む部分も設けられていない。このため、ペーパーチャンバを搬送することが困難な場合がある。

【0 0 0 7】

本開示は、このような点を考慮し、ペーパーチャンバの搬送性を向上させることができるペーパーチャンバ用の本体シート、ペーパーチャンバ、および電子機器を提供すること

50

を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本開示の第1の形態は、

作動流体が封入されたペーパーチャンバであって、

第1本体面と、前記第1本体面とは反対側に設けられた第2本体面と、を有する本体シートと、

前記本体シートの前記第1本体面に設けられた空間部と、

前記本体シートの前記第1本体面に積層されて前記空間部を覆う第1シートと、

平面視において、前記本体シートまたは前記第1シートの外周縁よりも前記空間部の側に引き込まれた引込部と、を備える、ペーパーチャンバである。

10

【0009】

本開示の第2の態様は、上述した第1の態様によるペーパーチャンバにおいて、

前記引込部は、前記第1シートに設けられた第1引込部であって、平面視において、前記本体シートの外周縁よりも前記空間部の側に引き込まれた第1引込部を含んでいてもよい。

【0010】

本開示の第3の態様は、上述した第1の態様によるペーパーチャンバにおいて、

前記引込部は、前記本体シートに設けられた本体シート引込部であって、平面視において、前記第1シートの外周縁よりも前記空間部の側に引き込まれた本体シート引込部を含んでいてもよい。

20

【0011】

本開示の第4の態様は、上述した第1の態様から上述した第3の態様のそれぞれによるペーパーチャンバにおいて、

前記第1シートは、平面視において、第1方向に延びる一对の第1側縁と、前記第1方向に直交する第2方向に延びる一对の第2側縁と、を有していてもよく、

前記引込部は、一对の前記第1側縁および一对の前記第2側縁にそれぞれ設けられていてもよい。

【0012】

本開示の第5の態様は、上述した第1の態様から上述した第3の態様のそれぞれによるペーパーチャンバにおいて、

30

前記第1シートは、平面視において、第1方向に延びる一对の第1側縁と、前記第1方向に直交する第2方向に延びる一对の第2側縁と、を有していてもよく、

前記引込部は、一对の前記第1側縁のうちの少なくとも一方に設けられていてもよい。

【0013】

本開示の第6の態様は、上述した第5の態様によるペーパーチャンバにおいて、

前記引込部は、一对の前記第1側縁の両方にそれぞれ設けられていてもよい。

【0014】

本開示の第7の態様は、上述した第5の態様および上述した第6の態様のそれぞれによるペーパーチャンバにおいて、

40

前記引込部は、前記第1側縁の一部に設けられていてもよい。

【0015】

本開示の第8の態様は、上述した第5の態様によるペーパーチャンバにおいて、

前記引込部は、一对の前記第1側縁のうちの一方に設けられるとともに、一对の前記第2側縁のうちの一方にも設けられていてもよい。

【0016】

本開示の第9の態様は、上述した第1の態様から上述した第8の態様のそれぞれによるペーパーチャンバにおいて、

前記引込部は、平面視において、前記本体シートの外周縁から10 μm 以上1000 μm 以下離れた位置まで引き込まれていてもよい。

50

【 0 0 1 7 】

本開示の第 1 0 の態様は、上述した第 1 の態様から上述した第 9 の態様のそれぞれによるペーパーチャンバにおいて、

前記引込部は、平面視において、前記空間部から 3 0 μ m 以上離れた位置に設けられていてもよい。

【 0 0 1 8 】

本開示の第 1 1 の態様は、上述した第 1 の態様から上述した第 1 0 の態様のそれぞれによるペーパーチャンバにおいて、

前記本体シートの前記第 2 本体面に積層された第 2 シートを備え、

前記空間部は、前記第 1 本体面から前記第 2 本体面に貫通しており、

前記第 2 シートは、前記第 2 本体面において前記空間部を覆っており、

前記引込部は、前記第 2 シートに設けられた第 2 引込部であって、平面視において、前記本体シートの外周縁よりも前記空間部の側に引き込まれた第 2 引込部を含んでいてもよい。

【 0 0 1 9 】

本開示の第 1 2 の態様は、

作動流体が封入されたペーパーチャンバであって、

第 1 本体面と、前記第 1 本体面とは反対側に設けられた第 2 本体面と、を有する本体シートと、

前記本体シートの前記第 1 本体面に設けられた空間部と、

前記本体シートの前記第 1 本体面に積層されて前記空間部を覆う第 1 シートと、

前記本体シートおよび前記第 1 シートを貫通した貫通穴と、

平面視において、前記本体シートまたは前記第 1 シートの前記貫通穴を画定する内周縁よりも前記貫通穴とは反対側に引き込まれた引込部と、を備える、ペーパーチャンバである。

【 0 0 2 0 】

本開示の第 1 3 の態様は、上述した第 1 2 の態様によるペーパーチャンバにおいて、

前記引込部は、前記第 1 シートに設けられた第 1 引込部であって、平面視において、前記本体シートの前記貫通穴を画定する内周縁よりも前記貫通穴とは反対側に引き込まれた第 1 引込部を含んでいてもよい。

【 0 0 2 1 】

本開示の第 1 4 の態様は、上述した第 1 2 の態様および上述した第 1 3 の態様のそれぞれによるペーパーチャンバにおいて、

前記本体シートの前記第 2 本体面に積層された第 2 シートを備え、

前記空間部は、前記第 1 本体面から前記第 2 本体面に貫通しており、

前記第 2 シートは、前記第 2 本体面において前記空間部を覆っており、

前記貫通穴は、前記本体シート、前記第 1 シートおよび前記第 2 シートを貫通しており、

前記引込部は、前記第 2 シートに設けられた第 2 引込部であって、平面視において、前記本体シートの前記貫通穴を画定する内周縁よりも前記貫通穴とは反対側に引き込まれた第 2 引込部を含んでいてもよい。

【 0 0 2 2 】

本開示の第 1 5 の態様は、上述した第 1 2 の態様によるペーパーチャンバにおいて、

前記引込部は、前記本体シートに設けられた本体シート引込部であって、平面視において、前記第 1 シートの前記貫通穴を画定する内周縁よりも前記貫通穴とは反対側に引き込まれた本体シート引込部を含んでいてもよい。

【 0 0 2 3 】

本開示の第 1 6 の態様は、

ハウジングと、

前記ハウジング内に収容されたデバイスと、

前記デバイスと熱的に接触した、上述した第 1 の態様から上述した第 1 5 の態様のいず

10

20

30

40

50

れかによるペーパーチャンバと、を備える、電子機器である。

【 0 0 2 4 】

本開示の第 1 7 の態様は、
作動流体が封入されるペーパーチャンバ用の本体シートであって、
第 1 本体面と、
前記第 1 本体面とは反対側に設けられた第 2 本体面と、
前記第 1 本体面に設けられた空間部と、
平面視における外周縁と、
厚さ方向に沿った断面視において、前記外周縁から前記空間部の側に引き込まれた引込部と、を備える、ペーパーチャンバ用の本体シートである。

10

【 0 0 2 5 】

本開示の第 1 8 の態様は、上述した第 1 7 の態様によるペーパーチャンバ用の本体シートにおいて、
前記断面視において、前記引込部は、前記外周縁から延びる引込縁を有していてもよく、
前記外周縁は、前記第 2 本体面の側に位置していてもよく、
前記引込縁は、前記外周縁から前記第 1 本体面に延びていてもよく、
前記引込縁は、前記空間部の側に向かって凹状に湾曲していてもよい。

【 0 0 2 6 】

本開示の第 1 9 の態様は、上述した第 1 7 の態様によるペーパーチャンバ用の本体シートにおいて、
前記断面視において、前記引込部は、前記外周縁から延びる引込縁を有していてもよく、
前記外周縁は、前記第 2 本体面の側に位置していてもよく、
前記引込縁は、前記外周縁から前記第 1 本体面に延びていてもよく、
前記引込縁は、前記厚さ方向に対して傾斜していてもよい。

20

【 0 0 2 7 】

本開示の第 2 0 の態様は、上述した第 1 7 の態様によるペーパーチャンバ用の本体シートにおいて、
前記断面視において、前記引込部は、前記外周縁から延びる引込縁を有していてもよく、
前記外周縁は、前記第 2 本体面の側に位置していてもよく、
前記引込縁は、前記外周縁から前記第 1 本体面に延びていてもよく、
前記引込縁は、前記空間部とは反対側に向かって凸状に湾曲していてもよい。

30

【 0 0 2 8 】

本開示の第 2 1 の態様は、上述した第 1 8 の態様から上述した第 2 0 の態様のそれぞれによるペーパーチャンバ用の本体シートにおいて、
前記引込縁は、前記第 1 本体面に近づくにつれて前記空間部に近づくように形成されていてもよい。

【 0 0 2 9 】

本開示の第 2 2 の態様は、上述した第 1 7 の態様によるペーパーチャンバ用の本体シートにおいて、
前記断面視において、前記引込部は、前記外周縁から延びる引込縁を有していてもよく、
前記外周縁は、前記第 2 本体面の側に位置していてもよく、
前記引込縁は、前記第 1 本体面から前記第 2 本体面の側に向かって延びる第 1 引込縁と、
前記第 2 本体面から前記第 1 本体面の側に向かって延びる第 2 引込縁と、前記第 1 引込縁と前記第 2 引込縁とを接続する段差接続縁と、を含んでいてもよい。

40

【 0 0 3 0 】

本開示の第 2 3 の態様は、上述した第 1 8 の態様によるペーパーチャンバ用の本体シートにおいて、
前記引込縁は、前記外周縁から中継点を通して前記第 1 本体面に延びていてもよく、
前記引込縁は、前記外周縁から前記中継点に近づくにつれて前記空間部に近づくように形成されるとともに、前記中継点から前記第 1 本体面に近づくにつれて前記空間部から遠

50

ざかるように形成されていてもよい。

【0031】

本開示の第24の態様は、上述した第17の態様によるペーパーチャンバ用の本体シートにおいて、

前記引込部は、前記第1本体面の側に設けられた第1本体面側引込部と、前記第2本体面の側に設けられた第2本体面側引込部と、を含んでいてもよく、

前記外周縁は、前記第1本体面と前記第2本体面との間に位置していてもよい。

【0032】

本開示の第25の態様は、上述した第24の態様によるペーパーチャンバ用の本体シートにおいて、

前記断面視において、前記第1本体面側引込部は、前記外周縁から前記第1本体面に延びる第1本体面側引込縁を有していてもよく、

前記第1本体面側引込縁は、前記第1本体面に近づくにつれて前記空間部に近づくように前記空間部の側に向かって凹状に湾曲していてもよく、

前記断面視において、前記第2本体面側引込部は、前記外周縁から前記第2本体面に延びる第2本体面側引込縁を有していてもよく、

前記第2本体面側引込縁は、前記第2本体面に近づくにつれて前記空間部に近づくように前記空間部の側に向かって凹状に湾曲していてもよい。

【0033】

本開示の第26の態様は、上述した第17の態様から上述した第25の態様のそれぞれによるペーパーチャンバ用の本体シートにおいて、

前記平面視において、前記外周縁は、第1方向に延びる一对の第1側縁と、前記第1方向に直交する第2方向に延びる一对の第2側縁と、を有していてもよく、

前記引込部は、一对の前記第1側縁および一对の前記第2側縁からそれぞれ引き込まれていてもよい。

【0034】

本開示の第27の態様は、上述した第17の態様から上述した第25の態様のそれぞれによるペーパーチャンバ用の本体シートにおいて、

前記平面視において、前記外周縁は、第1方向に延びる一对の第1側縁と、前記第1方向に直交する第2方向に延びる一对の第2側縁と、を有していてもよく、

前記引込部は、一对の前記第1側縁のうちの少なくとも一方から引き込まれていてもよい。

【0035】

本開示の第28の態様は、上述した第27の態様によるペーパーチャンバ用の本体シートにおいて、

前記引込部は、一对の前記第1側縁のうちの一方から引き込まれるとともに、一对の前記第2側縁のうちの一方からも引き込まれていてもよい。

【0036】

本開示の第29の態様は、上述した第26の態様から上述した第28の態様のそれぞれによるペーパーチャンバ用の本体シートにおいて、

前記引込部は、前記第1側縁の一部から引き込まれていてもよい。

【0037】

本開示の第30の態様は、

上述した第17の態様から上述した第29の態様のいずれかによるペーパーチャンバ用の本体シートと、

前記第1本体面に積層されて前記空間部を覆う第1シートと、を備える、ペーパーチャンバである。

【0038】

本開示の第31の態様は、上述した第30の態様によるペーパーチャンバにおいて、

前記第2本体面に積層された第2シートを備えていてもよく、

10

20

30

40

50

前記空間部は、前記第 1 本体面から前記第 2 本体面に貫通していてもよく、
前記第 2 シートは、前記第 2 本体面において前記空間部を覆っていてもよい。

【 0 0 3 9 】

本開示の第 3 2 の態様は、
ハウジングと、

前記ハウジング内に収容されたデバイスと、

前記デバイスと熱的に接触した、上述した第 2 9 の態様または上述した第 3 0 の態様によるペーパーチャンバと、を備える、電子機器である。

【発明の効果】

【 0 0 4 0 】

本開示によれば、ペーパーチャンバの搬送性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 1 】

【図 1】図 1 は、第 1 の実施の形態による電子機器を説明する模式斜視図である。

【図 2】図 2 は、第 1 の実施の形態によるペーパーチャンバを示す上面図である。

【図 3】図 3 は、図 2 の A - A 線断面図である。

【図 4】図 4 は、図 3 の下側シートの上上面図である。

【図 5】図 5 は、図 3 の上側シートの下面図である。

【図 6】図 6 は、図 3 のウィックシートの上上面図である。

【図 7】図 7 は、図 3 の部分拡大断面図である。

【図 8】図 8 は、図 7 に示す液流路部の部分拡大下面図である。

【図 9】図 9 は、第 1 の実施の形態によるペーパーチャンバの製造方法において、材料シート準備工程を説明するための図である。

【図 1 0】図 1 0 は、第 1 の実施の形態によるペーパーチャンバの製造方法において、エッチング工程を説明するための図である。

【図 1 1】図 1 1 は、第 1 の実施の形態によるペーパーチャンバの製造方法において、接合工程を説明するための図である。

【図 1 2】図 1 2 は、第 1 の実施の形態によるペーパーチャンバの製造方法により製造されたペーパーチャンバが互いに積み重ねられて載置された状態を示す図である。

【図 1 3】図 1 3 は、図 1 2 のペーパーチャンバの搬送方法を説明するための図であって、吊下げ装置の爪部を下側シート引込部に入り込ませた状態を示す図である。

【図 1 4】図 1 4 は、図 1 2 のペーパーチャンバの搬送方法を説明するための図であって、ペーパーチャンバが吊下げ装置により吊り下げられた状態を示す図である。

【図 1 5】図 1 5 は、一般的なペーパーチャンバの搬送方法を説明するための図である。

【図 1 6】図 1 6 は、図 2 の一変形例（第 1 変形例）である。

【図 1 7】図 1 7 は、図 1 6 の B - B 線断面図である。

【図 1 8】図 1 8 は、図 2 の一変形例（第 2 変形例）である。

【図 1 9】図 1 9 は、図 2 の一変形例（第 3 変形例）である。

【図 2 0】図 2 0 は、図 2 の一変形例（第 4 変形例）である。

【図 2 1】図 2 1 は、図 3 の一変形例（第 5 変形例）である。

【図 2 2】図 2 2 は、図 3 の一変形例（第 6 変形例）である。

【図 2 3】図 2 3 は、図 3 の一変形例（第 7 変形例）である。

【図 2 4】図 2 4 は、図 2 の一変形例（第 8 変形例）である。

【図 2 5】図 2 5 は、図 2 4 の C - C 線断面図である。

【図 2 6】図 2 6 は、図 2 5 のペーパーチャンバの搬送方法を説明するための図である。

【図 2 7】図 2 7 は、図 3 の一変形例（第 9 変形例）である。

【図 2 8】図 2 8 は、第 2 の実施の形態によるペーパーチャンバを示す上面図である。

【図 2 9】図 2 9 は、図 2 8 の A' - A' 線断面図である。

【図 3 0】図 3 0 は、図 2 9 のペーパーチャンバの搬送方法を説明するための図である。

【図 3 1】図 3 1 は、図 2 9 の一変形例（第 5 変形例）である。

10

20

30

40

50

【図 3 2】図 3 2 は、図 2 8 の一変形例（第 8 変形例）である。

【図 3 3】図 3 3 は、図 3 2 の C' - C' 線断面図である。

【図 3 4】図 3 4 は、図 3 3 のペーパーチャンバの搬送方法を説明するための図である。

【図 3 5】図 3 5 は、第 3 の実施の形態によるペーパーチャンバを示す上面図である。

【図 3 6】図 3 6 は、図 3 5 の A A - A A 線断面図である。

【図 3 7】図 3 7 は、図 3 6 の下側シートの上面図である。

【図 3 8】図 3 8 は、図 3 6 の上側シートの下面図である。

【図 3 9】図 3 9 は、図 3 6 のウィックシートの上面図である。

【図 4 0】図 4 0 は、図 3 6 の部分拡大断面図である。

【図 4 1】図 4 1 は、図 4 0 に示す液流路部の部分拡大下面図である。

10

【図 4 2】図 4 2 は、第 3 の実施の形態によるペーパーチャンバの製造方法において、材料シート準備工程を説明するための図である。

【図 4 3】図 4 3 は、第 3 の実施の形態によるペーパーチャンバの製造方法において、エッチング工程を説明するための図である。

【図 4 4】図 4 4 は、第 3 の実施の形態によるペーパーチャンバの製造方法において、接合工程を説明するための図である。

【図 4 5】図 4 5 は、第 3 の実施の形態によるペーパーチャンバの製造方法により製造されたペーパーチャンバが互いに積み重ねられて載置された状態を示す図である。

【図 4 6】図 4 6 は、図 4 5 のペーパーチャンバの搬送方法を説明するための図であって、吊下げ装置の爪部を引込部に係合させた状態を示す図である。

20

【図 4 7】図 4 7 は、図 4 5 のペーパーチャンバの搬送方法を説明するための図であって、ペーパーチャンバが吊下げ装置により吊り下げられた状態を示す図である。

【図 4 8】図 4 8 は、一般的なペーパーチャンバの搬送方法を説明するための図である。

【図 4 9】図 4 9 は、図 3 6 の一変形例（第 1 変形例）である。

【図 5 0】図 5 0 は、図 3 6 の一変形例（第 2 変形例）である。

【図 5 1】図 5 1 は、図 3 6 の一変形例（第 3 変形例）である。

【図 5 2】図 5 2 は、図 3 6 の一変形例（第 4 変形例）である。

【図 5 3】図 5 3 は、図 3 6 の一変形例（第 5 変形例）である。

【図 5 4】図 5 4 は、図 3 5 の一変形例（第 6 変形例）である。

【図 5 5】図 5 5 は、図 5 4 の B B - B B 線断面図である。

30

【図 5 6】図 5 6 は、図 3 5 の一変形例（第 7 変形例）である。

【図 5 7】図 5 7 は、図 3 5 の一変形例（第 8 変形例）である。

【図 5 8】図 5 8 は、図 3 6 の一変形例（第 10 変形例）である。

【発明を実施するための形態】

【0042】

以下、図面を参照して本開示の実施の形態について説明する。なお、本明細書に添付する図面においては、図示と理解のしやすさの便宜上、適宜縮尺および縦横の寸法比等を、実物のそれらから変更し誇張してある。

【0043】

また、本明細書において用いる、形状や幾何学的条件および物理的特性並びにそれらの程度を特定する、例えば、「平行」、「直交」、「同一」等の用語や長さや角度並びに物理的特性の値等については、厳密な意味に縛られることなく、同様の機能を期待し得る程度の範囲を含めて解釈することとする。更に、図面においては、明瞭にするために、同様の機能を期待し得る複数の部分の形状を、規則的に記載しているが、厳密な意味に縛られることなく、当該機能を期待することができる範囲内で、当該部分の形状は互いに異なっているてもよい。また、図面においては、部材同士の接合面などを示す境界線を、便宜上、単なる直線で示しているが、厳密な直線であることに縛られることはなく、所望の接合性能を期待することができる範囲内で、当該境界線の形状は任意である。そして、部材同士が接合することにより、境界線が喪失される場合もあり得る。

40

【0044】

50

(第1の実施の形態)

図1～図8を用いて、第1の実施の形態によるペーパーチャンバおよび電子機器について説明する。本実施の形態によるペーパーチャンバ1は、電子機器Eに収容された発熱体としてのデバイスD(被冷却装置)を冷却するために、電子機器Eに搭載される装置である。電子機器Eの例としては、携帯端末やタブレット端末等のモバイル端末等が挙げられる。デバイスDの例としては、中央演算処理装置(CPU)、発光ダイオード(LED)、パワー半導体等の発熱を伴う電子デバイスが挙げられる。

【0045】

ここではまず、本実施の形態によるペーパーチャンバ1が搭載される電子機器Eについて、タブレット端末を例にとって説明する。図1に示すように、電子機器E(タブレット端末)は、ハウジングHと、ハウジングH内に収容されたデバイスDと、ペーパーチャンバ1と、を備えている。図1に示す電子機器Eでは、ハウジングHの前面にタッチパネルディスプレイTDが設けられている。ペーパーチャンバ1は、ハウジングH内に収容されて、デバイスDに熱的に接触するように配置される。このことにより、電子機器Eの使用時にデバイスDで発生する熱をペーパーチャンバ1が受けることができる。ペーパーチャンバ1が受けた熱は、後述する作動流体2a、2bを介してペーパーチャンバ1の外部に放出される。このようにして、デバイスDは効果的に冷却される。電子機器Eがタブレット端末である場合には、デバイスDは、中央演算処理装置等に相当する。

10

【0046】

次に、本実施の形態によるペーパーチャンバ1について説明する。図2および図3に示すように、ペーパーチャンバ1は、作動流体2a、2bが封入された密封空間3を有している。密封空間3内の作動流体2a、2bが相変化を繰り返すことにより、上述した電子機器EのデバイスDが冷却される。作動流体2a、2bの例としては、純水、エタノール、メタノール、アセトン等、およびそれらの混合液が挙げられる。

20

【0047】

図2および図3に示すように、ペーパーチャンバ1は、下側シート10(第1シート)と、上側シート20(第2シート)と、下側シート10と上側シート20との間に介在されたペーパーチャンバ用のウィックシート30(本体シート)と、を備えている。本実施の形態においては、ペーパーチャンバ1は、1つのウィックシート30を備えている。本実施の形態によるペーパーチャンバ1は、下側シート10、ウィックシート30および上側シート20が、この順番で積層されて接合されている。

30

【0048】

ペーパーチャンバ1は、概略的に薄い平板状に形成されている。ペーパーチャンバ1の平面形状は任意であるが、図2に示すような矩形形状であってもよい。ペーパーチャンバ1の平面形状は、例えば、1辺が1cmで他の辺が3cmの長方形であってもよく、1辺が1.5cmの正方形であってもよく、ペーパーチャンバ1の平面寸法は任意である。本実施の形態では、一例として、ペーパーチャンバ1の平面形状が、X方向を長手方向とする矩形形状である例について説明する。なお、ペーパーチャンバ1の平面形状は、矩形形状に限られることはなく、円形状、楕円形状、L字形状、T字形状など、任意の形状とすることができる。

40

【0049】

図2に示すように、ペーパーチャンバ1は、作動流体2a、2bが蒸発する蒸発領域SRと、作動流体2a、2bが凝縮する凝縮領域CRと、を有している。

【0050】

蒸発領域SRは、平面視でデバイスDと重なる領域であり、デバイスDが取り付けられる領域である。蒸発領域SRは、ペーパーチャンバ1の任意の場所に配置することができる。本実施の形態においては、ペーパーチャンバ1のX方向における一側(図2における左側)に、蒸発領域SRが形成されている。蒸発領域SRにデバイスDからの熱が伝わり、この熱によって作動流体の液体(適宜、作動液2bと記す)が蒸発領域SRにおいて蒸発する。デバイスDからの熱は、平面視でデバイスDに重なる領域だけではなく、当該領

50

域の周辺にも伝わり得る。このため、蒸発領域 S R は、平面視で、デバイス D に重なっている領域とその周辺の領域とを含む。ここで平面視とは、ペーパーチャンバ 1 がデバイス D から熱を受ける面（下側シート 10 の後述する第 1 下側シート面 10 a）および受けた熱を放出する面（上側シート 20 の後述する第 2 上側シート面 20 b）に直交する方向から見た状態であって、例えば、図 2 に示すように、ペーパーチャンバ 1 を上方から見た状態、または下方から見た状態に相当している。

【0051】

凝縮領域 C R は、平面視でデバイス D と重ならない領域であって、主として作動流体の蒸気（適宜、作動蒸気 2 a と記す）が熱を放出して凝縮する領域である。凝縮領域 C R は、蒸発領域 S R の周囲の領域と言うこともできる。本実施の形態においては、ペーパーチャンバ 1 の X 方向における他側（図 2 における右側）に、凝縮領域 C R が形成されている。凝縮領域 C R において作動蒸気 2 a からの熱が上側シート 20 に放出され、作動蒸気 2 a が凝縮領域 C R において冷却されて凝縮する。

10

【0052】

なお、ペーパーチャンバ 1 がモバイル端末内に設置される場合、モバイル端末の姿勢によっては、上下関係が崩れる場合もある。しかしながら、本実施の形態では、便宜上、デバイス D から熱を受けるシートを上述の下側シート 10 と称し、受けた熱を放出するシートを上述の上側シート 20 と称する。このため、下側シート 10 が下側に配置され、上側シート 20 が上側に配置された状態で、以下説明する。

【0053】

まず、下側シート 10 について説明する。

20

【0054】

図 3 に示すように、下側シート 10 は、ウィックシート 30 とは反対側に設けられた第 1 下側シート面 10 a と、第 1 下側シート面 10 a とは反対側（すなわちウィックシート 30 の側）に設けられた第 2 下側シート面 10 b と、を有している。下側シート 10 は、全体的に平坦状に形成されていてもよく、全体的に一定の厚さを有していてもよい。この第 1 下側シート面 10 a に、上述のデバイス D が取り付けられる。

【0055】

図 4 に示すように、下側シート 10 の平面形状は、全体的に矩形状を有していてもよい。より具体的には、下側シート 10 は、平面視において、X 方向（第 1 方向）に延びる一対の長手方向側縁 11 a、11 b（第 1 側縁）と、X 方向に直交する Y 方向（第 2 方向）に延びる一対の短手方向側縁 11 c、11 d（第 2 側縁）と、を有していてもよい。一対の長手方向側縁 11 a、11 b は、Y 方向における両側に設けられている。長手方向側縁 11 a は、Y 方向における一侧（図 4 における下側）に設けられ、長手方向側縁 11 b は、Y 方向における他側（図 4 における上側）に設けられている。一対の短手方向側縁 11 c、11 d は、X 方向における両側に設けられている。短手方向側縁 11 c は、X 方向における一侧（図 4 における左側）に設けられ、短手方向側縁 11 d は、X 方向における他側（図 4 における右側）に設けられている。後述するように、下側シート 10 は、平面視において、全体的にウィックシート 30 よりも小さく形成されている。このため、下側シート 10 の外周縁 11 o、すなわち一対の長手方向側縁 11 a、11 b および一対の短手方向側縁 11 c、11 d には、それぞれ後述する下側シート引込部 15 a、15 b、15 c、15 d（第 1 引込部）が設けられている。

30

40

【0056】

図 4 に示すように、下側シート 10 は、矩形状の下側シート本体 11 と、下側シート本体 11 から外側に突出した下側シート注入突出部 13 と、を有していてもよい。図 4 に示す例においては、下側シート注入突出部 13 は、短手方向側縁 11 c に設けられており、短手方向側縁 11 c から X 方向における一侧（図 4 における左側）に突出している。

【0057】

また、図 4 に示すように、下側シート 10 の下側シート本体 11 の四隅に、アライメント孔 12 が設けられていてもよい。図 4 に示す例においては、アライメント孔 12 の平面

50

形状は円形であるが、これに限られることはない。アライメント孔 1 2 は、下側シート本体 1 1 を貫通していてもよい。

【 0 0 5 8 】

次に、上側シート 2 0 について説明する。

【 0 0 5 9 】

図 3 に示すように、上側シート 2 0 は、ウィックシート 3 0 の側に設けられた第 1 上側シート面 2 0 a と、第 1 上側シート面 2 0 a とは反対側に設けられた第 2 上側シート面 2 0 b と、を有している。上側シート 2 0 は、全体的に平坦状に形成されていてもよく、全体的に一定の厚さを有していてもよい。この第 2 上側シート面 2 0 b に、モバイル端末等のハウジング H の一部を構成するハウジング部材 H a が取り付けられる。第 2 上側シート面 2 0 b の全体が、ハウジング部材 H a で覆われてもよい。

10

【 0 0 6 0 】

図 5 に示すように、上側シート 2 0 の平面形状は、全体的に矩形状を有していてもよい。より具体的には、上側シート 2 0 は、平面視において、X 方向に延びる一对の長手方向側縁 2 1 a、2 1 b と、Y 方向に延びる一对の短手方向側縁 2 1 c、2 1 d と、を有していてもよい。一对の長手方向側縁 2 1 a、2 1 b は、Y 方向における両側に設けられている。長手方向側縁 2 1 a は、Y 方向における一侧（図 5 における下側）に設けられ、長手方向側縁 2 1 b は、Y 方向における他側（図 5 における上側）に設けられている。一对の短手方向側縁 2 1 c、2 1 d は、X 方向における両側に設けられている。短手方向側縁 2 1 c は、X 方向における一侧（図 5 における左側）に設けられ、短手方向側縁 2 1 d は、X 方向における他側（図 5 における右側）に設けられている。後述するように、上側シート 2 0 は、平面視において、全体的にウィックシート 3 0 よりも小さく形成されている。このため、上側シート 2 0 の外周縁 2 1 o、すなわち一对の長手方向側縁 2 1 a、2 1 b および一对の短手方向側縁 2 1 c、2 1 d には、それぞれ後述する上側シート引込部 2 5 a、2 5 b、2 5 c、2 5 d（第 2 引込部）が設けられている。

20

【 0 0 6 1 】

図 5 に示すように、上側シート 2 0 は、矩形状の上側シート本体 2 1 と、上側シート本体 2 1 から外側に突出した上側シート注入突出部 2 3 と、を有していてもよい。図 5 に示す例においては、上側シート注入突出部 2 3 は、短手方向側縁 2 1 c に設けられており、短手方向側縁 2 1 c から X 方向における一侧（図 5 における左側）に突出している。

30

【 0 0 6 2 】

また、図 5 に示すように、上側シート 2 0 の上側シート本体 2 1 の四隅に、アライメント孔 2 2 が設けられていてもよい。図 5 に示す例においては、アライメント孔 2 2 の平面形状は円形であるが、これに限られることはない。アライメント孔 1 2 は、上側シート本体 2 1 を貫通していてもよい。

【 0 0 6 3 】

次に、ウィックシート 3 0 について説明する。

【 0 0 6 4 】

図 3 に示すように、ウィックシート 3 0 は、シート本体 3 1 と、シート本体 3 1 に設けられた蒸気流路部 5 0（空間部）と、を備えている。シート本体 3 1 は、第 1 本体面 3 1 a と、第 1 本体面 3 1 a とは反対側に設けられた第 2 本体面 3 1 b と、を有している。第 1 本体面 3 1 a は、下側シート 1 0 の側に配置されており、第 2 本体面 3 1 b は、上側シート 2 0 の側に配置されている。

40

【 0 0 6 5 】

下側シート 1 0 の第 2 下側シート面 1 0 b とシート本体 3 1 の第 1 本体面 3 1 a とは、熱圧着により互いに恒久的に接合されていてもよい。同様に、上側シート 2 0 の第 1 上側シート面 2 0 a とシート本体 3 1 の第 2 本体面 3 1 b とは、熱圧着により互いに恒久的に接合されていてもよい。熱圧着による接合の例としては、例えば、拡散接合を挙げることができる。しかしながら、下側シート 1 0、上側シート 2 0 およびウィックシート 3 0 は、拡散接合ではなく、恒久的に接合できれば、ろう付け等の他の方式で接合されていても

50

よい。なお、「恒久的に接合」という用語は、厳密な意味に縛られることはなく、ペーパーチャンバ１の動作時に、密封空間３の密封性を維持可能な程度に、下側シート１０とウィックシート３０との接合を維持できるとともに、上側シート２０とウィックシート３０との接合を維持できる程度に接合されていることを意味する用語として用いている。

【００６６】

図６に示すように、平面視において、ウィックシート３０の外形形状は、全体的に矩形状を有していてもよい。より具体的には、ウィックシート３０は、平面視において、Ｘ方向に延びる一対の長手方向側縁３２ａ、３２ｂと、Ｙ方向に延びる一対の短手方向側縁３２ｃ、３２ｄと、を有していてもよい。一対の長手方向側縁３２ａ、３２ｂは、Ｙ方向における両側に設けられている。長手方向側縁３２ａは、Ｙ方向における一側（図６における下側）に設けられ、長手方向側縁３２ｂは、Ｙ方向における他側（図６における上側）に設けられている。一対の短手方向側縁３２ｃ、３２ｄは、Ｘ方向における両側に設けられている。短手方向側縁３２ｃは、Ｘ方向における一側（図６における左側）に設けられ、短手方向側縁３２ｄは、Ｘ方向における他側（図６における右側）に設けられている。

10

【００６７】

図６に示すように、ウィックシート３０は、枠体部３２から外側に突出したウィックシート注入突出部３６を有していてもよい。図６に示す例においては、ウィックシート注入突出部３６は、短手方向側縁３２ｃに設けられており、短手方向側縁３２ｃからＸ方向における一側（図６における左側）に突出している。

【００６８】

20

また、図６に示すように、ウィックシート３０のシート本体３１の四隅に、アライメント孔３５が設けられていてもよい。図６に示す例においては、アライメント孔３５の平面形状は円形であるが、これに限られることはない。アライメント孔３５は、シート本体３１を貫通していてもよい。

【００６９】

本実施の形態によるウィックシート３０のシート本体３１は、図３および図６に示すように、平面視で矩形枠状に形成された枠体部３２と、枠体部３２内に設けられた複数のランド部３３と、を有している。枠体部３２およびランド部３３は、後述するエッチング工程においてエッチングされることなく、ウィックシート３０の材料が残る部分である。

【００７０】

30

本実施の形態では、枠体部３２は、平面視で、矩形枠状に形成されている。この枠体部３２の内側に、蒸気流路部５０（空間部）が設けられている。各ランド部３３は、蒸気流路部５０に設けられており、各ランド部３３の周囲を作動蒸気２ａが流れるようになっている。すなわち、蒸気流路部５０は、上述した複数のランド部３３と、各ランド部３３の周囲に設けられた、作動蒸気２ａが流れる通路である後述する蒸気通路５１、５２と、を含んでいる。

【００７１】

本実施の形態では、ランド部３３は、平面視で、Ｘ方向（図６における左右方向）を長手方向として細長状に延びていてもよく、ランド部３３の平面形状は、細長の矩形形状になっていてもよい。また、各ランド部３３は、Ｘ方向に直交するＹ方向（図６における上下方向）において等間隔に離間して、互いに平行に配置されていてもよい。ランド部３３の幅ｗ１（図７参照）は、例えば、１００μｍ～１５００μｍであってもよい。ここで、ランド部３３の幅ｗ１は、Ｙ方向におけるランド部３３の寸法であって、Ｚ方向において後述する貫通部３４が存在する位置における寸法を意味している。ここで、Ｚ方向は、図３および図７における上下方向に相当しており、ウィックシート３０の厚さ方向に相当している。

40

【００７２】

枠体部３２および各ランド部３３は、下側シート１０に熱圧着により接合されるとともに、上側シート２０に熱圧着により接合されている。後述する下側蒸気流路凹部５３の壁面５３ａおよび上側蒸気流路凹部５４の壁面５４ａは、ランド部３３の側壁を構成してい

50

る。シート本体 3 1 の第 1 本体面 3 1 a および第 2 本体面 3 1 b は、枠体部 3 2 および各ランド部 3 3 にわたって、平坦状に形成されていてもよい。

【 0 0 7 3 】

蒸気流路部 5 0 は、主として、作動蒸気 2 a が通る流路である。蒸気流路部 5 0 には、作動液 2 b も通ってもよい。図 3 および図 7 に示すように、蒸気流路部 5 0 は、第 1 本体面 3 1 a から第 2 本体面 3 1 b に貫通していてもよい。すなわち、ウィックシート 3 0 のシート本体 3 1 を貫通していてもよい。蒸気流路部 5 0 は、第 1 本体面 3 1 a において下側シート 1 0 で覆われていてもよく、第 2 本体面 3 1 b において上側シート 2 0 で覆われていてもよい。

【 0 0 7 4 】

図 6 に示すように、本実施の形態における蒸気流路部 5 0 は、第 1 蒸気通路 5 1 と複数の第 2 蒸気通路 5 2 とを有している。第 1 蒸気通路 5 1 は、枠体部 3 2 とランド部 3 3 との間に形成されている。この第 1 蒸気通路 5 1 は、枠体部 3 2 の内側であってランド部 3 3 の外側に連続状に形成されている。第 1 蒸気通路 5 1 の平面形状は、矩形枠状になっている。第 2 蒸気通路 5 2 は、互いに隣り合うランド部 3 3 の間に形成されている。第 2 蒸気通路 5 2 の平面形状は、細長の矩形形状になっている。複数のランド部 3 3 によって、蒸気流路部 5 0 は、第 1 蒸気通路 5 1 と複数の第 2 蒸気通路 5 2 とに区画されている。

【 0 0 7 5 】

図 3 に示すように、第 1 蒸気通路 5 1 および第 2 蒸気通路 5 2 は、シート本体 3 1 の第 1 本体面 3 1 a から第 2 本体面 3 1 b に貫通している。すなわち、Z 方向においてウィックシート 3 0 を貫通している。第 1 蒸気通路 5 1 および第 2 蒸気通路 5 2 は、第 1 本体面 3 1 a に設けられた下側蒸気流路凹部 5 3 と、第 2 本体面 3 1 b に設けられた上側蒸気流路凹部 5 4 とによってそれぞれ構成されている。下側蒸気流路凹部 5 3 と上側蒸気流路凹部 5 4 とが連通して、蒸気流路部 5 0 の第 1 蒸気通路 5 1 および第 2 蒸気通路 5 2 が、第 1 本体面 3 1 a から第 2 本体面 3 1 b にわたって延びるように形成されている。

【 0 0 7 6 】

下側蒸気流路凹部 5 3 は、後述するエッチング工程において、ウィックシート 3 0 の第 1 本体面 3 1 a からエッチングされることによって、第 1 本体面 3 1 a に凹状に形成されている。このことにより、下側蒸気流路凹部 5 3 は、図 7 に示すように、湾曲状に形成された壁面 5 3 a を有している。この壁面 5 3 a は、下側蒸気流路凹部 5 3 を画定し、図 7 に示す断面において、第 2 本体面 3 1 b に向かって進むにつれて、対向する壁面 5 3 a に近づくように湾曲している。このような下側蒸気流路凹部 5 3 は、第 1 蒸気通路 5 1 の一部（下半分）および第 2 蒸気通路 5 2 の一部（下半分）を構成している。

【 0 0 7 7 】

上側蒸気流路凹部 5 4 は、後述するエッチング工程において、ウィックシート 3 0 の第 2 本体面 3 1 b からエッチングされることによって、第 2 本体面 3 1 b に凹状に形成されている。このことにより、上側蒸気流路凹部 5 4 は、図 7 に示すように、湾曲状に形成された壁面 5 4 a を有している。この壁面 5 4 a は、上側蒸気流路凹部 5 4 を画定し、図 7 に示す断面において、第 1 本体面 3 1 a に向かって進むにつれて、対向する壁面 5 4 a に近づくように湾曲している。このような上側蒸気流路凹部 5 4 は、第 1 蒸気通路 5 1 の一部（上半分）および第 2 蒸気通路 5 2 の一部（上半分）を構成している。

【 0 0 7 8 】

図 7 に示すように、下側蒸気流路凹部 5 3 の壁面 5 3 a と、上側蒸気流路凹部 5 4 の壁面 5 4 a とが接続して貫通部 3 4 が形成されている。壁面 5 3 a と壁面 5 4 a はそれぞれ貫通部 3 4 に向かって湾曲している。このことにより、下側蒸気流路凹部 5 3 と上側蒸気流路凹部 5 4 とが互いに連通している。本実施の形態では、第 1 蒸気通路 5 1 における貫通部 3 4 の平面形状は、第 1 蒸気通路 5 1 と同様に矩形枠状になっており、第 2 蒸気通路 5 2 における貫通部 3 4 の平面形状は、第 2 蒸気通路 5 2 と同様に細長の矩形形状になっている。貫通部 3 4 は、下側蒸気流路凹部 5 3 の壁面 5 3 a と上側蒸気流路凹部 5 4 の壁面 5 4 a とが合流し、内側に張り出すように形成された稜線によって画定されていてもよ

10

20

30

40

50

い。この貫通部 3 4 において蒸気流路部 5 0 の平面面積が最小になっている。このような貫通部 3 4 の幅 w_2 , w_2' (図 7 参照) は、例えば、 $400\mu\text{m} \sim 1600\mu\text{m}$ であってもよい。ここで、貫通部 3 4 の幅 w_2 は、Y 方向において互いに隣り合うランド部 3 3 の間のギャップに相当する。また、貫通部 3 4 の幅 w_2' は、Y 方向 (または X 方向) における枠部 3 2 とランド部 3 3 との間のギャップに相当する。

【0079】

Z 方向における貫通部 3 4 の位置は、第 1 本体面 3 1 a と第 2 本体面 3 1 b との中間位置でもよく、中間位置から下側または上側にずれた位置でもよい。下側蒸気流路凹部 5 3 と上側蒸気流路凹部 5 4 とが連通すれば、貫通部 3 4 の位置は任意である。

【0080】

また、本実施の形態では、第 1 蒸気通路 5 1 および第 2 蒸気通路 5 2 の断面形状が、内側に張り出すように形成された稜線によって画定された貫通部 3 4 を含むように形成されているが、これに限られることはない。例えば、第 1 蒸気通路 5 1 の断面形状および第 2 蒸気通路 5 2 の断面形状は、台形状や矩形形状であってもよく、あるいは樽形の形状になっていてもよい。

【0081】

このように構成された第 1 蒸気通路 5 1 および第 2 蒸気通路 5 2 を含む蒸気流路部 5 0 は、上述した密封空間 3 の一部を構成している。各蒸気通路 5 1、5 2 は、作動蒸気 2 a が通るように比較的大きな流路断面積を有している。

【0082】

ここで、図 3 は、図面を明瞭にするために、第 1 蒸気通路 5 1 および第 2 蒸気通路 5 2 などを拡大して示しており、これらの蒸気通路 5 1、5 2 などの個数や配置は、図 2 および図 6 とは異なっている。

【0083】

ところで、図示しないが、蒸気流路部 5 0 内に、ランド部 3 3 を枠部 3 2 に支持する支持部が複数設けられていてもよい。また、互いに隣り合うランド部 3 3 同士を支持する支持部が設けられていてもよい。これらの支持部は、X 方向においてランド部 3 3 の両側に設けられていてもよく、Y 方向におけるランド部 3 3 の両側に設けられていてもよい。支持部は、蒸気流路部 5 0 を拡散する作動蒸気 2 a の流れを妨げないように形成されていてもよい。例えば、ウィックシート 3 0 のシート本体 3 1 の第 1 本体面 3 1 a および第 2 本体面 3 1 b のうちの一方の側に配置されて、他方の側には、蒸気流路凹部をなす空間が形成されるようにしてもよい。このことにより、支持部の厚さをシート本体 3 1 の厚さよりも薄くすることができ、第 1 蒸気通路 5 1 および第 2 蒸気通路 5 2 が、X 方向および Y 方向において分断されることを防止できる。

【0084】

図 3、図 6 および図 7 に示すように、ウィックシート 3 0 のシート本体 3 1 の第 1 本体面 3 1 a に、主として作動液 2 b が通る液流路部 6 0 (溝部) が設けられている。より具体的には、液流路部 6 0 は、ウィックシート 3 0 の各ランド部 3 3 の第 1 本体面 3 1 a に設けられている。液流路部 6 0 には、作動蒸気 2 a も通ってもよい。この液流路部 6 0 は、上述した密封空間 3 の一部を構成しており、蒸気流路部 5 0 に連通している。液流路部 6 0 は、作動液 2 b を蒸発領域 S R に輸送するための毛細管構造 (ウィック) として構成されている。液流路部 6 0 は、各ランド部 3 3 の第 1 本体面 3 1 a の全体にわたって形成されていてもよい。各ランド部 3 3 の第 2 本体面 3 1 b には、液流路部 6 0 は設けられていなくてもよい。

【0085】

図 8 に示すように、液流路部 6 0 は、第 1 本体面 3 1 a に設けられた複数の溝で構成されている。より具体的には、液流路部 6 0 は、作動液 2 b が通る複数の液流路主流溝 6 1 と、液流路主流溝 6 1 に連通する複数の液流路連絡溝 6 5 と、を有している。

【0086】

各液流路主流溝 6 1 は、図 8 に示すように、X 方向に延びるように形成されている。液

10

20

30

40

50

液流路主流溝 6 1 は、主として、作動液 2 b が毛細管作用によって流れるように、蒸気流路部 5 0 の第 1 蒸気通路 5 1 または第 2 蒸気通路 5 2 よりも小さな流路断面積を有している。このことにより、液流路主流溝 6 1 は、作動蒸気 2 a から凝縮した作動液 2 b を蒸発領域 S R に輸送するように構成されている。各液流路主流溝 6 1 は、Y 方向において等間隔に離間して配置されていてもよい。

【0087】

液流路主流溝 6 1 は、後述するエッチング工程において、ウィックシート 3 0 のシート本体 3 1 の第 1 本体面 3 1 a からエッチングされることによって形成されている。このことにより、液流路主流溝 6 1 は、図 7 に示すように、湾曲状に形成された壁面 6 2 を有している。この壁面 6 2 は、液流路主流溝 6 1 を画定し、第 2 本体面 3 1 b に向かって凹状に湾曲している。

10

【0088】

図 7 および図 8 に示す液流路主流溝 6 1 の幅 w_3 (Y 方向における寸法) は、例えば、 $5\ \mu\text{m} \sim 150\ \mu\text{m}$ であってもよい。なお、液流路主流溝 6 1 の幅 w_3 は、第 1 本体面 3 1 a における寸法を意味している。また、図 7 に示す液流路主流溝 6 1 の深さ h_1 (Z 方向における寸法) は、例えば、 $3\ \mu\text{m} \sim 150\ \mu\text{m}$ であってもよい。

【0089】

図 8 に示すように、各液流路連絡溝 6 5 は、X 方向とは異なる方向に延びている。本実施の形態においては、各液流路連絡溝 6 5 は、Y 方向に延びるように形成されており、液流路主流溝 6 1 に垂直に形成されている。いくつかの液流路連絡溝 6 5 は、互いに隣り合う液流路主流溝 6 1 同士を連通するように配置されている。他の液流路連絡溝 6 5 は、蒸気流路部 5 0 (第 1 蒸気通路 5 1 または第 2 蒸気通路 5 2) と液流路主流溝 6 1 とを連通するように配置されている。すなわち、当該液流路連絡溝 6 5 は、Y 方向におけるランド部 3 3 の端縁から当該端縁に隣り合う液流路主流溝 6 1 に延びている。このようにして、蒸気流路部 5 0 の第 1 蒸気通路 5 1 または第 2 蒸気通路 5 2 と液流路主流溝 6 1 とが連通している。

20

【0090】

液流路連絡溝 6 5 は、主として、作動液 2 b が毛細管作用によって流れるように、蒸気流路部 5 0 の第 1 蒸気通路 5 1 または第 2 蒸気通路 5 2 よりも小さな流路断面積を有している。各液流路連絡溝 6 5 は、X 方向において等間隔に離間して配置されていてもよい。

30

【0091】

液流路連絡溝 6 5 も、液流路主流溝 6 1 と同様に、エッチングによって形成され、液流路主流溝 6 1 と同様の湾曲状に形成された壁面 (図示せず) を有している。図 8 に示す液流路連絡溝 6 5 の幅 w_4 (X 方向における寸法) は、液流路主流溝 6 1 の幅 w_3 と等しくてもよいが、幅 w_3 よりも大きくてもよく、あるいは小さくてもよい。液流路連絡溝 6 5 の深さは、液流路主流溝 6 1 の深さ h_1 と等しくてもよいが、深さ h_1 よりも深くてもよく、あるいは浅くてもよい。

【0092】

図 8 に示すように、液流路部 6 0 は、シート本体 3 1 の第 1 本体面 3 1 a に設けられた液流路凸部列 6 3 を有している。液流路凸部列 6 3 は、互いに隣り合う液流路主流溝 6 1 の間に設けられている。各液流路凸部列 6 3 は、X 方向に配列された複数の液流路凸部 6 4 を含んでいる。液流路凸部 6 4 は、液流路部 6 0 内に設けられており、下側シート 1 0 の第 2 下側シート面 1 0 b に当接している。各液流路凸部 6 4 は、平面視で、X 方向が長手方向となるように矩形状に形成されている。Y 方向において互いに隣り合う液流路凸部 6 4 の間に、液流路主流溝 6 1 が介在され、X 方向において互いに隣り合う液流路凸部 6 4 の間には、液流路連絡溝 6 5 が介在されている。液流路連絡溝 6 5 は、Y 方向に延びるように形成され、Y 方向において互いに隣り合う液流路主流溝 6 1 同士を連通している。このことにより、これらの液流路主流溝 6 1 の間で作動液 2 b が往来可能になっている。

40

【0093】

液流路凸部 6 4 は、後述するエッチング工程においてエッチングされることなく、ウィ

50

ックシート 30 の材料が残る部分である。本実施の形態では、図 8 に示すように、液流路凸部 64 の平面形状（ウィックシート 30 のシート本体 31 の第 1 本体面 31a の位置における形状）が、矩形状になっている。

【0094】

本実施の形態においては、液流路凸部 64 は、千鳥状に配置されている。より具体的には、Y 方向において互いに隣り合う液流路凸部列 63 の液流路凸部 64 が、X 方向において互いにずれて配置されている。このずれ量は、X 方向における液流路凸部 64 の配列ピッチの半分であってもよい。図 8 に示す液流路凸部 64 の幅 w5（Y 方向における寸法）は、例えば、5 μ m ~ 500 μ m であってもよい。なお、液流路凸部 64 の幅 w5 は、第 1 本体面 31a における寸法を意味している。なお、液流路凸部 64 の配置は、千鳥状であることに限られることはなく、並列配列されていてもよい。この場合、Y 方向において互いに隣り合う液流路凸部列 63 の液流路凸部 64 が、X 方向においても整列される。

10

【0095】

液流路主流溝 61 は、液流路連絡溝 65 と連通する液流路交差部 66 を含んでいる。液流路交差部 66 において、液流路主流溝 61 と液流路連絡溝 65 とが T 字状に連通している。このことにより、一の液流路主流溝 61 と、一方の側（例えば、図 8 における上側）の液流路連絡溝 65 とが連通している液流路交差部 66 において、他方の側（例えば、図 8 における下側）の液流路連絡溝 65 が当該液流路主流溝 61 に連通することを回避できる。このことにより、当該液流路交差部 66 において、液流路主流溝 61 の壁面 62 が両側（図 8 における上側および下側）で切り欠かれることを防止し、壁面 62 の一方の側を残存させることができる。このため、液流路交差部 66 においても、液流路主流溝 61 内の作動液に毛細管作用を付与させることができ、蒸発領域 SR に向かう作動液 2b の推進力が液流路交差部 66 で低下することを抑制できる。

20

【0096】

また、図 2 に示すように、ペーパーチャンバ 1 は、X 方向における一側（図 2 における左側）の側縁に、密封空間 3 に作動液 2b を注入する注入部 4 を更に備えていてもよい。図 2 に示す例においては、注入部 4 は、蒸発領域 SR の側に配置されており、蒸発領域 SR の側の側縁から外側に突出している。

【0097】

注入部 4 は、下側シート 10 の下側シート注入突出部 13（図 4 参照）と、上側シート 20 の上側シート注入突出部 23（図 5 参照）と、ウィックシート 30 のウィックシート注入突出部 36（図 6 参照）と、が互いに重なり合って構成されている。図示された例においては、ウィックシート注入突出部 36 の下面（第 1 本体面 31a）と下側シート注入突出部 13 の上面（第 2 下側シート面 10b）とが重なり合っているとともに、ウィックシート注入突出部 36 の上面（第 2 本体面 31b）と上側シート注入突出部 23 の下面（第 1 上側シート面 20a）とが重なり合っている。このうちウィックシート注入突出部 36 に注入流路 37 が形成されていてもよい。この注入流路 37 は、シート本体 31 の第 1 本体面 31a から第 2 本体面 31b に貫通していてもよい。すなわち、Z 方向においてシート本体 31（ウィックシート注入突出部 36）を貫通していてもよい。注入流路 37 は、第 1 蒸気通路 51 に連通しており、作動液 2b は、注入流路 37 を通って第 1 蒸気通路 51 に注入されてもよい。なお、液流路部 60 の配置によっては、注入流路 37 は液流路部 60 に連通させるようにしてもよい。ウィックシート注入突出部 36 の上面および下面は、平坦状に形成されていてもよく、下側シート注入突出部 13 の上面および上側シート注入突出部 23 の下面も、平坦状に形成されていてもよい。各注入突出部 13、23、36 の平面形状は等しくてもよい。

30

40

【0098】

なお、本実施の形態では、注入部 4 は、ペーパーチャンバ 1 の X 方向における一対の側縁のうちの一方の側縁に設けられている例が示されているが、これに限られることはなく、任意の位置に設けることができる。また、ウィックシート注入突出部 36 に設けられた注入流路 37 は、作動液 2b を注入できれば、シート本体 31 を貫通していなくてもよい

50

。この場合、シート本体 31 の第 1 本体面 31 a および第 2 本体面 31 b のうちの一方からのみのエッチングで、蒸気流路部 50 に連通する注入流路 37 を形成することができる。また、注入部 4 は、ペーパーチャンバ 1 の製造時において、作動液 2 b の注入後、切断されて除去されてもよい。

【0099】

ところで、本実施の形態では、上述したように、下側シート 10 は、平面視において、全体的にウィックシート 30 よりも小さく形成されている。このため、図 2、図 3 および図 7 に示すように、下側シート 10 の外周縁 11 o が、ウィックシート 30 の外周縁 32 o よりも内側、すなわち蒸気流路部 50 の側に位置づけられている。これにより、下側シート 10 に、平面視において、ウィックシート 30 の外周縁 32 o よりも蒸気流路部 50 の側に引き込まれた下側シート引込部 15 a、15 b、15 c、15 d が設けられている。

10

【0100】

より具体的には、下側シート 10 の長手方向側縁 11 a がウィックシート 30 の長手方向側縁 32 a よりも蒸気流路部 50 の側に位置づけられて、下側シート 10 の長手方向側縁 11 a に下側シート引込部 15 a が形成されている。また、下側シート 10 の長手方向側縁 11 b がウィックシート 30 の長手方向側縁 32 b よりも蒸気流路部 50 の側に位置づけられて、下側シート 10 の長手方向側縁 11 b に下側シート引込部 15 b が形成されている。また、下側シート 10 の短手方向側縁 11 c がウィックシート 30 の短手方向側縁 32 c よりも蒸気流路部 50 の側に位置づけられて、下側シート 10 の短手方向側縁 11 c に下側シート引込部 15 c が形成されている。また、下側シート 10 の短手方向側縁 11 d がウィックシート 30 の短手方向側縁 32 d よりも蒸気流路部 50 の側に位置づけられて、下側シート 10 の短手方向側縁 11 d に下側シート引込部 15 d が形成されている。このように、下側シート引込部 15 a、15 b、15 c、15 d が、下側シート 10 の外周縁 11 o のうち下側シート注入突出部 13 が設けられている部分を除いて全周に渡って形成されている。

20

【0101】

なお、上述したように、ペーパーチャンバ 1 の平面形状は、矩形状に限られることはなく、円形状、楕円形状、L 字形状、T 字形状などの任意の形状であってもよい。この場合、下側シート引込部 15 a、15 b、15 c、15 d は、下側シート 10 の外周縁 11 o の全周に渡って形成されていてもよいし、下側シート 10 の外周縁 11 o のうちの任意の位置に形成されていてもよい。

30

【0102】

図 7 に示す Y 方向における下側シート 10 の長手方向側縁 11 a とウィックシート 30 の長手方向側縁 32 a との間の寸法 w_6 は、例えば、 $10\ \mu\text{m} \sim 1000\ \mu\text{m}$ であってもよい。Y 方向における下側シート 10 の長手方向側縁 11 b とウィックシート 30 の長手方向側縁 32 b との間の寸法、X 方向における下側シート 10 の短手方向側縁 11 c とウィックシート 30 の短手方向側縁 32 c との間の寸法、および X 方向における下側シート 10 の短手方向側縁 11 d とウィックシート 30 の短手方向側縁 32 d との間の寸法についても同様である。すなわち、各下側シート引込部 15 a、15 b、15 c、15 d が、平面視において、ウィックシート 30 の外周縁 32 o から $10\ \mu\text{m}$ 以上 $1000\ \mu\text{m}$ 以下離れた位置まで引き込まれていてもよい。

40

【0103】

また、図 7 に示す Y 方向における下側シート 10 の長手方向側縁 11 a と蒸気流路部 50 (第 1 蒸気通路 51) との間の寸法 w_7 は、例えば、 $30\ \mu\text{m} \sim 3000\ \mu\text{m}$ であってもよい。ここで、この寸法 w_7 は、第 1 本体面 31 a における寸法を意味している。Y 方向における下側シート 10 の長手方向側縁 11 b と蒸気流路部 50 との間の寸法、X 方向における下側シート 10 の短手方向側縁 11 c と蒸気流路部 50 との間の寸法、および X 方向における下側シート 10 の短手方向側縁 11 d と蒸気流路部 50 との間の寸法についても同様である。すなわち、各下側シート引込部 15 a、15 b、15 c、15 d が、蒸気流路部 50 (第 1 蒸気通路 51) から $30\ \mu\text{m}$ 以上 $3000\ \mu\text{m}$ 以下離れた位置に設け

50

られていてもよい。

【0104】

また、本実施の形態では、上述したように、上側シート20は、平面視において、全体的にウィックシート30よりも小さく形成されている。このため、図2、図3および図7に示すように、上側シート20の外周縁21oが、ウィックシート30の外周縁32oよりも内側、すなわち蒸気流路部50の側に位置づけられている。これにより、上側シート20に、平面視において、ウィックシート30の外周縁32oよりも蒸気流路部50の側に引き込まれた上側シート引込部25a、25b、25c、25dが設けられている。なお、上側シート20は、平面視において、下側シート10と同じ大きさであってもよいが、下側シート10よりも大きくてもよいし、あるいは小さくてもよい。

10

【0105】

より具体的には、上側シート20の長手方向側縁21aがウィックシート30の長手方向側縁32aよりも蒸気流路部50の側に位置づけられて、上側シート20の長手方向側縁21aに上側シート引込部25aが形成されている。また、上側シート20の長手方向側縁21bがウィックシート30の長手方向側縁32bよりも蒸気流路部50の側に位置づけられて、上側シート20の長手方向側縁21bに上側シート引込部25bが形成されている。また、上側シート20の短手方向側縁21cがウィックシート30の短手方向側縁32cよりも蒸気流路部50の側に位置づけられて、上側シート20の短手方向側縁21cに上側シート引込部25cが形成されている。また、上側シート20の短手方向側縁21dがウィックシート30の短手方向側縁32dよりも蒸気流路部50の側に位置づけられて、上側シート20の短手方向側縁21dに上側シート引込部25dが形成されている。このように、上側シート引込部25a、25b、25c、25dが、上側シート20の外周縁21oのうち上側シート注入突出部23が設けられている部分を除いて全周に渡って形成されている。

20

【0106】

なお、上述したように、ペーパーチャンバ1の平面形状は、矩形状に限られることなく、円形状、楕円形状、L字形状、T字形状などの任意の形状であってもよい。この場合、上側シート引込部25a、25b、25c、25dは、上側シート20の外周縁21oの全周に渡って形成されていてもよいし、上側シート20の外周縁21oのうちの任意の位置に形成されていてもよい。

30

【0107】

図7に示すY方向における上側シート20の長手方向側縁21aとウィックシート30の長手方向側縁32aとの間の寸法 w_6' は、例えば、 $10\mu\text{m} \sim 1000\mu\text{m}$ であってもよい。Y方向における上側シート20の長手方向側縁21bとウィックシート30の長手方向側縁32bとの間の寸法、X方向における上側シート20の短手方向側縁21cとウィックシート30の短手方向側縁32cとの間の寸法、およびX方向における上側シート20の短手方向側縁21dとウィックシート30の短手方向側縁32dとの間の寸法についても同様である。すなわち、各上側シート引込部25a、25b、25c、25dが、平面視において、ウィックシート30の外周縁32oから $10\mu\text{m}$ 以上 $1000\mu\text{m}$ 以下離れた位置まで引き込まれていてもよい。なお、寸法 w_6' は、上述した寸法 w_6 と等しくてもよいが、上述した寸法 w_6 よりも大きくてもよいし、あるいは小さくてもよい。

40

【0108】

また、図7に示すY方向における上側シート20の長手方向側縁21aと蒸気流路部50（第1蒸気通路51）との間の寸法 w_7' は、例えば、 $30\mu\text{m} \sim 3000\mu\text{m}$ であってもよい。ここで、この寸法 w_7' は、第2本体面31bにおける寸法を意味している。Y方向における上側シート20の長手方向側縁21bと蒸気流路部50との間の寸法、X方向における上側シート20の短手方向側縁21cと蒸気流路部50との間の寸法、およびX方向における上側シート20の短手方向側縁21dと蒸気流路部50との間の寸法についても同様である。すなわち、各上側シート引込部25a、25b、25c、25dが、蒸気流路部50（第1蒸気通路51）から $30\mu\text{m}$ 以上 $3000\mu\text{m}$ 以下離れた位置に設け

50

られていてもよい。なお、寸法 w_7' は、上述した寸法 w_7 と等しくてもよいが、上述した寸法 w_7 よりも大きくてもよいし、あるいは小さくてもよい。

【0109】

ところで、下側シート10、上側シート20およびウィックシート30を構成する材料は、熱伝導率が良好な材料であれば特に限られることはないが、下側シート10、上側シート20およびウィックシート30は、例えば、銅または銅合金を含んでいてもよい。この場合、各シート10、20、30の熱伝導率を高めることができ、ペーパーチャンバ1の放熱効率を高めることができる。

【0110】

とりわけ、ウィックシート30は、下側シート10を構成する材料および上側シート20を構成する材料よりも強度が低い材料で構成されていてもよい。換言すると、下側シート10および上側シート20は、ウィックシート30を構成する材料よりも強度が高い材料で構成されていてもよい。ウィックシート30は、例えば、純銅（または無酸素銅、C1020等）や銅合金（例えば、リン青銅）で構成されていてもよい。下側シート10および上側シート20は、ウィックシート30が純銅で構成されている場合には、例えば、銅合金で構成されていてもよい。下側シート10と上側シート20とは同じ材料で構成されていてもよいが、異なる材料で構成されていてもよい。

10

【0111】

また、図3に示すペーパーチャンバ1の厚さ t_1 は、例えば、 $100\mu\text{m} \sim 1000\mu\text{m}$ であってもよい。ペーパーチャンバ1の厚さ t_1 を $100\mu\text{m}$ 以上にすることにより、蒸気流路部50を適切に確保することができ、ペーパーチャンバ1として適切に機能させることができる。一方、ペーパーチャンバ1の厚さ t_1 を $1000\mu\text{m}$ 以下にすることにより、ペーパーチャンバ1の厚さ t_1 が厚くなることを抑制することができる。

20

【0112】

図3に示す下側シート10の厚さ t_2 は、例えば、 $6\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ であってもよい。下側シート10の厚さ t_2 を $6\mu\text{m}$ 以上にすることにより、下側シート10の機械的強度を確保することができる。一方、下側シート10の厚さ t_2 を $100\mu\text{m}$ 以下にすることにより、ペーパーチャンバ1の厚さ t_1 が厚くなることを抑制することができる。同様に、図3に示す上側シート20の厚さ t_3 は、下側シート10の厚さ t_2 と同様に設定されていてもよい。上側シート20の厚さ t_3 と、下側シート10の厚さ t_2 は、異なってもよい。

30

【0113】

図3に示すウィックシート30の厚さ t_4 は、例えば、 $50\mu\text{m} \sim 400\mu\text{m}$ であってもよい。ウィックシート30の厚さ t_4 を $50\mu\text{m}$ 以上にすることにより、蒸気流路部50を適切に確保することができ、ペーパーチャンバ1として適切に動作することができる。一方、ウィックシート30の厚さ t_4 を $400\mu\text{m}$ 以下にすることにより、ペーパーチャンバ1の厚さ t_1 が厚くなることを抑制することができる。

【0114】

次に、このような構成からなるペーパーチャンバ1の製造方法について、図9～図12を用いて説明する。

40

【0115】

ここでは、初めに、各シート10、20、30を準備するシート準備工程について説明する。このシート準備工程は、下側シート10を準備する下側シート準備工程と、上側シート20を準備する上側シート準備工程と、ウィックシート30を準備するウィックシート準備工程と、を含んでいる。

【0116】

下側シート準備工程においては、まず、所望の厚さを有する下側シート母材を準備する。下側シート母材は、圧延材であってもよい。続いて、下側シート母材を、エッチングすることにより、所望の平面形状を有する下側シート10を形成する。あるいは、下側シート母材を、プレス加工することにより、所望の平面形状を有する下側シート10を形成す

50

るようにしてもよい。このようにして、図 4 に示すような外形輪郭形状を有する下側シート 10 を準備することができる。すなわち、上述した外周縁 11 o を有する下側シート 10 を得ることができる。

【0117】

上側シート準備工程においても、下側シート準備工程と同様に、まず、所望の厚さを有する上側シート母材を準備する。上側シート母材は、圧延材であってもよい。続いて、上側シート母材を、エッチングすることにより、所望の平面形状を有する上側シート 20 を形成する。あるいは、上側シート母材を、プレス加工することにより、所望の平面形状を有する上側シート 20 を形成するようにしてもよい。このようにして、図 5 に示すような外形輪郭形状を有する上側シート 20 を準備することができる。すなわち、上述した外周縁 21 o を有する上側シート 20 を得ることができる。

10

【0118】

ウィックシート準備工程は、金属材料シート M を準備する材料シート準備工程と、金属材料シート M をエッチングするエッチング工程と、を含んでいる。

【0119】

まず、材料シート準備工程において、図 9 に示すように、第 1 材料面 M a と第 2 材料面 M b とを含む、平板状の金属材料シート M を準備する。金属材料シート M は、所望の厚さを有する圧延材で形成されていてもよい。

【0120】

次に、エッチング工程において、図 10 に示すように、金属材料シート M を、第 1 材料面 M a および第 2 材料面 M b からエッチングして、蒸気流路部 50 および液流路部 60 を形成する。

20

【0121】

より具体的には、金属材料シート M の第 1 材料面 M a および第 2 材料面 M b に、フォトリソグラフィ技術によって、パターン状のレジスト膜（図示せず）が形成される。続いて、パターン状のレジスト膜の開口を介して、金属材料シート M の第 1 材料面 M a および第 2 材料面 M b がエッチングされる。このことにより、金属材料シート M の第 1 材料面 M a および第 2 材料面 M b がパターン状にエッチングされて、図 10 に示すような蒸気流路部 50 および液流路部 60 が形成される。なお、エッチング液には、例えば、塩化第二鉄水溶液等の塩化鉄系エッチング液、または塩化銅水溶液等の塩化銅系エッチング液を用いることができる。

30

【0122】

エッチングは、金属材料シート M の第 1 材料面 M a および第 2 材料面 M b を同時にエッチングしてもよい。しかしながら、このことに限られることはなく、第 1 材料面 M a と第 2 材料面 M b のエッチングは別々の工程として行われてもよい。また、蒸気流路部 50 および液流路部 60 が同時にエッチングで形成されてもよく、別々の工程で形成されてもよい。

【0123】

また、エッチング工程においては、金属材料シート M の第 1 材料面 M a および第 2 材料面 M b をエッチングすることにより、図 6 に示すような所定の外形輪郭形状を得ることができる。すなわち、上述した外周縁 32 o を有するウィックシート 30 を得ることができる。

40

【0124】

このようにして、本実施の形態による下側シート 10、上側シート 20 およびウィックシート 30 が得られる。

【0125】

準備工程の後、接合工程として、図 11 に示すように、下側シート 10、上側シート 20 およびウィックシート 30 を接合する。

【0126】

より具体的には、まず、下側シート 10、ウィックシート 30 および上側シート 20 を

50

この順番で積層する。この場合、下側シート 10 の第 2 下側シート面 10 b にウィックシート 30 の第 1 本体面 31 a が重ね合わされ、ウィックシート 30 の第 2 本体面 31 b に、上側シート 20 の第 1 上側シート面 20 a が重ね合わされる。この際、下側シート 10 のアライメント孔 12 と、ウィックシート 30 のアライメント孔 35 と、上側シート 20 のアライメント孔 22 とを利用して、各シート 10、20、30 が位置合わせされてもよい。

【0127】

続いて、下側シート 10、ウィックシート 30 および上側シート 20 を仮止めする。例えば、スポット的に抵抗溶接を行って、これらのシート 10、20、30 が仮止めされてもよく、あるいはレーザー溶接でこれらのシート 10、20、30 が仮止めされてもよい。

10

【0128】

次に、下側シート 10 と、ウィックシート 30 と、上側シート 20 とを、熱圧着によって恒久的に接合する。例えば、拡散接合によって、これらのシート 10、20、30 が恒久的に接合されてもよい。拡散接合とは、接合する下側シート 10 とウィックシート 30 を密着させるとともにウィックシート 30 と上側シート 20 を密着させて、真空や不活性ガス中などの制御された雰囲気中で、積層方向に加圧するとともに加熱して、接合面に生じる原子の拡散を利用して接合する方法である。拡散接合は、各シート 10、20、30 の材料を融点に近い温度まで加熱するが、融点よりは低いため、各シート 10、20、30 が溶融して変形することを回避できる。これにより、ウィックシート 30 の枠体部 32 および各ランド部 33 における第 1 本体面 31 a が、下側シート 10 の第 2 下側シート面 10 b に拡散接合される。また、ウィックシート 30 の枠体部 32 および各ランド部 33 における第 2 本体面 31 b が、上側シート 20 の第 1 上側シート面 20 a に拡散接合される。このようにして、各シート 10、20、30 が拡散接合されて、下側シート 10 と上側シート 20 との間に、蒸気流路部 50 と液流路部 60 とを有する密封空間 3 が形成される。この段階では、密封空間 3 は、上述した注入流路 37 が封止されておらず、注入流路 37 を介して外部に連通している。

20

【0129】

接合工程の後、注入工程として、注入部 4 の注入流路 37 から密封空間 3 に作動液 2 b を注入する。

【0130】

30

注入工程の後、封止工程として、注入流路 37 を封止する。例えば、注入部 4 を部分的に溶融させて注入流路 37 を封止するようにしてもよい。このことにより、密封空間 3 と外部との連通が遮断され、密封空間 3 が密封される。このため、作動液 2 b が封入された密封空間 3 が得られ、密封空間 3 内の作動液 2 b が外部に漏洩することが防止される。注入流路 37 を封止した後、注入部 4 は、除去されてもよい。注入部 4 の全体が除去されてもよい。あるいは、注入部 4 の一部が除去されて、残りの一部が残存していてもよい。

【0131】

以上のようにして、本実施の形態によるペーパーチャンバ 1 が得られる。

【0132】

このようにして、本実施の形態によるペーパーチャンバ 1 を順次製造することができる。製造されたペーパーチャンバ 1 は、図 12 に示すように、所定の場所に設けられた載置面 70 上に積み重ねられるように載置されて保管することができる。その後、ペーパーチャンバ 1 は、出荷時やデバイス D への装着時に、この載置場所から取り出されて搬送される。

40

【0133】

次に、このようにして製造されたペーパーチャンバ 1 の搬送方法について、図 13 および図 14 を用いて説明する。ここでは、図 12 に示すような、ペーパーチャンバ 1 が互いに積み重ねられて載置された状態からペーパーチャンバ 1 を取り出して搬送する方法について説明する。

【0134】

50

まず、図 13 に示すように、吊下げ装置 80 の第 1 アーム部 81 a および第 2 アーム部 81 b の爪部 82 a、82 b を、下側シート 10 の下側シート引込部 15 a、15 b にそれぞれ入り込ませる。

【0135】

より具体的には、まず、第 1 アーム部 81 a を垂直方向に移動させて、第 1 アーム部 81 a の先端に設けられた第 1 爪部 82 a を、最上部に載置されたペーパーチャンバ 1 の下側シート引込部 15 a の Z 方向における位置と同じ位置に位置づける。また、第 2 アーム部 81 b を垂直方向に移動させて、第 2 アーム部 81 b の先端に設けられた第 2 爪部 82 b を、当該ペーパーチャンバ 1 の下側シート引込部 15 b の Z 方向における位置と同じ位置に位置づける。続いて、第 1 アーム部 81 a を水平方向に移動させて、第 1 爪部 82 a を下側シート引込部 15 a に入り込こませる。同様に、第 2 アーム部 81 b を水平方向に移動させて、第 2 爪部 82 b を下側シート引込部 15 b に入り込こませる。これにより、第 1 爪部 82 a および第 2 爪部 82 b を、ウィックシート 30 の第 1 本体面 31 a にそれぞれ当接させることができる。

【0136】

次に、図 14 に示すように、吊下げ装置 80 によりペーパーチャンバ 1 を吊り下げる。

【0137】

より具体的には、第 1 爪部 82 a および第 2 爪部 82 b をウィックシート 30 の第 1 本体面 31 a に当接させた状態で、第 1 アーム部 81 a および第 2 アーム部 81 b をそれぞれ上方に移動させる。これにより、ウィックシート 30 の第 1 本体面 31 a が第 1 爪部 82 a および第 2 爪部 82 b に支持されて、ペーパーチャンバ 1 が吊下げ装置 80 により吊り下げられる。

【0138】

そして、吊下げ装置 80 によりペーパーチャンバ 1 を吊り下げた状態で、第 1 アーム部 81 a および第 2 アーム部 81 b を水平方向に移動させて、ペーパーチャンバ 1 を所望の目標位置まで搬送する。

【0139】

このようにして、本実施の形態によるペーパーチャンバ 1 を吊下げ装置 80 により搬送することができる。

【0140】

なお、ここでは、ペーパーチャンバ 1 が互いに積み重ねられて載置された状態からペーパーチャンバ 1 を取り出して搬送する方法について説明した。しかしながら、このことに限られることはなく、ペーパーチャンバ 1 が載置面 70 上に直接載置されている場合であっても、吊下げ装置 80 を用いてペーパーチャンバ 1 を搬送することができる。

【0141】

ここで、一般的なペーパーチャンバ 1' の搬送方法について説明する。図 15 に示すように、一般的なペーパーチャンバ 1' の側面は、垂直に形成されており、本実施の形態によるペーパーチャンバ 1 のように、下側シート 10 に下側シート引込部 15 a、15 b、15 c、15 d が形成されていない。このため、吊下げ装置 80 の爪部 82 a、82 b を、下側シート引込部 15 a、15 b に入り込こませることができず、一般的なペーパーチャンバ 1' を、上述した吊下げ装置 80 で搬送することは困難である。

【0142】

一般的なペーパーチャンバ 1' は、図 15 に示すように、吸着装置 85 により取り出されて搬送することができる。より具体的には、吸着装置 85 は、内部を負圧にして吸着力を生じさせる吸着パッド 86 を有しており、この吸着パッド 86 をペーパーチャンバ 1' の上面に押し付けて、ペーパーチャンバ 1' に吸着させる。その後、吸着パッド 86 によりペーパーチャンバ 1' が吸着された状態で、吸着装置 85 を上方に移動させて、ペーパーチャンバ 1' を吊り下げる。そして、吸着装置 85 を水平方向に移動させて、ペーパーチャンバ 1' を所望の目標位置まで搬送する。

【0143】

10

20

30

40

50

このとき、ベーパーチャンバ１'が薄型化されていた場合、ベーパーチャンバ１'の上面に吸着パッド８６による吸着力が働くことにより、ベーパーチャンバ１'が変形してしまうおそれがある。このため、ベーパーチャンバ１'の変形を抑制するために、ベーパーチャンバ１'の薄型化が抑制される場合がある。

【０１４４】

これに対して、本実施の形態では、ベーパーチャンバ１の下側シート１０に下側シート引込部１５ａ、１５ｂ、１５ｃ、１５ｄが設けられている。このことにより、載置されたベーパーチャンバ１の下側シート引込部１５ａ、１５ｂ、１５ｃ、１５ｄに、吊下げ装置８０の爪部８２ａ、８２ｂを入り込ませることができる。このため、吊下げ装置８０によりベーパーチャンバ１を吊り下げて搬送することができ、上述した吸着装置８５を用いることを不要にすることができる。このため、ベーパーチャンバ１'の変形を抑制することができる。この結果、ベーパーチャンバ１'の更なる薄型化を実現することができる。

【０１４５】

なお、上述した吊下げ装置８０によるベーパーチャンバ１の搬送は一例であり、その他の任意の装置等を用いてベーパーチャンバ１を搬送することができる。例えば、尖った先端を有する工具を用いてベーパーチャンバ１を搬送してもよい。より具体的には、工具の先端を下側シート引込部１５ａに入り込ませ、その後、工具を上方に移動させて、ベーパーチャンバ１を持ち上げるようにしてもよい。そして、持ち上げたベーパーチャンバ１を手で掴んで搬送するようにしてもよい。また、例えば、そのような装置や工具を用いることなく、下側シート引込部１５ａに指を入り込ませてベーパーチャンバ１を持ち上げ、その後、ベーパーチャンバ１を手で掴んで搬送するようにしてもよい。このような場合であっても、下側シート１０に下側シート引込部１５ａ、１５ｂ、１５ｃ、１５ｄが設けられていることにより、ベーパーチャンバ１を取り出して搬送することが容易となる。

【０１４６】

次に、ベーパーチャンバ１の作動方法、すなわち、デバイスＤの冷却方法について説明する。

【０１４７】

上述のようにして搬送されたベーパーチャンバ１は、搬送先において、モバイル端末等のハウジングＨ内に設置され、ハウジング部材Ｈａと上側シート２０の第２上側シート面２０ｂとが接する。また、下側シート１０の第１下側シート面１０ａに、被冷却装置であるＣＰＵ等のデバイスＤが取り付けられ（あるいは、デバイスＤにベーパーチャンバ１が取り付けられ）、下側シート１０の第１下側シート面１０ａとデバイスＤとが接する。密封空間３内の作動液２ｂは、その表面張力によって、密封空間３の壁面、すなわち、下側蒸気流路凹部５３の壁面５３ａ、上側蒸気流路凹部５４の壁面５４ａ、液流路部６０の液流路主流溝６１の壁面６２および液流路連絡溝６５の壁面に付着する。また、作動液２ｂは、下側シート１０の第２下側シート面１０ｂのうち下側蒸気流路凹部５３、液流路主流溝６１および液流路連絡溝６５に露出した部分にも付着し得る。更に、作動液２ｂは、上側シート２０の第１上側シート面２０ａのうち上側蒸気流路凹部５４に露出した部分にも付着し得る。

【０１４８】

この状態でデバイスＤが発熱すると、蒸発領域ＳＲ（図６参照）に存在する作動液２ｂが、デバイスＤから熱を受ける。受けた熱は潜熱として吸収されて作動液２ｂが蒸発（気化）し、作動蒸気２ａが生成される。生成された作動蒸気２ａの多くは、密封空間３を構成する下側蒸気流路凹部５３および上側蒸気流路凹部５４内で拡散する（図６の実線矢印参照）。各蒸気流路凹部５３、５４内の作動蒸気２ａは、蒸発領域ＳＲから離れ、作動蒸気２ａの多くは、比較的温度の低い凝縮領域ＣＲ（図６における右側の部分）に輸送される。凝縮領域ＣＲにおいて、作動蒸気２ａは、主として上側シート２０に放熱して冷却される。上側シート２０が作動蒸気２ａから受けた熱は、ハウジング部材Ｈａ（図３参照）を介して外気に伝達される。

【０１４９】

作動蒸気 2 a は、凝縮領域 C R において上側シート 2 0 に放熱することにより、蒸発領域 S R において吸収した潜熱を失って凝縮し、作動液 2 b が生成される。生成された作動液 2 b は、各蒸気流路凹部 5 3、5 4 の壁面 5 3 a、5 4 a および下側シート 1 0 の第 2 下側シート面 1 0 b および上側シート 2 0 の第 1 上側シート面 2 0 a に付着する。ここで、蒸発領域 S R では作動液 2 b が蒸発し続けているため、液流路部 6 0 のうち蒸発領域 S R 以外の領域（すなわち、凝縮領域 C R）における作動液 2 b は、各液流路主流溝 6 1 の毛細管作用により、蒸発領域 S R に向かって輸送される（図 6 の破線矢印参照）。このことにより、各壁面 5 3 a、5 4 a、第 2 下側シート面 1 0 b および第 1 上側シート面 2 0 a に付着した作動液 2 b は、液流路部 6 0 に移動し、液流路連絡溝 6 5 を通過して液流路主流溝 6 1 に入り込む。このようにして、各液流路主流溝 6 1 および各液流路連絡溝 6 5 に、作動液 2 b が充填される。このため、充填された作動液 2 b は、各液流路主流溝 6 1 の毛細管作用により、蒸発領域 S R に向かう推進力を得て、蒸発領域 S R に向かってスムーズに輸送される。

10

【0150】

液流路部 6 0 においては、各液流路主流溝 6 1 が、対応する液流路連絡溝 6 5 を介して、隣り合う他の液流路主流溝 6 1 と連通している。このことにより、互いに隣り合う液流路主流溝 6 1 同士で、作動液 2 b が往来し、液流路主流溝 6 1 でドライアウトが発生することが抑制されている。このため、各液流路主流溝 6 1 内の作動液 2 b に毛細管作用が付与されて、作動液 2 b は、蒸発領域 S R に向かってスムーズに輸送される。

【0151】

20

蒸発領域 S R に達した作動液 2 b は、デバイス D から再び熱を受けて蒸発する。作動液 2 b から蒸発した作動蒸気 2 a は、蒸発領域 S R 内の液流路連絡溝 6 5 を通って、流路断面積が大きい下側蒸気流路凹部 5 3 および上側蒸気流路凹部 5 4 に移動し、各蒸気流路凹部 5 3、5 4 内で拡散する。このようにして、作動流体 2 a、2 b が、相変化、すなわち蒸発と凝縮とを繰り返しながら密封空間 3 内を還流してデバイス D の熱を輸送して放出する。この結果、デバイス D が冷却される。

【0152】

このように本実施の形態によれば、下側シート 1 0 に、平面視において、ウィックシート 3 0 の外周縁 3 2 o よりも蒸気流路部 5 0 の側に引き込まれた下側シート引込部 1 5 a、1 5 b、1 5 c、1 5 d が設けられている。このことにより、載置されたペーパーチャンバ 1 の下側シート引込部 1 5 a、1 5 b、1 5 c、1 5 d に、吊下げ装置 8 0 の爪部 8 2 a、8 2 b 等を入り込ませることができる。このため、ペーパーチャンバ 1 を容易に持ち上げることができ、ペーパーチャンバ 1 の搬送を容易化することができる。この結果、ペーパーチャンバ 1 の搬送性を向上させることができる。

30

【0153】

また、本実施の形態によれば、ペーパーチャンバ 1 の搬送に吸着装置 8 5 を用いることを不要にすることができる。このため、ペーパーチャンバ 1 の変形を抑制することができる。この結果、ペーパーチャンバ 1 の更なる薄型化を実現することができる。

【0154】

また、本実施の形態によれば、下側シート 1 0 に下側シート引込部 1 5 a、1 5 b、1 5 c、1 5 d が設けられていることにより、ペーパーチャンバ 1 の製造時や使用時等に、下側シート 1 0 の端部が他の部品等に接触して当該部品を損傷させることを回避することができる。また、下側シート 1 0 の端部が他の部品等に接触することによって下側シート 1 0 がウィックシート 3 0 から剥離し、密封空間 3 内の作動液 2 b が漏洩することも回避することができる。このため、ペーパーチャンバ 1 の安全性を向上させることができる。

40

【0155】

また、本実施の形態によれば、下側シート引込部 1 5 a、1 5 b、1 5 c、1 5 d は、下側シート 1 0 の一対の長手方向側縁 1 1 a、1 1 b および一対の短手方向側縁 1 1 c、1 1 d にそれぞれ設けられている。このことにより、載置されたペーパーチャンバ 1 の平面視における任意の方向から、下側シート引込部 1 5 a、1 5 b、1 5 c、1 5 d のいず

50

れかに吊下げ装置 80 の爪部 82 a、82 b 等を入り込ませて、ペーパーチャンバ 1 を持ち上げることができる。このため、ペーパーチャンバ 1 の持ち上げをより一層容易化することができる。この結果、ペーパーチャンバ 1 の搬送性をより一層向上させることができる。

【0156】

また、本実施の形態によれば、下側シート引込部 15 a、15 b、15 c、15 d は、平面視において、ウィックシート 30 の外周縁 32 o から $10\mu\text{m}$ 以上 $1000\mu\text{m}$ 以下離れた位置まで引き込まれている。このように下側シート引込部 15 a、15 b、15 c、15 d が $10\mu\text{m}$ 以上引き込まれていることにより、吊下げ装置 80 の爪部 82 a、82 b 等でウィックシート 30 の第 1 本体面 31 a をしっかりと支持することができる。このため、ペーパーチャンバ 1 の持ち上げをより一層容易化することができる。この結果、ペーパーチャンバ 1 の搬送性をより一層向上させることができる。また、下側シート引込部 15 a、15 b、15 c、15 d が $1000\mu\text{m}$ 以下引き込まれていることにより、ペーパーチャンバ 1 の領域を有効に活用することができる。すなわち、ペーパーチャンバ 1 のより広範な領域に蒸気流路部 50 および液流路部 60 を設けることができ、ペーパーチャンバ 1 の性能を向上させることができる。

10

【0157】

また、本実施の形態によれば、下側シート引込部 15 a、15 b、15 c、15 d は、平面視において、蒸気流路部 50 から $30\mu\text{m}$ 以上離れた位置に設けられている。このように蒸気流路部 50 と下側シート引込部 15 a、15 b、15 c、15 d との間の距離が $30\mu\text{m}$ 以上であることにより、ペーパーチャンバ 1 の製造時の接合工程において、第 1 本体面 31 a と第 2 下側シート面 10 b とをしっかりと接合することができる。このため、ペーパーチャンバ 1 の強度の低下を抑制することができる。

20

【0158】

また、本実施の形態によれば、蒸気流路部 50 が第 1 本体面 31 a から第 2 本体面 31 b に貫通しており、上側シート 20 が第 2 本体面 31 b において蒸気流路部 50 を覆っている。このように、ペーパーチャンバ 1 を下側シート 10 と上側シート 20 とウィックシート 30 とで構成することにより、下側シート 10 がデバイス D から受けた熱を、上側シート 20 から放出することができる。これにより、デバイス D を効果的に冷却することができる。このため、ペーパーチャンバ 1 の性能を向上させることができる。

30

【0159】

また、本実施の形態によれば、上側シート 20 に、平面視において、ウィックシート 30 の外周縁 32 o よりも蒸気流路部 50 の側に引き込まれた上側シート引込部 25 a、25 b、25 c、25 d が設けられている。このことにより、ペーパーチャンバ 1 が互いに積み重ねられて載置されている場合において、吊下げ装置 80 の爪部 82 a、82 b 等を下側シート引込部 15 a、15 b に入り込ませることを容易化することができる。すなわち、図 13 に示すように、各ペーパーチャンバ 1 に上側シート引込部 25 a、25 b が設けられている場合、最上部に配置されたペーパーチャンバ 1 の下側シート引込部 15 a、15 b とその下方に配置されたペーパーチャンバ 1 の上側シート引込部 25 a、25 b とを合わせて、吊下げ装置 80 の爪部 82 a、82 b 等が入り込むためのより広いスペースを確保することができる。このため、ペーパーチャンバ 1 の持ち上げをより一層容易化することができ、ペーパーチャンバ 1 の搬送性をより一層向上させることができる。また、これにより、例えば、下側シート 10 の厚さ t_2 を、吊下げ装置 80 の爪部 82 a、82 b の厚さ（Z 方向における寸法）よりも薄くすることもできる。このため、ペーパーチャンバ 1 の更なる薄型化を実現することができる。

40

【0160】

また、本実施の形態によれば、上側シート 20 に上側シート引込部 25 a、25 b、25 c、25 d が設けられていることにより、ペーパーチャンバ 1 の製造時や使用時等に、上側シート 20 の端部が他の部品等に接触して当該部品を損傷させることを回避することができる。また、上側シート 20 の端部が他の部品等に接触することによって上側シート

50

２０がウィックシート３０から剥離し、密封空間３内の作動液２ｂが漏洩することも回避することができる。このため、ペーパーチャンバ１の安全性を向上させることができる。

【０１６１】

また、本実施の形態によれば、ウィックシート３０は、下側シート１０を構成する材料および上側シート２０を構成する材料よりも強度が低い材料で構成されている。上述したように、本実施の形態においては、下側シート１０に下側シート引込部１５ａ、１５ｂ、１５ｃ、１５ｄが設けられ、上側シート２０に上側シート引込部２５ａ、２５ｂ、２５ｃ、２５ｄが設けられている。このことにより、ペーパーチャンバ１をモバイル端末等のハウジングＨ内に設置する際、不意にペーパーチャンバ１がハウジングＨに接触したとしても、ハウジングＨに比較的強度が高い下側シート１０および上側シート２０が接触することを回避することができる。すなわち、ハウジングＨには、比較的強度が低いウィックシート３０が接触するようになる。このため、ハウジングＨの損傷を抑制することができるとともに、ハウジングＨの損傷により異物がハウジングＨ内に脱落することを抑制することができる。また、ペーパーチャンバ１の損傷も抑制することができ、ペーパーチャンバ１の損傷により異物がハウジングＨ内に脱落することも抑制することができる。

10

【０１６２】

（第１の実施の形態の第１変形例）

上述した第１の実施の形態においては、下側シート引込部１５ａ、１５ｂ、１５ｃ、１５ｄが、下側シート１０の一对の長手方向側縁１１ａ、１１ｂおよび一对の短手方向側縁１１ｃ、１１ｄにそれぞれ設けられている例について説明した（図２参照）。しかしながら、このことに限られることはなく、下側シート引込部１５ａ、１５ｂは、下側シート１０の一对の長手方向側縁１１ａ、１１ｂのうちの少なくとも一方に設けられていてもよい。

20

【０１６３】

図１６および図１７に示す例においては、下側シート１０の長手方向側縁１１ａ（図１６における下側）に、下側シート引込部１５ａが設けられている。上側シート２０も同様に、上側シート２０の長手方向側縁２１ａ（図１６における下側）に、上側シート引込部２５ａが設けられている。

【０１６４】

このような場合であっても、下側シート引込部１５ａに所定の装置や工具、指などを入り込ませることができ、ペーパーチャンバ１の持ち上げを容易化することができる。このため、ペーパーチャンバ１の搬送性を向上させることができる。また、下側シート引込部１５ａを設ける領域を制限することで、ペーパーチャンバ１の領域を有効に活用することができる。すなわち、ペーパーチャンバ１のより広範な領域に蒸気流路部５０および液流路部６０を設けることができ、ペーパーチャンバ１の性能を向上させることができる。

30

【０１６５】

（第１の実施の形態の第２変形例）

また、下側シート引込部１５ａ、１５ｂ、１５ｃ、１５ｄは、下側シート１０の一对の長手方向側縁１１ａ、１１ｂのうちの一方に設けられるとともに、下側シート１０の一对の短手方向側縁１１ｃ、１１ｄのうちの一方にも設けられていてもよい。

【０１６６】

図１８に示す例においては、下側シート１０の長手方向側縁１１ａ（図１８における下側）に下側シート引込部１５ａが設けられるとともに、下側シート１０の短手方向側縁１１ｃ（図１８における左側）に下側シート引込部１５ｃが設けられている。上側シート２０も同様に、上側シート２０の長手方向側縁２１ａ（図１８における下側）に上側シート引込部２５ａが設けられるとともに、上側シート２０の短手方向側縁２１ｃ（図１８における左側）に上側シート引込部２５ｃが設けられている。

40

【０１６７】

このような場合であっても、下側シート引込部１５ａ、１５ｃに所定の装置や工具、指などを入り込ませることができ、ペーパーチャンバ１の持ち上げを容易化することができる。このため、ペーパーチャンバ１の搬送性を向上させることができる。また、下側シ

50

ト引込部 15 a、15 c を設ける領域を制限することで、ペーパーチャンバ 1 の領域を有効に活用することができる。すなわち、ペーパーチャンバ 1 のより広範な領域に蒸気流路部 50 および液流路部 60 を設けることができ、ペーパーチャンバ 1 の性能を向上させることができる。

【0168】

更に、図 18 に示す例においては、ペーパーチャンバ 1 の下側シート引込部 15 a、15 c が設けられた長手方向側縁 11 a および短手方向側縁 11 c の側を持ち上げて搬送し、ペーパーチャンバ 1 の下側シート引込部 15 a、15 c が設けられていない長手方向側縁 11 b および短手方向側縁 11 d の側を所定の壁面に突き当てることができる。このことにより、ペーパーチャンバ 1 を壁面に対して位置決めすることが容易になる。このため、例えば、ペーパーチャンバ 1 の所定の位置にレーザ光を照射して製造情報等を印字する場合に、正確な位置に印字することが可能になる。また、ペーパーチャンバ 1 を壁面に突き当てた後も、ペーパーチャンバ 1 の長手方向側縁 11 a および短手方向側縁 11 c の側を容易に持ち上げることができる。このため、ペーパーチャンバ 1 の搬送性を向上させることができる。

10

【0169】

(第 1 の実施の形態の第 3 変形例)

また、下側シート引込部 15 a、15 b は、下側シート 10 の一对の長手方向側縁 11 a、11 b の両方にそれぞれ設けられていてもよい。更に、下側シート引込部 15 a、15 b は、下側シート 10 の一对の長手方向側縁 11 a、11 b の一部に設けられていてもよい。

20

【0170】

図 19 に示す例においては、下側シート引込部 15 a、15 b は、下側シート 10 の一对の長手方向側縁 11 a、11 b の両方にそれぞれ設けられるとともに、各下側シート引込部 15 a、15 b は、長手方向側縁 11 a、11 b の一部に設けられている。上側シート 20 も同様に、上側シート引込部 25 a、25 b は、上側シート 20 の一对の長手方向側縁 21 a、21 b の両方にそれぞれ設けられるとともに、各上側シート引込部 25 a、25 b は、長手方向側縁 21 a、21 b の一部に設けられている。各下側シート引込部 15 a、15 b は、長手方向側縁 11 a、11 b の中央部に設けられていてもよい。また、各上側シート引込部 25 a、25 b も、長手方向側縁 11 a、11 b の中央部に設けられていてもよい。

30

【0171】

この場合において、下側シート引込部 15 a および下側シート引込部 15 b は、平面視において、ペーパーチャンバ 1 の重心位置に対して互いに対称となるような位置に配置されていてもよい。また、上側シート引込部 25 a は、平面視において、下側シート引込部 15 a と重なる位置に配置され、上側シート引込部 25 b は、平面視において、下側シート引込部 15 b と重なる位置に配置されていてもよい。

【0172】

このような場合であっても、下側シート引込部 15 a、15 b に吊下げ装置 80 の爪部 82 a、82 b 等を入り込ませることができ、ペーパーチャンバ 1 の持ち上げを容易化することができる。このため、ペーパーチャンバ 1 の搬送性を向上させることができる。また、下側シート引込部 15 a、15 b を設ける領域を更に制限することで、ペーパーチャンバ 1 の領域を更に有効に活用することができる。すなわち、ペーパーチャンバ 1 のより広範な領域に蒸気流路部 50 および液流路部 60 を設けることができ、ペーパーチャンバ 1 の性能をより一層向上させることができる。

40

【0173】

また、下側シート引込部 15 a および下側シート引込部 15 b が、平面視において、ペーパーチャンバ 1 の重心位置に対して互いに対称となるような位置に配置されることで、吊下げ装置 80 等による吊り下げ時にペーパーチャンバ 1 の姿勢を安定化することができる。このため、ペーパーチャンバ 1 の搬送を容易化することができる。また、上側シート

50

引込部 2 5 a、2 5 b が、平面視において、下側シート引込部 1 5 a、1 5 b と重なる位置に配置されることで、ペーパーチャンバ 1 が互いに積み重ねられて載置されている場合において、吊下げ装置 8 0 の爪部 8 2 a、8 2 b 等を下側シート引込部 1 5 a、1 5 b に入り込ませることを容易化することができる。

【0 1 7 4】

(第 1 の実施の形態の第 4 変形例)

また、下側シート引込部 1 5 a、1 5 b は、下側シート 1 0 の隅部に設けられていてもよい。

【0 1 7 5】

図 2 0 に示す例においては、下側シート 1 0 の長手方向側縁 1 1 a および短手方向側縁 1 1 d の側の隅部 (図 2 0 における右下側) に、下側シート引込部 1 5 a が設けられている。また、下側シート 1 0 の長手方向側縁 1 1 b および短手方向側縁 1 1 c の側の隅部 (図 2 0 における左上側) に、下側シート引込部 1 5 b が設けられている。上側シート 2 0 も同様に、上側シート 2 0 の長手方向側縁 2 1 a および短手方向側縁 2 1 d の側の隅部 (図 2 0 における右下側) に、上側シート引込部 2 5 a が設けられている。また、上側シート 2 0 の長手方向側縁 2 1 b および短手方向側縁 2 1 c の側の隅部 (図 2 0 における左上側) に、上側シート引込部 2 5 b が設けられている。

【0 1 7 6】

この場合において、下側シート引込部 1 5 a および下側シート引込部 1 5 b は、平面視において、ペーパーチャンバ 1 の重心位置に対して互に対称となるような位置に配置されていてもよい。また、上側シート引込部 2 5 a は、平面視において、下側シート引込部 1 5 a と重なる位置に配置され、上側シート引込部 2 5 b は、平面視において、下側シート引込部 1 5 b と重なる位置に配置されていてもよい。

【0 1 7 7】

このような場合であっても、下側シート引込部 1 5 a、1 5 b に吊下げ装置 8 0 の爪部 8 2 a、8 2 b 等を入り込ませることができ、ペーパーチャンバ 1 の持ち上げを容易化することができる。このため、ペーパーチャンバ 1 の搬送性を向上させることができる。また、下側シート引込部 1 5 a、1 5 b を設ける領域を更に制限することで、ペーパーチャンバ 1 の領域を更に有効に活用することができる。すなわち、ペーパーチャンバ 1 のより広範な領域に蒸気流路部 5 0 および液流路部 6 0 を設けることができ、ペーパーチャンバ 1 の性能をより一層向上させることができる。

【0 1 7 8】

また、下側シート引込部 1 5 a および下側シート引込部 1 5 b が、平面視において、ペーパーチャンバ 1 の重心位置に対して互に対称となるような位置に配置されることで、吊下げ装置 8 0 等による吊り下げ時にペーパーチャンバ 1 の姿勢を安定化することができる。このため、ペーパーチャンバ 1 の搬送を容易化することができる。また、上側シート引込部 2 5 a、2 5 b が、平面視において、下側シート引込部 1 5 a、1 5 b と重なる位置に配置されることで、ペーパーチャンバ 1 が互いに積み重ねられて載置されている場合において、吊下げ装置 8 0 の爪部 8 2 a、8 2 b 等を下側シート引込部 1 5 a、1 5 b に入り込ませることを容易化することができる。

【0 1 7 9】

(第 1 の実施の形態の第 5 変形例)

また、上述した第 1 の実施の形態においては、下側シート 1 0 に下側シート引込部 1 5 a、1 5 b、1 5 c、1 5 d が設けられているとともに、上側シート 2 0 に上側シート引込部 2 5 a、2 5 b、2 5 c、2 5 d が設けられている例について説明した (図 3 参照)。しかしながら、このことに限られることはなく、下側シート 1 0 に下側シート引込部 1 5 a、1 5 b、1 5 c、1 5 d が設けられていなくてもよい。あるいは、上側シート 2 0 に上側シート引込部 2 5 a、2 5 b、2 5 c、2 5 d が設けられていなくてもよい。

【0 1 8 0】

図 2 1 に示す例においては、下側シート 1 0 に下側シート引込部 1 5 a、1 5 b、1 5

10

20

30

40

50

c、15dが設けられている一方、上側シート20には上側シート引込部25a、25b、25c、25dが設けられていない。

【0181】

このような場合であっても、下側シート引込部15a、15b、15c、15dに所定の装置や工具、指などを入り込ませることができ、ペーパーチャンバ1の持ち上げを容易化することができる。このため、ペーパーチャンバ1の搬送性を向上させることができる。

【0182】

また、上側シート20に上側シート引込部25a、25b、25c、25dが設けられている一方、下側シート10に下側シート引込部15a、15b、15c、15dが設けられていなくてもよい。

【0183】

この場合、ペーパーチャンバ1が反対向きに載置された状態、すなわち、上側シート20の第2上側シート面20bが載置面70を向くように載置された状態で、上側シート引込部25a、25b、25c、25dに所定の装置や工具、指などを入り込ませることにより、ペーパーチャンバ1の持ち上げを容易化することができる。このため、ペーパーチャンバ1の搬送性を向上させることができる。

【0184】

(第1の実施の形態の第6変形例)

また、上述した第1の実施の形態においては、下側シート引込部15a、15b、15c、15dと蒸気流路部50との間に、液流路部60が設けられていない例について説明した(図3参照)。しかしながら、このことに限られることはなく、下側シート引込部15a、15b、15c、15dと蒸気流路部50との間に、液流路部60が設けられていてもよい。

【0185】

図22に示す例においては、下側シート引込部15a、15bと蒸気流路部50との間に液流路部60が設けられている。すなわち、下側シート10の長手方向側縁11aと第1蒸気通路51との間に液流路部60が設けられ、下側シート10の長手方向側縁11bと第1蒸気通路51との間に液流路部60が設けられている。

【0186】

この場合において、図22に示すY方向における下側シート10の長手方向側縁11aと液流路部60との間の寸法w8は、例えば、30 μ m~3000 μ mであってもよい。ここで、この寸法w8は、第1本体面31aにおける寸法を意味している。Y方向における下側シート10の長手方向側縁11bと液流路部60との間の寸法についても同様である。すなわち、下側シート引込部15a、15bが、液流路部60から30 μ m以上3000 μ m以下離れた位置に設けられていてもよい。

【0187】

このような場合であっても、下側シート引込部15a、15b、15c、15dに所定の装置や工具、指などを入り込ませることができ、ペーパーチャンバ1の持ち上げを容易化することができる。このため、ペーパーチャンバ1の搬送性を向上させることができる。

【0188】

また、液流路部60と下側シート引込部15a、15b、15c、15dとの間の距離が30 μ m以上であることにより、ペーパーチャンバ1の製造時の接合工程において、第1本体面31aと第2下側シート面10bとをしっかりと接合することができる。このため、ペーパーチャンバ1の強度の低下を抑制することができる。

【0189】

(第1の実施の形態の第7変形例)

また、上述した第1の実施の形態においては、ペーパーチャンバ1が、1つのウィックシート30を備えている例について説明した。しかしながら、このことに限られることはなく、ペーパーチャンバ1は、複数のウィックシート30を備えていてもよい。

【0190】

10

20

30

40

50

図 2 3 に示す例においては、ペーパーチャンバ 1 は、3 つのウィックシート 3 0 を備えている。各ウィックシート 3 0 は、下側シート 1 0 と上側シート 2 0 との間に設けられている。各ウィックシート 3 0 は、平面視において、全体的に下側シート 1 0 および上側シート 2 0 よりも大きく形成されている。換言すると、下側シート 1 0 および上側シート 2 0 は、平面視において、全体的に各ウィックシート 3 0 よりも小さく形成されている。このため、下側シート 1 0 に、下側シート引込部 1 5 a、1 5 b、1 5 c、1 5 d が設けられている。また、上側シート 2 0 に、上側シート引込部 2 5 a、2 5 b、2 5 c、2 5 d が設けられている。

【 0 1 9 1 】

このような場合であっても、下側シート引込部 1 5 a に所定の装置や工具、指などを入り込ませることができ、ペーパーチャンバ 1 の持ち上げを容易化することができる。このため、ペーパーチャンバ 1 の搬送性を向上させることができる。

10

【 0 1 9 2 】

なお、図 2 3 に示す例においては、各ウィックシート 3 0 は、互いに同じ形状および寸法を有しているが、このことに限られることはなく、各ウィックシート 3 0 は、互いに異なる形状および寸法を有していてもよい。例えば、図示しないが、一のウィックシート 3 0 が、平面視において、全体的に他のウィックシート 3 0 よりも小さく形成されていてもよい。また、当該一のウィックシート 3 0 は、平面視において、全体的に下側シート 1 0 および上側シート 2 0 よりも小さく形成されていてもよい。

【 0 1 9 3 】

20

また、図 2 3 に示す例においては、ペーパーチャンバ 1 は、3 つのウィックシート 3 0 を備えているが、このことに限られることはなく、ウィックシート 3 0 の個数は任意である。ペーパーチャンバ 1 は、2 つのウィックシート 3 0 を備えていてもよいし、4 つ以上のウィックシート 3 0 を備えていてもよい。

【 0 1 9 4 】

(第 1 の実施の形態の第 8 変形例)

また、ペーパーチャンバ 1 は、貫通穴 9 0 を有していてもよい。

【 0 1 9 5 】

図 2 4 および図 2 5 に示す例においては、ペーパーチャンバ 1 は、下側シート 1 0、ウィックシート 3 0、および上側シート 2 0 を貫通した貫通穴 9 0 を有している。

30

【 0 1 9 6 】

貫通穴 9 0 は、第 1 下側シート面 1 0 a から第 2 下側シート面 1 0 b に貫通した下側シート貫通部 9 1 と、第 1 本体面 3 1 a から第 2 本体面 3 1 b に貫通したウィックシート貫通部 9 2 と、第 1 上側シート面 2 0 a から第 2 上側シート面 2 0 b に貫通した上側シート貫通部 9 3 と、を有している。すなわち、下側シート貫通部 9 1 は、下側シート 1 0 を貫通し、ウィックシート貫通部 9 2 は、ウィックシート 3 0 を貫通し、上側シート貫通部 9 3 は、上側シート 2 0 を貫通している。ウィックシート貫通部 9 2 の周囲には壁部 9 4 が形成されており、蒸気流路部 5 0 および液流路部 6 0 は、貫通穴 9 0 と連通しないようになっている。なお、図 2 4 に示す例においては、ペーパーチャンバ 1 の X 方向における中央部に蒸発領域 S R が設けられ、ペーパーチャンバ 1 の X 方向における一側および他側 (図 2 4 における左側および右側) に凝縮領域 C R が設けられている。

40

【 0 1 9 7 】

下側シート貫通部 9 1 は、上述した下側シート準備工程において、下側シート母材をエッチングすることにより形成してもよい。あるいは、下側シート母材をプレス加工することにより形成してもよい。上側シート貫通部 9 3 は、上述した上側シート準備工程において、上側シート母材をエッチングすることにより形成してもよい。あるいは、上側シート母材をプレス加工することにより形成してもよい。ウィックシート貫通部 9 2 は、上述したウィックシート準備工程のエッチング工程において、金属材料シート M をエッチングすることにより形成してもよい。なお、図 2 5 では、ウィックシート貫通部 9 2 の断面形状が矩形形状になっているが、上述した第 1 蒸気通路 5 1 および第 2 蒸気通路 5 2 のように

50

、第1本体面31aに凹状に形成された下側凹部と第2本体面31bに凹状に形成された上側凹部とが連通して形成された形状を有していてもよい。下側シート貫通部91および上側シート貫通部93についても同様である。

【0198】

図24および図25に示す例においては、平面視において、下側シート10の下側シート貫通部91を画定する内周縁10iは、ウィックシート30のウィックシート貫通部92を画定する内周縁31iよりも外側、すなわち貫通穴90とは反対側に位置づけられている。これにより、下側シート10に、平面視において、ウィックシート30の貫通穴90を画定する内周縁31iよりも貫通穴90とは反対側に引き込まれた下側シート引込部15iが設けられている。

10

【0199】

図25に示すY方向における下側シート10の内周縁10iとウィックシート30の内周縁31iとの間の寸法w9は、例えば、10 μ m~1000 μ mであってもよい。すなわち、下側シート引込部15iが、平面視において、ウィックシート30の内周縁31iから10 μ m以上1000 μ m以下離れた位置まで引き込まれていてもよい。

【0200】

また、図25に示すY方向における下側シート10の内周縁10iと液流路部60との間の寸法w10は、例えば、30 μ m~3000 μ mであってもよい。ここで、この寸法w10は、第1本体面31aにおける寸法を意味している。すなわち、下側シート引込部15iが、液流路部60から30 μ m以上3000 μ m以下離れた位置に設けられていてもよい。なお、下側シート10の内周縁10iと液流路部60との間に蒸気流路部50が設けられている場合は、Y方向における下側シート10の内周縁10iと蒸気流路部50との間の寸法が、30 μ m~3000 μ mであってもよい。

20

【0201】

また、図24および図25に示す例においては、平面視において、上側シート20の上側シート貫通部93を画定する内周縁20iは、ウィックシート30のウィックシート貫通部92を画定する内周縁31iよりも外側、すなわち貫通穴90とは反対側に位置づけられている。これにより、上側シート20に、平面視において、ウィックシート30の貫通穴90を画定する内周縁31iよりも貫通穴90とは反対側に引き込まれた上側シート引込部25iが設けられている。

30

【0202】

図25に示すY方向における上側シート20の内周縁20iとウィックシート30の内周縁31iとの間の寸法w9'は、例えば、10 μ m~1000 μ mであってもよい。すなわち、上側シート引込部25iが、平面視において、ウィックシート30の内周縁31iから10 μ m以上1000 μ m以下離れた位置まで引き込まれていてもよい。なお、寸法w9'は、上述した寸法w9と等しくてもよいが、上述した寸法w9よりも大きくてもよいし、あるいは小さくてもよい。

【0203】

このような場合であっても、図26に示すように、吊下げ装置80の第1アーム部81aおよび第2アーム部81b等を下側シート10の下側シート引込部15iに入り込ませることができ、ペーパーチャンバ1の持ち上げを容易化することができる。このため、ペーパーチャンバ1の搬送性を向上させることができる。

40

【0204】

また、下側シート引込部15iが10 μ m以上引き込まれていることにより、吊下げ装置80の爪部82a、82b等でウィックシート30の第1本体面31aをしっかりと支持することができる。このため、ペーパーチャンバ1の持ち上げをより一層容易化することができる。この結果、ペーパーチャンバ1の搬送性をより一層向上させることができる。また、下側シート引込部15iが1000 μ m以下引き込まれていることにより、ペーパーチャンバ1の領域を有効に活用することができる。すなわち、ペーパーチャンバ1のより広範な領域に蒸気流路部50および液流路部60を設けることができ、ペーパーチャ

50

ンバ 1 の性能を向上させることができる。

【 0 2 0 5 】

また、蒸気流路部 5 0 と下側シート引込部 1 5 i との間の距離が 3 0 μ m 以上であることにより、ペーパーチャンバ 1 の製造時の接合工程において、第 1 本体面 3 1 a と第 2 下側シート面 1 0 b とをしっかりと接合することができる。このため、ペーパーチャンバ 1 の強度の低下を抑制することができる。

【 0 2 0 6 】

また、ペーパーチャンバ 1 を下側シート 1 0 と上側シート 2 0 とウィックシート 3 0 とで構成することにより、下側シート 1 0 がデバイス D から受けた熱を、上側シート 2 0 から放出することができる。これにより、デバイス D を効果的に冷却することができる。このため、ペーパーチャンバ 1 の性能を向上させることができる。

10

【 0 2 0 7 】

また、上側シート 2 0 に、平面視において、ウィックシート 3 0 の内周縁 3 1 i よりも貫通穴 9 0 とは反対側に引き込まれた上側シート引込部 2 5 i が設けられている。このことにより、ペーパーチャンバ 1 が互いに積み重ねられて載置されている場合において、吊下げ装置 8 0 の爪部 8 2 a、8 2 b 等を下側シート引込部 1 5 i に入り込ませることを容易化することができる。すなわち、図 2 6 に示すように、各ペーパーチャンバ 1 に上側シート引込部 2 5 i が設けられている場合、最上部に配置されたペーパーチャンバ 1 の下側シート引込部 1 5 i とその下方に配置されたペーパーチャンバ 1 の上側シート引込部 2 5 i とを合わせて、吊下げ装置 8 0 の爪部 8 2 a、8 2 b 等が入り込むためのより広いスペースを確保することができる。このため、ペーパーチャンバ 1 の持ち上げをより一層容易化することができ、ペーパーチャンバ 1 の搬送性をより一層向上させることができる。また、これにより、例えば、下側シート 1 0 の厚さ t 2 を、吊下げ装置 8 0 の爪部 8 2 a、8 2 b の厚さ (Z 方向における寸法) よりも薄くすることもできる。このため、ペーパーチャンバ 1 の更なる薄型化を実現することができる。

20

【 0 2 0 8 】

(第 1 の実施の形態の第 9 変形例)

また、上述した第 1 の実施の形態においては、ペーパーチャンバ 1 が、下側シート 1 0 と、上側シート 2 0 と、ウィックシート 3 0 とで構成されている例について説明した。しかしながら、このことに限られることなく、ペーパーチャンバ 1 が、下側シート 1 0 (第 1 シート) と、ウィックシート 3 0 (本体シート) とで構成されていてもよい。

30

【 0 2 0 9 】

図 2 7 に示す例においては、ペーパーチャンバ 1 は、下側シート 1 0 と、ウィックシート 3 0 と、を備えているが、上側シート 2 0 を備えていない。ハウジング部材 H a は、ウィックシート 3 0 の第 2 本体面 3 1 b に取り付けられてもよい。作動蒸気 2 a の熱は、ウィックシート 3 0 からハウジング部材 H a に伝わる。

【 0 2 1 0 】

図 2 7 に示す例においては、蒸気流路部 5 0 は、第 1 本体面 3 1 a に設けられているが、第 2 本体面 3 1 b まで延びておらず、ウィックシート 3 0 を貫通していない。すなわち、蒸気流路部 5 0 の第 1 蒸気通路 5 1 および第 2 蒸気通路 5 2 は、下側蒸気流路凹部 5 3 で構成されており、ウィックシート 3 0 に上側蒸気流路凹部 5 4 は設けられていない。

40

【 0 2 1 1 】

図 2 7 に示すペーパーチャンバ 1 の厚さ t 5 は、例えば、1 0 0 μ m ~ 1 0 0 0 μ m であってもよい。図 2 7 に示す下側シート 1 0 の厚さ t 6 は、例えば、6 μ m ~ 2 0 0 μ m であってもよい。図 2 7 に示すウィックシート 3 0 の厚さ t 7 は、例えば、5 0 μ m ~ 8 0 0 μ m であってもよい。

【 0 2 1 2 】

なお、図 2 7 に示す例に限られることはなく、下側シート 1 0 の第 2 下側シート面 1 0 b に、蒸気流路部 5 0 が設けられていてもよい。この場合、下側シート 1 0 の蒸気流路部 5 0 は、ウィックシート 3 0 の蒸気流路部 5 0 と対向する位置に設けられていてもよい。

50

また、下側シート 10 の第 2 下側シート面 10 b に、液流路部 60 が設けられていてもよい。

【0213】

このように、ペーパーチャンバ 1 が、下側シート 10 と、ウィックシート 30 とで構成されていてもよい。

【0214】

このような場合であっても、下側シート引込部 15 a、15 b に吊下げ装置 80 の爪部 82 a、82 b 等を入り込ませることができ、ペーパーチャンバ 1 の持ち上げを容易化することができる。このため、ペーパーチャンバ 1 の搬送性を向上させることができる。

【0215】

(第 2 の実施の形態)

次に、図 28 ~ 図 30 を用いて、第 2 の実施の形態によるペーパーチャンバおよび電子機器について説明する。

【0216】

図 28 ~ 図 30 に示す第 2 の実施の形態においては、本体シートに、平面視において、第 1 シートの外周縁よりも空間部の側に引き込まれた本体シート引込部が設けられている点が主に異なり、他の構成は、図 1 ~ 図 14 に示す第 1 の実施の形態と略同一である。なお、図 28 ~ 図 30 において、図 1 ~ 図 14 に示す第 1 の実施の形態と同一部分には同一符号を付して詳細な説明は省略する。

【0217】

本実施の形態においては、図 28 および図 29 に示すように、ウィックシート 30 (本体シート) は、平面視において、全体的に下側シート 10 (第 2 シート) および上側シート 20 (第 1 シート) よりも小さく形成されている。このため、ウィックシート 30 の外周縁 32 o が、下側シート 10 の外周縁 11 o および上側シート 20 の外周縁 21 o よりも内側、すなわち蒸気流路部 50 の側に位置づけられている。これにより、ウィックシート 30 に、平面視において、下側シート 10 の外周縁 11 o および上側シート 20 の外周縁 21 o よりも蒸気流路部 50 の側に引き込まれたウィックシート引込部 38 a、38 b、38 c、38 d (本体シート引込部) が設けられている。

【0218】

より具体的には、ウィックシート 30 の長手方向側縁 32 a が下側シート 10 の長手方向側縁 11 a および上側シート 20 の長手方向側縁 21 a よりも蒸気流路部 50 の側に位置づけられて、ウィックシート 30 の長手方向側縁 32 a にウィックシート引込部 38 a が形成されている。また、ウィックシート 30 の長手方向側縁 32 b が下側シート 10 の長手方向側縁 11 b および上側シート 20 の長手方向側縁 21 b よりも蒸気流路部 50 の側に位置づけられて、ウィックシート 30 の長手方向側縁 32 b にウィックシート引込部 38 b が形成されている。また、ウィックシート 30 の短手方向側縁 32 c が下側シート 10 の短手方向側縁 11 c および上側シート 20 の短手方向側縁 21 c よりも蒸気流路部 50 の側に位置づけられて、ウィックシート 30 の短手方向側縁 32 c にウィックシート引込部 38 c が形成されている。また、ウィックシート 30 の短手方向側縁 32 d が下側シート 10 の短手方向側縁 11 d および上側シート 20 の短手方向側縁 21 d よりも蒸気流路部 50 の側に位置づけられて、ウィックシート 30 の短手方向側縁 32 d にウィックシート引込部 38 d が形成されている。このように、ウィックシート引込部 38 a、38 b、38 c、38 d が、ウィックシート 30 の外周縁 32 o のうちウィックシート注入突出部 36 が設けられている部分を除いて全周に渡って形成されている。

【0219】

図 29 に示す Y 方向における下側シート 10 の長手方向側縁 11 a とウィックシート 30 の長手方向側縁 32 a との間の寸法 w_{11} は、例えば、 $10\mu\text{m} \sim 1000\mu\text{m}$ であってもよい。Y 方向における下側シート 10 の長手方向側縁 11 b とウィックシート 30 の長手方向側縁 32 b との間の寸法、X 方向における下側シート 10 の短手方向側縁 11 c とウィックシート 30 の短手方向側縁 32 c との間の寸法、および X 方向における下側シ

10

20

30

40

50

ート10の短手方向側縁11dとウィックシート30の短手方向側縁32dとの間の寸法についても同様である。すなわち、各ウィックシート引込部38a、38b、38c、38dが、平面視において、下側シート10の外周縁11oから10 μ m以上1000 μ m以下離れた位置まで引き込まれていてもよい。

【0220】

図29に示すY方向における上側シート20の長手方向側縁21aとウィックシート30の長手方向側縁32aとの間の寸法w11'は、例えば、10 μ m~1000 μ mであってもよい。Y方向における上側シート20の長手方向側縁21bとウィックシート30の長手方向側縁32bとの間の寸法、X方向における上側シート20の短手方向側縁21cとウィックシート30の短手方向側縁32cとの間の寸法、およびX方向における上側シート20の短手方向側縁21dとウィックシート30の短手方向側縁32dとの間の寸法についても同様である。すなわち、各ウィックシート引込部38a、38b、38c、38dが、平面視において、上側シート20の外周縁21oから10 μ m以上1000 μ m以下離れた位置まで引き込まれていてもよい。なお、寸法w11'は、上述した寸法w11と等しくてもよいが、上述した寸法w11よりも大きくてもよいし、あるいは小さくてもよい。

【0221】

また、図29に示すY方向におけるウィックシート30の長手方向側縁32aと蒸気流路部50(第1蒸気通路51)との間の寸法w12は、例えば、30 μ m~3000 μ mであってもよい。ここで、この寸法w12は、第1本体面31aあるいは第2本体面31bにおける寸法を意味している。Y方向におけるウィックシート30の長手方向側縁32bと蒸気流路部50との間の寸法、X方向におけるウィックシート30の短手方向側縁32cと蒸気流路部50との間の寸法、およびX方向におけるウィックシート30の短手方向側縁32dと蒸気流路部50との間の寸法についても同様である。すなわち、各ウィックシート引込部38a、38b、38c、38dが、蒸気流路部50(第1蒸気通路51)から30 μ m以上3000 μ m以下離れた位置に設けられていてもよい。

【0222】

次に、本実施の形態によるペーパーチャンバ1の搬送方法について、図30を用いて説明する。ここでは、ペーパーチャンバ1が互いに積み重ねられて載置された状態からペーパーチャンバ1を取り出して搬送する方法について説明する。

【0223】

まず、図30に示すように、吊下げ装置80の第1アーム部81aおよび第2アーム部81bの爪部82a、82bを、ウィックシート30のウィックシート引込部38a、38bにそれぞれ入り込ませて、第1爪部82aおよび第2爪部82bを、上側シート20の第1上側シート面20aにそれぞれ当接させる。

【0224】

次に、第1爪部82aおよび第2爪部82bを上側シート20の第1上側シート面20aに当接させた状態で、第1アーム部81aおよび第2アーム部81bをそれぞれ上方に移動させる。これにより、上側シート20の第1上側シート面20aが第1爪部82aおよび第2爪部82bに支持されて、ペーパーチャンバ1が吊下げ装置80により吊り下げられる。

【0225】

そして、吊下げ装置80によりペーパーチャンバ1を吊り下げた状態で、第1アーム部81aおよび第2アーム部81bを水平方向に移動させて、ペーパーチャンバ1を所望の目標位置まで搬送する。

【0226】

このようにして、本実施の形態によるペーパーチャンバ1を吊下げ装置80により搬送することができる。

【0227】

なお、第1の実施の形態と同様に、上述した吊下げ装置80によるペーパーチャンバ1

10

20

30

40

50

の搬送は一例であり、その他の任意の装置等を用いてペーパーチャンバ 1 を搬送することができる。

【0228】

このように本実施の形態によれば、ウィックシート 30 に、平面視において、上側シート 20 の外周縁 21 o よりも蒸気流路部 50 の側に引き込まれたウィックシート引込部 38 a、38 b、38 c、38 d が設けられている。このことにより、載置されたペーパーチャンバ 1 のウィックシート引込部 38 a、38 b、38 c、38 d に、吊下げ装置 80 の爪部 82 a、82 b 等を入り込ませることができる。このため、ペーパーチャンバ 1 を容易に持ち上げることができ、ペーパーチャンバ 1 の搬送を容易化することができる。この結果、ペーパーチャンバ 1 の搬送性を向上させることができる。

10

【0229】

また、本実施の形態によれば、ペーパーチャンバ 1 の搬送に吸着装置 85 を用いることを不要にすることができる。このため、ペーパーチャンバ 1 の変形を抑制することができる。この結果、ペーパーチャンバ 1 の更なる薄型化を実現することができる。

【0230】

また、本実施の形態によれば、ウィックシート 30 が、平面視において、全体的に下側シート 10 および上側シート 20 よりも小さく形成されている。このことにより、ペーパーチャンバ 1 の製造時の接合工程において、下側シート 10、ウィックシート 30 および上側シート 20 の厳密な位置合わせを不要にすることができる。すなわち、下側シート 10 および上側シート 20 が、ウィックシート 30 に対してずれて配置された場合であっても、下側シート 10 および上側シート 20 により、ウィックシート 30 に設けられた蒸気流路部 50 を覆うことができる。このため、ペーパーチャンバ 1 の製造を容易化することができる。

20

【0231】

また、本実施の形態によれば、ウィックシート引込部 38 a、38 b、38 c、38 d は、ウィックシート 30 の一对の長手方向側縁 32 a、32 b および一对の短手方向側縁 32 c、32 d にそれぞれ設けられている。このことにより、載置されたペーパーチャンバ 1 の平面視における任意の方向から、ウィックシート引込部 38 a、38 b、38 c、38 d のいずれかに吊下げ装置 80 の爪部 82 a、82 b 等を入り込ませて、ペーパーチャンバ 1 を持ち上げることができる。このため、ペーパーチャンバ 1 の持ち上げをより一層容易化することができる。この結果、ペーパーチャンバ 1 の搬送性をより一層向上させることができる。

30

【0232】

また、本実施の形態によれば、ウィックシート引込部 38 a、38 b、38 c、38 d は、平面視において、上側シート 20 の外周縁 21 o から $10\mu\text{m}$ 以上 $1000\mu\text{m}$ 以下離れた位置まで引き込まれている。このようにウィックシート引込部 38 a、38 b、38 c、38 d が $10\mu\text{m}$ 以上引き込まれていることにより、吊下げ装置 80 の爪部 82 a、82 b 等で上側シート 20 の第 1 上側シート面 20 a をしっかりと支持することができる。このため、ペーパーチャンバ 1 の持ち上げをより一層容易化することができる。この結果、ペーパーチャンバ 1 の搬送性をより一層向上させることができる。また、ウィックシート引込部 38 a、38 b、38 c、38 d が $1000\mu\text{m}$ 以下引き込まれていることにより、ペーパーチャンバ 1 の領域を有効に活用することができる。すなわち、ペーパーチャンバ 1 のより広範な領域に蒸気流路部 50 および液流路部 60 を設けることができ、ペーパーチャンバ 1 の性能を向上させることができる。

40

【0233】

また、本実施の形態によれば、ウィックシート引込部 38 a、38 b、38 c、38 d は、平面視において、蒸気流路部 50 から $30\mu\text{m}$ 以上離れた位置に設けられている。このように蒸気流路部 50 とウィックシート引込部 38 a、38 b、38 c、38 d との間の距離が $30\mu\text{m}$ 以上であることにより、ペーパーチャンバ 1 の製造時の接合工程において、第 2 本体面 31 b と第 1 上側シート面 20 a とをしっかりと接合することができる。

50

このため、ペーパーチャンバ１の強度の低下を抑制することができる。

【０２３４】

また、本実施の形態によれば、ペーパーチャンバ１を下側シート１０と上側シート２０とウィックシート３０とで構成することにより、下側シート１０がデバイスＤから受けた熱を、上側シート２０から放出することができる。これにより、デバイスＤを効果的に冷却することができる。このため、ペーパーチャンバ１の性能を向上させることができる。

【０２３５】

また、本実施の形態によれば、ウィックシート引込部３８ａ、３８ｂ、３８ｃ、３８ｄは、平面視において、下側シート１０の外周縁１１ｏよりも蒸気流路部５０の側に引き込まれている。このことにより、ペーパーチャンバ１が反対向きに載置された場合であっても、すなわち、上側シート２０の第２上側シート面２０ｂが載置面７０を向くように載置された場合であっても、吊下げ装置８０の爪部８２ａ、８２ｂ等を下側シート１０の第２下側シート面１０ｂに当接させて上方に移動させることで、ペーパーチャンバ１を容易に持ち上げることができる。このため、ペーパーチャンバ１が反対向きに載置された場合であっても、ペーパーチャンバ１の搬送を容易化することができる。この結果、ペーパーチャンバ１の搬送性をより一層向上させることができる。

10

【０２３６】

また、本実施の形態によれば、下側シート１０および上側シート２０は、ウィックシート３０を構成する材料よりも強度が高い材料で構成されている。このことにより、吊下げ装置８０の爪部８２ａ、８２ｂ等を上側シート２０の第１上側シート面２０ａや下側シート１０の第２下側シート面１０ｂに当接させてペーパーチャンバ１を吊り下げた際に、下側シート１０および上側シート２０が変形することを抑制することができる。

20

【０２３７】

（第２の実施の形態の第１変形例）

上述した第２の実施の形態においては、ウィックシート引込部３８ａ、３８ｂ、３８ｃ、３８ｄが、ウィックシート３０の一对の長手方向側縁３２ａ、３２ｂおよび一对の短手方向側縁３２ｃ、３２ｄにそれぞれ設けられている例について説明した（図２８参照）。しかしながら、このことに限られることはなく、上述した第１の実施の形態の第１変形例と同様に、ウィックシート引込部３８ａ、３８ｂは、ウィックシート３０の一对の長手方向側縁３２ａ、３２ｂのうちの少なくとも一方に設けられていてもよい。

30

【０２３８】

（第２の実施の形態の第２変形例）

また、上述した第１の実施の形態の第２変形例と同様に、ウィックシート引込部３８ａ、３８ｂ、３８ｃ、３８ｄは、ウィックシート３０の一对の長手方向側縁３２ａ、３２ｂのうちの一方に設けられるとともに、ウィックシート３０の一对の短手方向側縁３２ｃ、３２ｄのうちの一方にも設けられていてもよい。

【０２３９】

（第２の実施の形態の第３変形例）

また、上述した第１の実施の形態の第３変形例と同様に、ウィックシート引込部３８ａ、３８ｂは、ウィックシート３０の一对の長手方向側縁３２ａ、３２ｂの両方にそれぞれ設けられていてもよい。更に、ウィックシート引込部３８ａ、３８ｂは、ウィックシート３０の一对の長手方向側縁３２ａ、３２ｂの一部に設けられていてもよい。

40

【０２４０】

（第２の実施の形態の第４変形例）

また、上述した第１の実施の形態の第４変形例と同様に、ウィックシート引込部３８ａ、３８ｂは、ウィックシート３０の隅部に設けられていてもよい。

【０２４１】

（第２の実施の形態の第５変形例）

また、上述した第２の実施の形態においては、ウィックシート引込部３８ａ、３８ｂ、３８ｃ、３８ｄが、平面視において、下側シート１０の外周縁１１ｏよりも蒸気流路部５

50

0 の側に引き込まれるとともに、上側シート 20 の外周縁 21 o よりも蒸気流路部 50 の側に引き込まれている例について説明した（図 29 参照）。しかしながら、このことに限られることはなく、ウィックシート引込部 38 a、38 b、38 c、38 d は、平面視において、下側シート 10 の外周縁 11 o よりも蒸気流路部 50 の側に引き込まれていなくてもよい。あるいは、ウィックシート引込部 38 a、38 b、38 c、38 d は、平面視において、上側シート 20 の外周縁 21 o よりも蒸気流路部 50 の側に引き込まれていなくてもよい。

【0242】

図 31 に示す例においては、ウィックシート 30 が、平面視において、全体的に上側シート 20 よりも小さく形成されている一方、下側シート 10 と同じ大きさに形成されている。すなわち、ウィックシート 30 および下側シート 10 が、平面視において、全体的に上側シート 20 よりも小さく形成されている。これにより、ウィックシート 30 に、平面視において、上側シート 20 の外周縁 21 o よりも蒸気流路部 50 の側に引き込まれたウィックシート引込部 38 a、38 b、38 c、38 d が設けられている。

10

【0243】

このような場合であっても、ウィックシート引込部 38 a、38 b、38 c、38 d に所定の装置や工具、指などを入り込ませることができ、ペーパーチャンバ 1 の持ち上げを容易化することができる。このため、ペーパーチャンバ 1 の搬送性を向上させることができる。

【0244】

20

また、ウィックシート 30 が、平面視において、全体的に下側シート 10 よりも小さく形成されている一方、上側シート 20 と同じ大きさに形成されていてもよい。すなわち、ウィックシート 30 および上側シート 20 が、平面視において、全体的に下側シート 10 よりも小さく形成されていてもよい。これにより、ウィックシート 30 に、平面視において、下側シート 10 の外周縁 11 o よりも蒸気流路部 50 の側に引き込まれたウィックシート引込部 38 a、38 b、38 c、38 d が設けられていてもよい。

【0245】

この場合、ペーパーチャンバ 1 が反対向きに載置された状態、すなわち、上側シート 20 の第 2 上側シート面 20 b が載置面 70 を向くように載置された状態で、ウィックシート引込部 38 a、38 b、38 c、38 d に所定の装置や工具、指などを入り込ませることにより、ペーパーチャンバ 1 の持ち上げを容易化することができる。このため、ペーパーチャンバ 1 の搬送性を向上させることができる。

30

【0246】

（第 2 の実施の形態の第 6 変形例）

また、上述した第 2 の実施の形態においては、ウィックシート引込部 38 a、38 b、38 c、38 d と蒸気流路部 50 との間に、液流路部 60 が設けられていない例について説明した（図 29 参照）。しかしながら、このことに限られることはなく、上述した第 1 の実施の形態の第 6 変形例と同様に、ウィックシート引込部 38 a、38 b、38 c、38 d と蒸気流路部 50 との間に、液流路部 60 が設けられていてもよい。

【0247】

40

（第 2 の実施の形態の第 7 変形例）

また、上述した第 2 の実施の形態においては、ペーパーチャンバ 1 が、1 つのウィックシート 30 を備えている例について説明した（図 29 参照）。しかしながら、このことに限られることはなく、上述した第 1 の実施の形態の第 7 変形例と同様に、ペーパーチャンバ 1 は、複数のウィックシート 30 を備えていてもよい。

【0248】

（第 2 の実施の形態の第 8 変形例）

また、上述した第 1 の実施の形態の第 8 変形例と同様に、ペーパーチャンバ 1 は、貫通穴 90 を有していてもよい。

【0249】

50

図 3 2 および図 3 3 に示す例においては、平面視において、ウィックシート 3 0 のウィックシート貫通部 9 2 を画定する内周縁 3 1 i は、下側シート 1 0 の下側シート貫通部 9 1 を画定する内周縁 1 0 i および上側シート 2 0 の上側シート貫通部 9 3 を画定する内周縁 2 0 i よりも外側、すなわち貫通穴 9 0 とは反対側に位置づけられている。これにより、ウィックシート 3 0 に、平面視において、下側シート 1 0 の貫通穴 9 0 を画定する内周縁 1 0 i および上側シート 2 0 の貫通穴 9 0 を画定する内周縁 2 0 i よりも貫通穴 9 0 とは反対側に引き込まれたウィックシート引込部 3 8 i が設けられている。

【 0 2 5 0 】

図 3 3 に示す Y 方向における下側シート 1 0 の内周縁 1 0 i とウィックシート 3 0 の内周縁 3 1 i との間の寸法 $w 1 3$ は、例えば、 $10 \mu m \sim 1000 \mu m$ であってもよい。すなわち、ウィックシート引込部 3 8 i が、平面視において、下側シート 1 0 の内周縁 1 0 i から $10 \mu m$ 以上 $1000 \mu m$ 以下離れた位置まで引き込まれていてもよい。

10

【 0 2 5 1 】

図 3 3 に示す Y 方向における上側シート 2 0 の内周縁 2 0 i とウィックシート 3 0 の内周縁 3 1 i との間の寸法 $w 1 3'$ は、例えば、 $10 \mu m \sim 1000 \mu m$ であってもよい。すなわち、ウィックシート引込部 3 8 i が、平面視において、上側シート 2 0 の内周縁 2 0 i から $10 \mu m$ 以上 $1000 \mu m$ 以下離れた位置まで引き込まれていてもよい。なお、寸法 $w 1 3'$ は、上述した寸法 $w 1 3$ と等しくてもよいが、上述した寸法 $w 1 3$ よりも大きくてもよいし、あるいは小さくてもよい。

【 0 2 5 2 】

20

また、図 3 3 に示す Y 方向におけるウィックシート 3 0 の内周縁 3 1 i と液流路部 6 0 との間の寸法 $w 1 4$ は、例えば、 $30 \mu m \sim 3000 \mu m$ であってもよい。ここで、この寸法 $w 1 4$ は、第 1 本体面 3 1 a あるいは第 2 本体面 3 1 b における寸法を意味している。すなわち、ウィックシート引込部 3 8 i が、液流路部 6 0 から $30 \mu m$ 以上 $3000 \mu m$ 以下離れた位置に設けられていてもよい。なお、ウィックシート 3 0 の内周縁 3 1 i と液流路部 6 0 との間に蒸气流路部 5 0 が設けられている場合は、Y 方向におけるウィックシート 3 0 の内周縁 3 1 i と蒸气流路部 5 0 との間の寸法が、 $30 \mu m \sim 3000 \mu m$ であってもよい。

【 0 2 5 3 】

このような場合であっても、図 3 4 に示すように、吊下げ装置 8 0 の第 1 アーム部 8 1 a および第 2 アーム部 8 1 b 等をウィックシート引込部 3 8 i に入り込ませることができ、ペーパーチャンバ 1 の持ち上げを容易化することができる。このため、ペーパーチャンバ 1 の搬送性を向上させることができる。

30

【 0 2 5 4 】

また、ウィックシート引込部 3 8 i が $10 \mu m$ 以上引き込まれていることにより、吊下げ装置 8 0 の爪部 8 2 a、8 2 b 等で上側シート 2 0 の第 1 上側シート面 2 0 a をしっかりと支持することができる。このため、ペーパーチャンバ 1 の持ち上げをより一層容易化することができる。この結果、ペーパーチャンバ 1 の搬送性をより一層向上させることができる。また、ウィックシート引込部 3 8 i が $1000 \mu m$ 以下引き込まれていることにより、ペーパーチャンバ 1 の領域を有効に活用することができる。すなわち、ペーパーチャンバ 1 のより広範な領域に蒸气流路部 5 0 および液流路部 6 0 を設けることができ、ペーパーチャンバ 1 の性能を向上させることができる。

40

【 0 2 5 5 】

また、蒸气流路部 5 0 とウィックシート引込部 3 8 i との間の距離が $30 \mu m$ 以上であることにより、ペーパーチャンバ 1 の製造時の接合工程において、第 1 本体面 3 1 a と第 1 上側シート面 2 0 a とをしっかりと接合することができる。このため、ペーパーチャンバ 1 の強度の低下を抑制することができる。

【 0 2 5 6 】

また、ペーパーチャンバ 1 を下側シート 1 0 と上側シート 2 0 とウィックシート 3 0 とで構成することにより、下側シート 1 0 がデバイス D から受けた熱を、上側シート 2 0 が

50

ら放出することができる。これにより、デバイスDを効果的に冷却することができる。このため、ペーパーチャンバ1の性能を向上させることができる。

【0257】

また、ウィックシート引込部38iは、平面視において、下側シート10の内周縁10iよりも蒸気流路部50の側に引き込まれている。このことにより、ペーパーチャンバ1が反対向きに載置された場合であっても、すなわち、上側シート20の第2上側シート面20bが載置面70を向くように載置された場合であっても、吊下げ装置80の爪部82a、82b等を下側シート10の第2下側シート面10bに当接させて上方に移動させることで、ペーパーチャンバ1を容易に持ち上げることができる。このため、ペーパーチャンバ1が反対向きに載置された場合であっても、ペーパーチャンバ1の搬送を容易化することができる。この結果、ペーパーチャンバ1の搬送性をより一層向上させることができる。

10

【0258】

(第2の実施の形態の第9変形例)

また、上述した第1の実施の形態においては、ペーパーチャンバ1が、下側シート10と、上側シート20と、ウィックシート30とで構成されている例について説明した。しかしながら、このことに限られることなく、上述した第1の実施の形態の第9変形例と同様に、ペーパーチャンバ1が、下側シート10(第1シート)と、ウィックシート30(本体シート)とで構成されていてもよい。

【0259】

(第3の実施の形態)

次に、図35～図41を用いて、第3の実施の形態によるペーパーチャンバおよび電子機器について説明する。

【0260】

図35および図36に示すように、本実施の形態によるペーパーチャンバ101は、作動流体2a、2bが封入された密封空間103を有している。密封空間103内の作動流体2a、2bが相変化を繰り返すことにより、上述した電子機器EのデバイスDが冷却される。

20

【0261】

図35および図36に示すように、ペーパーチャンバ101は、下側シート110(第1シート)と、上側シート120(第2シート)と、下側シート110と上側シート120との間に介在されたペーパーチャンバ用のウィックシート130(本体シート)と、を備えている。本実施の形態においては、ペーパーチャンバ101は、1つのウィックシート130を備えている。本実施の形態によるペーパーチャンバ101は、下側シート110、ウィックシート130および上側シート120が、この順番で積層されて接合されている。

30

【0262】

ペーパーチャンバ101は、概略的に薄い平板状に形成されている。ペーパーチャンバ101の平面形状は任意であるが、図35に示すような矩形状であってもよい。ペーパーチャンバ101の平面形状は、例えば、1辺が1cmで他の辺が3cmの長方形であってもよく、1辺が1.5cmの正方形であってもよく、ペーパーチャンバ101の平面寸法は任意である。本実施の形態では、一例として、ペーパーチャンバ101の平面形状が、X方向を長手方向とする矩形状である例について説明する。なお、ペーパーチャンバ101の平面形状は、矩形状に限られることはなく、円形状、楕円形状、L字形状、T字形状など、任意の形状とすることができる。

40

【0263】

図35に示すように、ペーパーチャンバ101は、作動流体2a、2bが蒸発する蒸発領域SSRと、作動流体2a、2bが凝縮する凝縮領域CCRと、を有している。

【0264】

蒸発領域SSRは、平面視でデバイスDと重なる領域であり、デバイスDが取り付けら

50

れる領域である。蒸発領域 S S R は、ペーパーチャンバ 1 0 1 の任意の場所に配置することができる。本実施の形態においては、ペーパーチャンバ 1 0 1 の X 方向における一側（図 3 5 における左側）に、蒸発領域 S S R が形成されている。蒸発領域 S S R にデバイス D からの熱が伝わり、この熱によって作動流体の液体（作動液 2 b）が蒸発領域 S S R において蒸発する。デバイス D からの熱は、平面視でデバイス D に重なる領域だけではなく、当該領域の周辺にも伝わり得る。このため、蒸発領域 S S R は、平面視で、デバイス D に重なっている領域とその周辺の領域とを含む。ここで平面視とは、ペーパーチャンバ 1 0 1 がデバイス D から熱を受ける面（下側シート 1 1 0 の後述する第 1 下側シート面 1 1 0 a）および受けた熱を放出する面（上側シート 1 2 0 の後述する第 2 上側シート面 1 2 0 b）に直交する方向から見た状態であって、例えば、図 3 5 に示すように、ペーパーチャンバ 1 0 1 を上方から見た状態、または下方から見た状態に相当している。

10

【0265】

凝縮領域 C C R は、平面視でデバイス D と重ならない領域であって、主として作動流体の蒸気（作動蒸気 2 a）が熱を放出して凝縮する領域である。凝縮領域 C C R は、蒸発領域 S S R の周囲の領域と言うこともできる。本実施の形態においては、ペーパーチャンバ 1 0 1 の X 方向における他側（図 3 5 における右側）に、凝縮領域 C C R が形成されている。凝縮領域 C C R において作動蒸気 2 a からの熱が上側シート 1 2 0 に放出され、作動蒸気 2 a が凝縮領域 C C R において冷却されて凝縮する。

【0266】

なお、ペーパーチャンバ 1 0 1 がモバイル端末内に設置される場合、モバイル端末の姿勢によっては、上下関係が崩れる場合もある。しかしながら、本実施の形態では、便宜上、デバイス D から熱を受けるシートを上側シート 1 1 0 と称し、受けた熱を放出するシートを上側シート 1 2 0 と称する。このため、下側シート 1 1 0 が下側に配置され、上側シート 1 2 0 が上側に配置された状態で、以下説明する。

20

【0267】

まず、下側シート 1 1 0 について説明する。

【0268】

図 3 6 に示すように、下側シート 1 1 0 は、ウィックシート 1 3 0 とは反対側に設けられた第 1 下側シート面 1 1 0 a と、第 1 下側シート面 1 1 0 a とは反対側（すなわちウィックシート 1 3 0 の側）に設けられた第 2 下側シート面 1 1 0 b と、を有している。下側シート 1 1 0 は、全体的に平坦状に形成されていてもよく、全体的に一定の厚さを有していてもよい。この第 1 下側シート面 1 1 0 a に、上述のデバイス D が取り付けられる。

30

【0269】

図 3 7 に示すように、下側シート 1 1 0 の平面形状は、全体的に矩形状を有していてもよい。より具体的には、下側シート 1 1 0 は、平面視において、X 方向（第 1 方向）に延びる一対の長手方向側縁 1 1 1 a、1 1 1 b（第 1 側縁）と、X 方向に直交する Y 方向（第 2 方向）に延びる一対の短手方向側縁 1 1 1 c、1 1 1 d（第 2 側縁）と、を有していてもよい。一対の長手方向側縁 1 1 1 a、1 1 1 b は、Y 方向における両側に設けられている。長手方向側縁 1 1 1 a は、Y 方向における一側（図 3 7 における下側）に設けられ、長手方向側縁 1 1 1 b は、Y 方向における他側（図 3 7 における上側）に設けられている。一対の短手方向側縁 1 1 1 c、1 1 1 d は、X 方向における両側に設けられている。短手方向側縁 1 1 1 c は、X 方向における一側（図 3 7 における左側）に設けられ、短手方向側縁 1 1 1 d は、X 方向における他側（図 3 7 における右側）に設けられている。これらの一対の長手方向側縁 1 1 1 a、1 1 1 b および一対の短手方向側縁 1 1 1 c、1 1 1 d が、平面視での下側シート 1 1 0 の外周縁 1 1 1 o を構成している。

40

【0270】

図 3 5 および図 3 6 に示すように、下側シート 1 1 0 は、平面視において、全体的に後述する上側シート 1 2 0 よりも小さく形成されている。このため、平面視において、下側シート 1 1 0 の外周縁 1 1 1 o は、上側シート 1 2 0 の外周縁 1 2 1 o よりも内側（後述する蒸気流路部 1 5 0 の側）に位置づけられている。すなわち、下側シート 1 1 0 の長手

50

方向側縁 1 1 1 a、1 1 1 b および短手方向側縁 1 1 1 c、1 1 1 d はそれぞれ、後述する上側シート 1 2 0 の長手方向側縁 1 2 1 a、1 2 1 b および短手方向側縁 1 2 1 c、1 2 1 d よりも内側に位置づけられている。

【0 2 7 1】

図 3 7 に示すように、下側シート 1 1 0 は、矩形状の下側シート本体 1 1 1 と、下側シート本体 1 1 1 から外側に突出した下側シート注入突出部 1 1 3 と、を有していてもよい。図 3 7 に示す例においては、下側シート注入突出部 1 1 3 は、短手方向側縁 1 1 1 c に設けられており、短手方向側縁 1 1 1 c から X 方向における一側（図 3 7 における左側）に突出している。

【0 2 7 2】

また、図 3 7 に示すように、下側シート 1 1 0 の下側シート本体 1 1 1 の四隅に、アライメント孔 1 1 2 が設けられていてもよい。図 3 7 に示す例においては、アライメント孔 1 1 2 の平面形状は円形であるが、これに限られることはない。アライメント孔 1 1 2 は、下側シート本体 1 1 1 を貫通していてもよい。

【0 2 7 3】

次に、上側シート 1 2 0 について説明する。

【0 2 7 4】

図 3 6 に示すように、上側シート 1 2 0 は、ウィックシート 1 3 0 の側に設けられた第 1 上側シート面 1 2 0 a と、第 1 上側シート面 1 2 0 a とは反対側に設けられた第 2 上側シート面 1 2 0 b と、を有している。上側シート 1 2 0 は、全体的に平坦状に形成されていてもよく、全体的に一定の厚さを有していてもよい。この第 2 上側シート面 1 2 0 b に、モバイル端末等のハウジング H の一部を構成するハウジング部材 H a が取り付けられる。第 2 上側シート面 1 2 0 b の全体が、ハウジング部材 H a で覆われてもよい。

【0 2 7 5】

図 3 8 に示すように、上側シート 1 2 0 の平面形状は、全体的に矩形状を有していてもよい。より具体的には、上側シート 1 2 0 は、平面視において、X 方向に延びる一対の長手方向側縁 1 2 1 a、1 2 1 b と、Y 方向に延びる一対の短手方向側縁 1 2 1 c、1 2 1 d と、を有していてもよい。一対の長手方向側縁 1 2 1 a、1 2 1 b は、Y 方向における両側に設けられている。長手方向側縁 1 2 1 a は、Y 方向における一側（図 3 8 における下側）に設けられ、長手方向側縁 1 2 1 b は、Y 方向における他側（図 3 8 における上側）に設けられている。一対の短手方向側縁 1 2 1 c、1 2 1 d は、X 方向における両側に設けられている。短手方向側縁 1 2 1 c は、X 方向における一側（図 3 8 における左側）に設けられ、短手方向側縁 1 2 1 d は、X 方向における他側（図 3 8 における右側）に設けられている。これらの一対の長手方向側縁 1 2 1 a、1 2 1 b および一対の短手方向側縁 1 2 1 c、1 2 1 d が、平面視での上側シート 1 2 0 の外周縁 1 2 1 o を構成している。

【0 2 7 6】

図 3 5 および図 3 6 に示すように、上側シート 1 2 0 は、平面視において、全体的に上述した下側シート 1 1 0 よりも大きく形成されている。このため、平面視において、上側シート 1 2 0 の外周縁 1 2 1 o は、下側シート 1 1 0 の外周縁 1 1 1 o よりも外側（後述する蒸気流路部 1 5 0 とは反対側）に位置づけられている。すなわち、上側シート 1 2 0 の長手方向側縁 1 2 1 a、1 2 1 b および短手方向側縁 1 2 1 c、1 2 1 d はそれぞれ、上述した下側シート 1 1 0 の長手方向側縁 1 1 1 a、1 1 1 b および短手方向側縁 1 1 1 c、1 1 1 d よりも外側に位置づけられている。

【0 2 7 7】

図 3 8 に示すように、上側シート 1 2 0 は、矩形状の上側シート本体 1 2 1 と、上側シート本体 1 2 1 から外側に突出した上側シート注入突出部 1 2 3 と、を有していてもよい。図 3 8 に示す例においては、上側シート注入突出部 1 2 3 は、短手方向側縁 1 2 1 c に設けられており、短手方向側縁 1 2 1 c から X 方向における一側（図 3 8 における左側）に突出している。

【0 2 7 8】

10

20

30

40

50

また、図 3 8 に示すように、上側シート 1 2 0 の上側シート本体 1 2 1 の四隅に、アライメント孔 1 2 2 が設けられていてもよい。図 3 8 に示す例においては、アライメント孔 1 2 2 の平面形状は円形であるが、これに限られることはない。アライメント孔 1 1 2 は、上側シート本体 1 2 1 を貫通していてもよい。

【 0 2 7 9 】

次に、ウィックシート 1 3 0 について説明する。

【 0 2 8 0 】

図 3 6 に示すように、ウィックシート 1 3 0 は、シート本体 1 3 1 と、シート本体 1 3 1 に設けられた蒸気流路部 1 5 0 (空間部) と、を備えている。シート本体 1 3 1 は、第 1 本体面 1 3 1 a と、第 1 本体面 1 3 1 a とは反対側に設けられた第 2 本体面 1 3 1 b と、を有している。第 1 本体面 1 3 1 a は、下側シート 1 1 0 の側に配置されており、第 2 本体面 1 3 1 b は、上側シート 1 2 0 の側に配置されている。

10

【 0 2 8 1 】

下側シート 1 1 0 の第 2 下側シート面 1 1 0 b とシート本体 1 3 1 の第 1 本体面 1 3 1 a とは、熱圧着により互いに恒久的に接合されていてもよい。同様に、上側シート 1 2 0 の第 1 上側シート面 1 2 0 a とシート本体 1 3 1 の第 2 本体面 1 3 1 b とは、熱圧着により互いに恒久的に接合されていてもよい。熱圧着による接合の例としては、例えば、拡散接合を挙げることができる。しかしながら、下側シート 1 1 0、上側シート 1 2 0 およびウィックシート 1 3 0 は、拡散接合ではなく、恒久的に接合できれば、ろう付け等の他の方式で接合されていてもよい。なお、「恒久的に接合」という用語は、厳密な意味に縛られることはなく、ペーパーチャンバ 1 0 1 の動作時に、密封空間 3 の密封性を維持可能な程度に、下側シート 1 1 0 とウィックシート 1 3 0 との接合を維持できるとともに、上側シート 1 2 0 とウィックシート 1 3 0 との接合を維持できる程度に接合されていることを意味する用語として用いている。

20

【 0 2 8 2 】

図 3 9 に示すように、平面視において、ウィックシート 1 3 0 の外形形状は、全体的に矩形状を有していてもよい。より具体的には、ウィックシート 1 3 0 は、平面視において、X 方向に延びる一对の長手方向側縁 1 3 2 a、1 3 2 b と、Y 方向に延びる一对の短手方向側縁 1 3 2 c、1 3 2 d と、を有していてもよい。一对の長手方向側縁 1 3 2 a、1 3 2 b は、Y 方向における両側に設けられている。長手方向側縁 1 3 2 a は、Y 方向における一側 (図 3 9 における下側) に設けられ、長手方向側縁 1 3 2 b は、Y 方向における他側 (図 3 9 における上側) に設けられている。一对の短手方向側縁 1 3 2 c、1 3 2 d は、X 方向における両側に設けられている。短手方向側縁 1 3 2 c は、X 方向における一側 (図 3 9 における左側) に設けられ、短手方向側縁 1 3 2 d は、X 方向における他側 (図 3 9 における右側) に設けられている。これらの一对の長手方向側縁 1 3 2 a、1 3 2 b および一对の短手方向側縁 1 3 2 c、1 3 2 d が、平面視でのウィックシート 1 3 0 の外周縁 1 3 2 o を構成している。

30

【 0 2 8 3 】

図 3 5 および図 3 6 に示すように、平面視において、ウィックシート 1 3 0 の外周縁 1 3 2 o は、上側シート 1 2 0 の外周縁 1 2 1 o に重なっている。すなわち、ウィックシート 1 3 0 の長手方向側縁 1 3 2 a、1 3 2 b および短手方向側縁 1 3 2 c、1 3 2 d はそれぞれ、上側シート 1 2 0 の長手方向側縁 1 2 1 a、1 2 1 b および短手方向側縁 1 2 1 c、1 2 1 d に重なっている。また、ウィックシート 1 3 0 は、外周縁 1 3 2 o から内側 (後述する蒸気流路部 1 5 0 の側) に引き込まれた引込部 1 7 0 を備えている。引込部 1 7 0 の詳細については後述する。

40

【 0 2 8 4 】

図 3 9 に示すように、ウィックシート 1 3 0 は、後述する枠体部 1 3 2 から外側に突出したウィックシート注入突出部 1 3 6 を有していてもよい。図 3 9 に示す例においては、ウィックシート注入突出部 1 3 6 は、短手方向側縁 1 3 2 c に設けられており、短手方向側縁 1 3 2 c から X 方向における一側 (図 3 9 における左側) に突出している。

50

【 0 2 8 5 】

また、図 3 9 に示すように、ウィックシート 1 3 0 のシート本体 1 3 1 の四隅に、アライメント孔 1 3 5 が設けられていてもよい。図 3 9 に示す例においては、アライメント孔 1 3 5 の平面形状は円形であるが、これに限られることはない。アライメント孔 1 3 5 は、シート本体 1 3 1 を貫通していてもよい。

【 0 2 8 6 】

また、本実施の形態によるウィックシート 1 3 0 のシート本体 1 3 1 は、図 3 6 および図 3 9 に示すように、平面視で矩形枠状に形成された枠体部 1 3 2 と、枠体部 1 3 2 内に設けられた複数のランド部 1 3 3 と、を有している。枠体部 1 3 2 およびランド部 1 3 3 は、後述するエッチング工程においてエッチングされることなく、ウィックシート 1 3 0 の材料が残る部分である。

10

【 0 2 8 7 】

本実施の形態では、枠体部 1 3 2 は、平面視で、矩形枠状に形成されている。この枠体部 1 3 2 の内側に、蒸気流路部 1 5 0 (空間部) が設けられている。各ランド部 1 3 3 は、蒸気流路部 1 5 0 内に設けられており、各ランド部 1 3 3 の周囲を作動蒸気 2 a が流れるようになっている。すなわち、蒸気流路部 1 5 0 は、上述した複数のランド部 1 3 3 と、各ランド部 1 3 3 の周囲に設けられた、作動蒸気 2 a が流れる通路である後述する蒸気通路 1 5 1、1 5 2 と、を含んでいる。

【 0 2 8 8 】

本実施の形態では、ランド部 1 3 3 は、平面視で、X 方向 (図 3 9 における左右方向) を長手方向として細長状に延びていてもよく、ランド部 1 3 3 の平面形状は、細長の矩形形状になっていてもよい。また、各ランド部 1 3 3 は、X 方向に直交する Y 方向 (図 3 9 における上下方向) において等間隔に離間して、互いに平行に配置されていてもよい。ランド部 1 3 3 の幅 $w w 1$ (図 4 0 参照) は、例えば、 $100\mu m \sim 1500\mu m$ であってもよい。ここで、ランド部 1 3 3 の幅 $w w 1$ は、Y 方向におけるランド部 1 3 3 の寸法であって、Z 方向において後述する貫通部 1 3 4 が存在する位置における寸法を意味している。ここで、Z 方向は、図 3 6 および図 4 0 における上下方向に相当しており、ウィックシート 1 3 0 の厚さ方向に相当している。

20

【 0 2 8 9 】

枠体部 1 3 2 および各ランド部 1 3 3 は、下側シート 1 1 0 に熱圧着により接合されるとともに、上側シート 1 2 0 に熱圧着により接合されている。後述する下側蒸気流路凹部 1 5 3 の壁面 1 5 3 a および上側蒸気流路凹部 1 5 4 の壁面 1 5 4 a は、ランド部 1 3 3 の側壁を構成している。シート本体 1 3 1 の第 1 本体面 1 3 1 a および第 2 本体面 1 3 1 b は、枠体部 1 3 2 および各ランド部 1 3 3 にわたって、平坦状に形成されていてもよい。

30

【 0 2 9 0 】

蒸気流路部 1 5 0 は、主として、作動蒸気 2 a が通る流路である。蒸気流路部 1 5 0 には、作動液 2 b も通ってもよい。図 3 6 および図 4 0 に示すように、蒸気流路部 1 5 0 は、第 1 本体面 1 3 1 a から第 2 本体面 1 3 1 b に貫通していてもよい。すなわち、ウィックシート 1 3 0 のシート本体 1 3 1 を貫通していてもよい。蒸気流路部 1 5 0 は、第 1 本体面 1 3 1 a において下側シート 1 1 0 で覆われていてもよく、第 2 本体面 1 3 1 b において上側シート 1 2 0 で覆われていてもよい。

40

【 0 2 9 1 】

図 3 9 に示すように、本実施の形態における蒸気流路部 1 5 0 は、第 1 蒸気通路 1 5 1 と複数の第 2 蒸気通路 1 5 2 とを有している。第 1 蒸気通路 1 5 1 は、枠体部 1 3 2 とランド部 1 3 3 との間に形成されている。この第 1 蒸気通路 1 5 1 は、枠体部 1 3 2 の内側であってランド部 1 3 3 の外側に連続状に形成されている。第 1 蒸気通路 1 5 1 の平面形状は、矩形枠状になっている。第 2 蒸気通路 1 5 2 は、互いに隣り合うランド部 1 3 3 の間に形成されている。第 2 蒸気通路 1 5 2 の平面形状は、細長の矩形形状になっている。複数のランド部 1 3 3 によって、蒸気流路部 1 5 0 は、第 1 蒸気通路 1 5 1 と複数の第 2 蒸気通路 1 5 2 とに区画されている。

50

【0292】

図36に示すように、第1蒸気通路151および第2蒸気通路152は、シート本体131の第1本体面131aから第2本体面131bに貫通している。すなわち、Z方向においてウィックシート130を貫通している。第1蒸気通路151および第2蒸気通路152は、第1本体面131aに設けられた下側蒸気流路凹部153と、第2本体面131bに設けられた上側蒸気流路凹部154とによってそれぞれ構成されている。下側蒸気流路凹部153と上側蒸気流路凹部154とが連通して、蒸気流路部150の第1蒸気通路151および第2蒸気通路152が、第1本体面131aから第2本体面131bにわたって延びるように形成されている。

【0293】

下側蒸気流路凹部153は、後述するエッチング工程において、ウィックシート130の第1本体面131aからエッチングされることによって、第1本体面131aに凹状に形成されている。このことにより、下側蒸気流路凹部153は、図40に示すように、湾曲状に形成された壁面153aを有している。この壁面153aは、下側蒸気流路凹部153を画定し、図40に示す断面において、第2本体面131bに向かって進むにつれて、対向する壁面153aに近づくように湾曲している。このような下側蒸気流路凹部153は、第1蒸気通路151の一部（下半分）および第2蒸気通路152の一部（下半分）を構成している。

【0294】

上側蒸気流路凹部154は、後述するエッチング工程において、ウィックシート130の第2本体面131bからエッチングされることによって、第2本体面131bに凹状に形成されている。このことにより、上側蒸気流路凹部154は、図40に示すように、湾曲状に形成された壁面154aを有している。この壁面154aは、上側蒸気流路凹部154を画定し、図40に示す断面において、第1本体面131aに向かって進むにつれて、対向する壁面154aに近づくように湾曲している。このような上側蒸気流路凹部154は、第1蒸気通路151の一部（上半分）および第2蒸気通路152の一部（上半分）を構成している。

【0295】

図40に示すように、下側蒸気流路凹部153の壁面153aと、上側蒸気流路凹部154の壁面154aとが接続して貫通部134が形成されている。壁面153aと壁面154aはそれぞれ貫通部134に向かって湾曲している。このことにより、下側蒸気流路凹部153と上側蒸気流路凹部154とが互いに連通している。本実施の形態では、第1蒸気通路151における貫通部134の平面形状は、第1蒸気通路151と同様に矩形枠状になっており、第2蒸気通路152における貫通部134の平面形状は、第2蒸気通路152と同様に細長の矩形形状になっている。貫通部134は、下側蒸気流路凹部153の壁面153aと上側蒸気流路凹部154の壁面154aとが合流し、内側に張り出すように形成された稜線によって画定されていてもよい。この貫通部134において蒸気流路部150の平面面積が最小になっている。このような貫通部134の幅 ww_2 、 ww_2' （図40参照）は、例えば、 $400\mu m \sim 1600\mu m$ であってもよい。ここで、貫通部134の幅 ww_2 は、Y方向において互いに隣り合うランド部133の間のギャップに相当する。また、貫通部134の幅 ww_2' は、Y方向（またはX方向）における枠体部132とランド部133との間のギャップに相当する。

【0296】

Z方向における貫通部134の位置は、第1本体面131aと第2本体面131bとの中間位置でもよく、中間位置から下側または上側にずれた位置でもよい。下側蒸気流路凹部153と上側蒸気流路凹部154とが連通すれば、貫通部134の位置は任意である。

【0297】

また、本実施の形態では、第1蒸気通路151および第2蒸気通路152の断面形状が、内側に張り出すように形成された稜線によって画定された貫通部134を含むように形成されているが、これに限られることはない。例えば、第1蒸気通路151の断面形状お

10

20

30

40

50

よび第2蒸気通路152の断面形状は、台形形状や矩形形状であってもよく、あるいは楕形の形状になっていてもよい。

【0298】

このように構成された第1蒸気通路151および第2蒸気通路152を含む蒸気流路部150は、上述した密封空間103の一部を構成している。各蒸気通路151、152は、作動蒸気2aが通るように比較的大きな流路断面積を有している。

【0299】

ここで、図36は、図面を明瞭にするために、第1蒸気通路151および第2蒸気通路152などを拡大して示しており、これらの蒸気通路151、152などの個数や配置は、図35および図39とは異なっている。

10

【0300】

ところで、図示しないが、蒸気流路部150内に、ランド部133を枠体部132に支持する支持部が複数設けられていてもよい。また、互いに隣り合うランド部133同士を支持する支持部が設けられていてもよい。これらの支持部は、X方向においてランド部133の両側に設けられていてもよく、Y方向におけるランド部133の両側に設けられていてもよい。支持部は、蒸気流路部150を拡散する作動蒸気2aの流れを妨げないように形成されていてもよい。例えば、ウィックシート130のシート本体131の第1本体面131aおよび第2本体面131bのうちの一方の側に配置されて、他方の側には、蒸気流路凹部をなす空間が形成されるようにしてもよい。このことにより、支持部の厚さをシート本体131の厚さよりも薄くすることができ、第1蒸気通路151および第2蒸気通路152が、X方向およびY方向において分断されることを防止できる。

20

【0301】

図36、図39および図40に示すように、ウィックシート130のシート本体131の第1本体面131aに、主として作動液2bが通る液流路部160（溝部）が設けられている。より具体的には、液流路部160は、ウィックシート130の各ランド部133の第1本体面131aに設けられている。液流路部160には、作動蒸気2aも通ってもよい。この液流路部160は、上述した密封空間103の一部を構成しており、蒸気流路部150に連通している。液流路部160は、作動液2bを蒸発領域SSRに輸送するための毛細管構造（ウィック）として構成されている。液流路部160は、各ランド部133の第1本体面131aの全体にわたって形成されていてもよい。各ランド部133の第2本体面131bには、液流路部160は設けられていなくてもよい。

30

【0302】

図41に示すように、液流路部160は、第1本体面131aに設けられた複数の溝で構成されている。より具体的には、液流路部160は、作動液2bが通る複数の液流路主流溝161と、液流路主流溝161に連通する複数の液流路連絡溝165と、を有している。

【0303】

各液流路主流溝161は、図41に示すように、X方向に延びるように形成されている。液流路主流溝161は、主として、作動液2bが毛細管作用によって流れるように、蒸気流路部150の第1蒸気通路151または第2蒸気通路152よりも小さな流路断面積を有している。このことにより、液流路主流溝161は、作動蒸気2aから凝縮した作動液2bを蒸発領域SSRに輸送するように構成されている。各液流路主流溝161は、Y方向において等間隔に離間して配置されていてもよい。

40

【0304】

液流路主流溝161は、後述するエッチング工程において、ウィックシート130のシート本体131の第1本体面131aからエッチングされることによって形成されている。このことにより、液流路主流溝161は、図40に示すように、湾曲状に形成された壁面162を有している。この壁面162は、液流路主流溝161を画定し、第2本体面131bに向かって凹状に湾曲している。

【0305】

50

図 4 0 および図 4 1 に示す液流路主流溝 1 6 1 の幅 $w w 3$ (Y 方向における寸法) は、例えば、 $5 \mu m \sim 150 \mu m$ であってもよい。なお、液流路主流溝 6 1 の幅 $w w 3$ は、第 1 本体面 1 3 1 a における寸法を意味している。また、図 4 0 に示す液流路主流溝 1 6 1 の深さ $h h 1$ (Z 方向における寸法) は、例えば、 $3 \mu m \sim 150 \mu m$ であってもよい。
【 0 3 0 6 】

図 4 1 に示すように、各液流路連絡溝 1 6 5 は、X 方向とは異なる方向に延びている。本実施の形態においては、各液流路連絡溝 1 6 5 は、Y 方向に延びるように形成されており、液流路主流溝 1 6 1 に垂直に形成されている。いくつかの液流路連絡溝 1 6 5 は、互いに隣り合う液流路主流溝 1 6 1 同士を連通するように配置されている。他の液流路連絡溝 1 6 5 は、蒸気流路部 1 5 0 (第 1 蒸気通路 1 5 1 または第 2 蒸気通路 1 5 2) と液流路主流溝 1 6 1 とを連通するように配置されている。すなわち、当該液流路連絡溝 1 6 5 は、Y 方向におけるランド部 1 3 3 の端縁から当該端縁に隣り合う液流路主流溝 1 6 1 に延びている。このようにして、蒸気流路部 1 5 0 の第 1 蒸気通路 1 5 1 または第 2 蒸気通路 1 5 2 と液流路主流溝 1 6 1 とが連通している。

10

【 0 3 0 7 】

液流路連絡溝 1 6 5 は、主として、作動液 2 b が毛細管作用によって流れるように、蒸気流路部 1 5 0 の第 1 蒸気通路 1 5 1 または第 2 蒸気通路 1 5 2 よりも小さな流路断面積を有している。各液流路連絡溝 1 6 5 は、X 方向において等間隔に離間して配置されていてもよい。

【 0 3 0 8 】

20

液流路連絡溝 1 6 5 も、液流路主流溝 1 6 1 と同様に、エッチングによって形成され、液流路主流溝 1 6 1 と同様の湾曲状に形成された壁面 (図示せず) を有している。図 4 1 に示す液流路連絡溝 1 6 5 の幅 $w w 4$ (X 方向における寸法) は、液流路主流溝 1 6 1 の幅 $w w 3$ と等しくてもよいが、幅 $w w 3$ よりも大きくてもよく、あるいは小さくてもよい。液流路連絡溝 1 6 5 の深さは、液流路主流溝 1 6 1 の深さ $h h 1$ と等しくてもよいが、深さ $h h 1$ よりも深くてもよく、あるいは浅くてもよい。

【 0 3 0 9 】

図 4 1 に示すように、液流路部 1 6 0 は、シート本体 1 3 1 の第 1 本体面 1 3 1 a に設けられた液流路凸部列 1 6 3 を有している。液流路凸部列 1 6 3 は、互いに隣り合う液流路主流溝 1 6 1 の間に設けられている。各液流路凸部列 1 6 3 は、X 方向に配列された複数の液流路凸部 1 6 4 を含んでいる。液流路凸部 1 6 4 は、液流路部 1 6 0 内に設けられており、下側シート 1 1 0 の第 2 下側シート面 1 1 0 b に当接している。各液流路凸部 1 6 4 は、平面視で、X 方向が長手方向となるように矩形状に形成されている。Y 方向において互いに隣り合う液流路凸部 1 6 4 の間に、液流路主流溝 1 6 1 が介在され、X 方向において互いに隣り合う液流路凸部 1 6 4 の間には、液流路連絡溝 1 6 5 が介在されている。液流路連絡溝 1 6 5 は、Y 方向に延びるように形成され、Y 方向において互いに隣り合う液流路主流溝 1 6 1 同士を連通している。このことにより、これらの液流路主流溝 1 6 1 の間で作動液 2 b が往来可能になっている。

30

【 0 3 1 0 】

液流路凸部 1 6 4 は、後述するエッチング工程においてエッチングされることなく、ウィックシート 1 3 0 の材料が残る部分である。本実施の形態では、図 4 1 に示すように、液流路凸部 1 6 4 の平面形状 (ウィックシート 1 3 0 のシート本体 1 3 1 の第 1 本体面 1 3 1 a の位置における形状) が、矩形状になっている。

40

【 0 3 1 1 】

本実施の形態においては、液流路凸部 1 6 4 は、千鳥状に配置されている。より具体的には、Y 方向において互いに隣り合う液流路凸部列 1 6 3 の液流路凸部 1 6 4 が、X 方向において互いにずれて配置されている。このずれ量は、X 方向における液流路凸部 1 6 4 の配列ピッチの半分であってもよい。図 4 1 に示す液流路凸部 1 6 4 の幅 $w w 5$ (Y 方向における寸法) は、例えば、 $5 \mu m \sim 500 \mu m$ であってもよい。なお、液流路凸部 1 6 4 の幅 $w w 5$ は、第 1 本体面 1 3 1 a における寸法を意味している。なお、液流路凸部 1

50

6 4 の配置は、千鳥状であることに限られることはなく、並列配列されていてもよい。この場合、Y 方向において互いに隣り合う液流路凸部列 1 6 3 の液流路凸部 1 6 4 が、X 方向においても整列される。

【 0 3 1 2 】

液流路主流溝 1 6 1 は、液流路連絡溝 1 6 5 と連通する液流路交差部 1 6 6 を含んでいる。液流路交差部 1 6 6 において、液流路主流溝 1 6 1 と液流路連絡溝 1 6 5 とが T 字状に連通している。このことにより、一の液流路主流溝 1 6 1 と、一方の側（例えば、図 4 1 における上側）の液流路連絡溝 1 6 5 とが連通している液流路交差部 1 6 6 において、他方の側（例えば、図 4 1 における下側）の液流路連絡溝 1 6 5 が当該液流路主流溝 1 6 1 に連通することを回避できる。このことにより、当該液流路交差部 1 6 6 において、液流路主流溝 1 6 1 の壁面 1 6 2 が両側（図 4 1 における上側および下側）で切り欠かれることを防止し、壁面 1 6 2 の一方の側を残存させることができる。このため、液流路交差部 1 6 6 においても、液流路主流溝 1 6 1 内の作動液に毛細管作用を付与させることができ、蒸発領域 S S R に向かう作動液 2 b の推進力が液流路交差部 1 6 6 で低下することを抑制できる。

10

【 0 3 1 3 】

また、図 3 5 に示すように、ペーパーチャンバ 1 0 1 は、X 方向における一側（図 3 5 における左側）の側縁に、密封空間 1 0 3 に作動液 2 b を注入する注入部 1 0 4 を更に備えていてもよい。図 3 5 に示す例においては、注入部 1 0 4 は、蒸発領域 S S R の側に配置されており、蒸発領域 S S R の側の側縁から外側に突出している。

20

【 0 3 1 4 】

注入部 1 0 4 は、下側シート 1 1 0 の下側シート注入突出部 1 1 3（図 3 7 参照）と、上側シート 1 2 0 の上側シート注入突出部 1 2 3（図 3 8 参照）と、ウィックシート 1 3 0 のウィックシート注入突出部 1 3 6（図 3 9 参照）と、が互いに重なり合って構成されている。図示された例においては、ウィックシート注入突出部 1 3 6 の下面（第 1 本体面 1 3 1 a）と下側シート注入突出部 1 1 3 の上面（第 2 下側シート面 1 1 0 b）とが重なり合っていると同時に、ウィックシート注入突出部 1 3 6 の上面（第 2 本体面 1 3 1 b）と上側シート注入突出部 1 2 3 の下面（第 1 上側シート面 1 2 0 a）とが重なり合っている。このうちウィックシート注入突出部 1 3 6 に注入流路 1 3 7 が形成されていてもよい。この注入流路 1 3 7 は、シート本体 1 3 1 の第 1 本体面 1 3 1 a から第 2 本体面 1 3 1 b に貫通していてもよい。すなわち、Z 方向においてシート本体 1 3 1（ウィックシート注入突出部 1 3 6）を貫通していてもよい。注入流路 1 3 7 は、第 1 蒸気通路 1 5 1 に連通しており、作動液 2 b は、注入流路 1 3 7 を通って第 1 蒸気通路 1 5 1 に注入されてもよい。なお、液流路部 1 6 0 の配置によっては、注入流路 1 3 7 は液流路部 1 6 0 に連通させるようにしてもよい。ウィックシート注入突出部 1 3 6 の上面および下面は、平坦状に形成されていてもよく、下側シート注入突出部 1 1 3 の上面および上側シート注入突出部 1 2 3 の下面も、平坦状に形成されていてもよい。各注入突出部 1 1 3、1 2 3、1 3 6 の平面形状は等しくてもよい。

30

【 0 3 1 5 】

なお、本実施の形態では、注入部 1 0 4 は、ペーパーチャンバ 1 0 1 の X 方向における一対の側縁のうちの一側の側縁に設けられている例が示されているが、これに限られることはなく、任意の位置に設けることができる。また、ウィックシート注入突出部 1 3 6 に設けられた注入流路 1 3 7 は、作動液 2 b を注入できれば、シート本体 1 3 1 を貫通していなくてもよい。この場合、シート本体 1 3 1 の第 1 本体面 1 3 1 a および第 2 本体面 1 3 1 b のうちの一方からのみのエッチングで、蒸気流路部 1 5 0 に連通する注入流路 1 3 7 を形成することができる。また、注入部 1 0 4 は、ペーパーチャンバ 1 0 1 の製造時において、作動液 2 b の注入後、切断されて除去されてもよい。

40

【 0 3 1 6 】

ところで、上述したように、本実施の形態によるウィックシート 1 3 0 は、外周縁 1 3 2 o から蒸気流路部 1 5 0 の側に引き込まれた引込部 1 7 0 を備えている。本実施の形態

50

においては、引込部 170 は、ウィックシート 130 の一対の長手方向側縁 132 a、132 b および一対の短手方向側縁 132 c、132 d からそれぞれ引き込まれている。すなわち、一対の長手方向側縁 132 a、132 b および一対の短手方向側縁 132 c、132 d のそれぞれの側に、引込部 170 が設けられている。引込部 170 は、ウィックシート 130 の外周縁 132 o のうちウィックシート注入突出部 136 が設けられている部分を除いた全周から引き込まれていてもよい。

【0317】

なお、上述したように、ペーパーチャンバ 101 の平面形状は、矩形状に限られることはなく、円形状、楕円形状、L 字形状、T 字形状などの任意の形状であってもよい。この場合、引込部 170 は、ウィックシートの外周縁 132 o の全周に渡って形成されていてもよいし、ウィックシートの外周縁 132 o のうちの任意の位置に形成されていてもよい。

10

【0318】

図 36 および図 40 に示すように、ウィックシート 130 の厚さ方向（Z 方向）に沿った断面視において、引込部 170 は、ウィックシートの外周縁 132 o（長手方向側縁 132 a、132 b および短手方向側縁 132 c、132 d）から延びる引込縁 171 を有している。ここで、外周縁 132 o は、図 39 に示すような平面視におけるウィックシート 130 の外周縁であり、上側シート 120 の側に位置している。引込縁 171 は、外周縁 132 o から第 1 本体面 131 a に延びており、蒸気流路部 150 の側に向かって凹状に湾曲している。引込縁 171 は、第 1 本体面 131 a に近づくにつれて蒸気流路部 150 に近づくように形成されていてもよい。図示された例においては、引込縁 171 は、上側シート 120 の外周縁 121 o から下側シート 110 の外周縁 111 o に向かって延びている。

20

【0319】

図 40 に示す Y 方向における上側シート 120 の外周縁 121 o と下側シート 110 の外周縁 111 o との間の寸法 ww6 は、例えば、50 μm ~ 1000 μm であってもよい。すなわち、引込部 170 は、外周縁 132 o から 50 μm 以上 1000 μm 以下引き込まれていてもよい。

【0320】

また、図 40 に示す Y 方向における下側シート 110 の長手方向側縁 111 a と蒸気流路部 150（第 1 蒸気通路 151）との間の寸法 ww7 は、例えば、30 μm ~ 3000 μm であってもよい。ここで、この寸法 ww7 は、第 1 本体面 131 a における寸法を意味している。すなわち、引込部 170 は、第 1 本体面 131 a において、蒸気流路部 150（第 1 蒸気通路 151）から 30 μm 以上 3000 μm 以下離れた位置に設けられていてもよい。

30

【0321】

このような引込部 170 は、後述するエッチング工程において、ウィックシート 130 のシート本体 131 の第 1 本体面 131 a からエッチングされることによって形成されてもよい。

【0322】

ところで、下側シート 110、上側シート 120 およびウィックシート 130 を構成する材料は、熱伝導率が良好な材料であれば特に限られることはないが、下側シート 110、上側シート 120 およびウィックシート 130 は、例えば、銅または銅合金を含んでいてもよい。この場合、各シート 110、120、130 の熱伝導率を高めることができ、ペーパーチャンバ 101 の放熱効率を高めることができる。

40

【0323】

図 36 に示すペーパーチャンバ 101 の厚さ tt1 は、例えば、100 μm ~ 1000 μm であってもよい。ペーパーチャンバ 101 の厚さ tt1 を 100 μm 以上にするにより、蒸気流路部 150 を適切に確保することができ、ペーパーチャンバ 101 として適切に機能させることができる。一方、ペーパーチャンバ 101 の厚さ tt1 を 1000 μm 以下にするにより、ペーパーチャンバ 101 の厚さ tt1 が厚くなることを抑制

50

することができる。

【0324】

図36に示す下側シート110の厚さ t_{t2} は、例えば、 $6\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ であってもよい。下側シート110の厚さ t_{t2} を $6\mu\text{m}$ 以上にすることにより、下側シート110の機械的強度を確保することができる。一方、下側シート110の厚さ t_{t2} を $100\mu\text{m}$ 以下にすることにより、ペーパーチャンバ101の厚さ t_{t1} が厚くなることを抑制することができる。同様に、図36に示す上側シート120の厚さ t_{t3} は、下側シート110の厚さ t_{t2} と同様に設定されていてもよい。上側シート120の厚さ t_{t3} と、下側シート110の厚さ t_{t2} は、異なってもよい。

【0325】

図36に示すウィックシート130の厚さ t_{t4} は、例えば、 $50\mu\text{m} \sim 400\mu\text{m}$ であってもよい。ウィックシート130の厚さ t_{t4} を $50\mu\text{m}$ 以上にすることにより、蒸気流路部150を適切に確保することができ、ペーパーチャンバ101として適切に動作することができる。一方、ウィックシート130の厚さ t_{t4} を $400\mu\text{m}$ 以下にすることにより、ペーパーチャンバ101の厚さ t_{t1} が厚くなることを抑制することができる。

【0326】

次に、このような構成からなるペーパーチャンバ101の製造方法について、図42～図45を用いて説明する。

【0327】

ここでは、初めに、各シート110、120、130を準備するシート準備工程について説明する。このシート準備工程は、下側シート110を準備する下側シート準備工程と、上側シート120を準備する上側シート準備工程と、ウィックシート130を準備するウィックシート準備工程と、を含んでいる。

【0328】

下側シート準備工程においては、まず、所望の厚さを有する下側シート母材を準備する。下側シート母材は、圧延材であってもよい。続いて、下側シート母材を、エッチングすることにより、所望の平面形状を有する下側シート110を形成する。あるいは、下側シート母材を、プレス加工することにより、所望の平面形状を有する下側シート110を形成するようにしてもよい。上述したように、この下側シート110は、平面視において、全体的に上側シート120よりも小さくなるように形成される。このようにして、図37に示すような外形輪郭形状を有する下側シート110を準備することができる。

【0329】

上側シート準備工程においても、下側シート準備工程と同様に、まず、所望の厚さを有する上側シート母材を準備する。上側シート母材は、圧延材であってもよい。続いて、上側シート母材を、エッチングすることにより、所望の平面形状を有する上側シート120を形成する。あるいは、上側シート母材を、プレス加工することにより、所望の平面形状を有する上側シート120を形成するようにしてもよい。上述したように、この上側シート120は、平面視において、全体的に下側シート110よりも大きくなるように形成される。このようにして、図38に示すような外形輪郭形状を有する上側シート120を準備することができる。

【0330】

ウィックシート準備工程は、金属材料シートMMを準備する材料シート準備工程と、金属材料シートMMをエッチングするエッチング工程と、を含んでいる。

【0331】

まず、材料シート準備工程において、図42に示すように、第1材料面MMaと第2材料面MMbとを含む、平板状の金属材料シートMMを準備する。金属材料シートMMは、所望の厚さを有する圧延材で形成されていてもよい。

【0332】

次に、エッチング工程において、図43に示すように、金属材料シートMMを、第1材料面MMaおよび第2材料面MMbからエッチングして、蒸気流路部150、液流路部1

10

20

30

40

50

60および引込部170を形成する。

【0333】

より具体的には、金属材料シートMMの第1材料面MMaおよび第2材料面MMbに、フォトリソグラフィ技術によって、パターン状のレジスト膜（図示せず）が形成される。このレジスト膜のパターンは、上述した蒸気流路部150や液流路部160および引込部170のパターンを含んでいる。続いて、パターン状のレジスト膜の開口を介して、金属材料シートMMの第1材料面MMaおよび第2材料面MMbがエッチングされる。このことにより、金属材料シートMMの第1材料面MMaおよび第2材料面MMbがパターン状にエッチングされて、図43に示すような蒸気流路部150および液流路部160が形成される。また、このエッチング（第1材料面MMaからのエッチング）により、引込部170も形成される。なお、エッチング液には、例えば、塩化第二鉄水溶液等の塩化鉄系エッチング液、または塩化銅水溶液等の塩化銅系エッチング液を用いることができる。

10

【0334】

エッチングは、金属材料シートMMの第1材料面MMaおよび第2材料面MMbを同時にエッチングしてもよい。しかしながら、このことに限られることはなく、第1材料面MMaと第2材料面MMbのエッチングは別々の工程として行われてもよい。また、蒸気流路部150、液流路部160および引込部170が同時にエッチングで形成されてもよく、別々の工程で形成されてもよい。

【0335】

また、エッチング工程においては、金属材料シートMMの第1材料面MMaおよび第2材料面MMbをエッチングすることにより、図39に示すような所定の外形輪郭形状を得ることができる。すなわち、上述した外周縁132oを有するウィックシート130を得ることができる。

20

【0336】

なお、引込部170は、エッチングにより形成されることに限られず、例えば、エッチング工程の後に、金属材料シートMMの端縁を切削加工等することにより形成されてもよい。

【0337】

このようにして、本実施の形態によるウィックシート130を準備することができる。

【0338】

準備工程の後、接合工程として、図44に示すように、下側シート110、上側シート120およびウィックシート130を接合する。

30

【0339】

より具体的には、まず、下側シート110、ウィックシート130および上側シート120をこの順番で積層する。この場合、下側シート110の第2下側シート面110bにウィックシート130の第1本体面131aが重ね合わされ、ウィックシート130の第2本体面131bに、上側シート120の第1上側シート面120aが重ね合わされる。この際、下側シート110のアライメント孔112と、ウィックシート130のアライメント孔135と、上側シート120のアライメント孔122とを利用して、各シート110、120、130が位置合わせされてもよい。

40

【0340】

続いて、下側シート110、ウィックシート130および上側シート120を仮止めする。例えば、スポット的に抵抗溶接を行って、これらのシート110、120、130が仮止めされてもよく、あるいはレーザ溶接でこれらのシート110、120、130が仮止めされてもよい。

【0341】

次に、下側シート110と、ウィックシート130と、上側シート120とを、熱圧着によって恒久的に接合する。例えば、拡散接合によって、これらのシート110、120、130が恒久的に接合されてもよい。拡散接合とは、接合する下側シート110とウィックシート130を密着させるとともにウィックシート130と上側シート120を密着

50

させて、真空や不活性ガス中などの制御された雰囲気中で、積層方向に加圧するとともに加熱して、接合面に生じる原子の拡散を利用して接合する方法である。拡散接合は、各シート110、120、130の材料を融点に近い温度まで加熱するが、融点よりは低いため、各シート110、120、130が溶融して変形することを回避できる。これにより、ウィックシート130の枠体部132および各ランド部133における第1本体面131aが、下側シート110の第2下側シート面110bに拡散接合される。また、ウィックシート130の枠体部132および各ランド部133における第2本体面131bが、上側シート120の第1上側シート面120aに拡散接合される。このようにして、各シート110、120、130が拡散接合されて、下側シート110と上側シート120との間に、蒸気流路部150と液流路部160とを有する密封空間103が形成される。この段階では、密封空間103は、上述した注入流路137が封止されておらず、注入流路137を介して外部に連通している。

10

【0342】

接合工程の後、注入工程として、注入部104の注入流路137から密封空間103に作動液2bを注入する。

【0343】

注入工程の後、封止工程として、注入流路137を封止する。注入部104を部分的に溶融させて注入流路137を封止するようにしてもよい。このことにより、密封空間103と外部との連通が遮断され、密封空間103が密封される。このため、作動液2bが封入された密封空間103が得られ、密封空間103内の作動液2bが外部に漏洩することが防止される。注入流路137を封止した後、注入部104は、除去されてもよい。注入部104の全体が除去されてもよい。あるいは、注入部104の一部が除去されて、残りの一部が残存していてもよい。

20

【0344】

以上のようにして、本実施の形態によるペーパーチャンバ101が得られる。

【0345】

このようにして、本実施の形態によるペーパーチャンバ101を順次製造することができる。製造されたペーパーチャンバ101は、図45に示すように、所定の場所に設けられた載置面179上に積み重ねられるように載置されて保管することができる。その後、ペーパーチャンバ101は、出荷時やデバイスDへの装着時に、この載置場所から取り出されて搬送される。

30

【0346】

次に、このようにして製造されたペーパーチャンバ101の搬送方法について、図46および図47を用いて説明する。ここでは、図45に示すような、ペーパーチャンバ101が互いに積み重ねられて載置された状態からペーパーチャンバ101を取り出して搬送する方法について説明する。

【0347】

まず、図46に示すように、吊下げ装置180の第1アーム部181aおよび第2アーム部181bの爪部182a、182bを、ウィックシート130の引込部170にそれぞれ係合させる。

40

【0348】

より具体的には、まず、第1アーム部181aを垂直方向に移動させて、第1アーム部181aの先端に設けられた第1爪部182aを、最上部に載置されたペーパーチャンバ101のZ方向における引込部170が設けられた位置に位置づける。また、第2アーム部181bを垂直方向に移動させて、第2アーム部181bの先端に設けられた第2爪部182bを、当該ペーパーチャンバ101のZ方向における引込部170が設けられた位置に位置づける。続いて、第1アーム部181aを水平方向に移動させて、第1爪部182aを、Y方向における一側（図46における左側）に設けられた引込部170の引込縁171に当接させる。同様に、第2アーム部181bを水平方向に移動させて、第2爪部182bを、Y方向における他側（図46における右側）に設けられた引込部170の引

50

込縁 171 に当接させる。

【0349】

次に、図47に示すように、吊下げ装置180によりペーパーチャンバ101を吊り下げる。

【0350】

より具体的には、第1爪部182aおよび第2爪部182bを引込部170の引込縁171にそれぞれ当接させた状態で、第1アーム部181aおよび第2アーム部181bを上方に移動させる。これにより、ウィックシート130が、第1爪部182aおよび第2爪部182bにより支持されて、ペーパーチャンバ101が、吊下げ装置180により吊り下げられる。

10

【0351】

そして、吊下げ装置180によりペーパーチャンバ101を吊り下げた状態で、第1アーム部181aおよび第2アーム部181bを水平方向に移動させて、ペーパーチャンバ101を所望の目標位置まで搬送する。

【0352】

このようにして、本実施の形態によるペーパーチャンバ101を吊下げ装置180により搬送することができる。

【0353】

なお、ここでは、ペーパーチャンバ101が互いに積み重ねられて載置された状態からペーパーチャンバ101を取り出して搬送する方法について説明した。しかしながら、このことに限られることはなく、ペーパーチャンバ101が載置面179上に直接載置されている場合であっても、吊下げ装置180を用いてペーパーチャンバ101を搬送することができる。

20

【0354】

ここで、一般的なペーパーチャンバ101'の搬送方法について説明する。図48に示すように、一般的なペーパーチャンバ101'の側面は、垂直に形成されており、本実施の形態によるペーパーチャンバ101のように、ウィックシート30に引込部170が形成されていない。このため、吊下げ装置180の爪部182a、182bを、引込部170に係合させることができず、一般的なペーパーチャンバ101'を、上述した吊下げ装置180で搬送することは困難である。

30

【0355】

一般的なペーパーチャンバ101'は、図48に示すように、吸着装置185により取り出して搬送することができる。より具体的には、吸着装置185は、内部を負圧にして吸着力を生じさせる吸着パッド186を有しており、この吸着パッド186をペーパーチャンバ101'の上面に押し付けて、ペーパーチャンバ101'に吸着させる。その後、吸着パッド186によりペーパーチャンバ101'が吸着された状態で、吸着装置185を上方に移動させて、ペーパーチャンバ101'を吊り下げる。そして、吸着装置185を水平方向に移動させて、ペーパーチャンバ101'を所望の目標位置まで搬送する。

【0356】

このとき、ペーパーチャンバ101'が薄型化されていた場合、ペーパーチャンバ101'の上面に吸着パッド186による吸着力が働くことにより、ペーパーチャンバ101'が変形してしまうおそれがある。このため、ペーパーチャンバ101'の変形を抑制するために、ペーパーチャンバ101'の薄型化が抑制される場合がある。

40

【0357】

これに対して、本実施の形態では、ペーパーチャンバ101のウィックシート130に引込部170が設けられている。このことにより、載置されたペーパーチャンバ101のウィックシート130の引込部170に、吊下げ装置180の爪部182a、182bに係合させることができる。このため、吊下げ装置180によりペーパーチャンバ101を吊り下げて搬送することができ、上述した吸着装置185を用いることを不要にすることができる。このため、ペーパーチャンバ101の変形を抑制することができる。この結果

50

、ペーパーチャンバ１０１の更なる薄型化を実現することができる。

【０３５８】

なお、上述した吊下げ装置１８０によるペーパーチャンバ１０１の搬送は一例であり、その他の任意の装置等を用いてペーパーチャンバ１０１を搬送することができる。例えば、尖った先端を有する工具を用いてペーパーチャンバ１０１を搬送してもよい。より具体的には、工具の先端を引込部１７０の引込縁１７１に当接させて、その後、工具を上方に移動させて、ペーパーチャンバ１０１を持ち上げるようにしてもよい。そして、持ち上げたペーパーチャンバ１０１を手で掴んで搬送するようにしてもよい。また、例えば、そのような装置や工具を用いることなく、引込部１７０の引込縁１７１に指を当接させてペーパーチャンバ１０１を持ち上げ、その後、ペーパーチャンバ１０１を掴んで搬送するよう

10

【０３５９】

次に、ペーパーチャンバ１０１の作動方法、すなわち、デバイスＤの冷却方法について説明する。

【０３６０】

上述のようにして搬送されたペーパーチャンバ１０１は、搬送先において、モバイル端末等のハウジングＨ内に設置され、ハウジング部材Ｈａと上側シート１２０の第２上側シート面１２０ｂとが接する。また、下側シート１１０の第１下側シート面１１０ａに、被冷却装置であるＣＰＵ等のデバイスＤが取り付けられ（あるいは、デバイスＤにペーパーチャンバ１０１が取り付けられ）、下側シート１１０の第１下側シート面１１０ａとデバイスＤとが接する。密封空間１０３内の作動液２ｂは、その表面張力によって、密封空間１０３の壁面、すなわち、下側蒸気流路凹部１５３の壁面１５３ａ、上側蒸気流路凹部１５４の壁面１５４ａ、液流路部１６０の液流路主流溝１６１の壁面１６２および液流路連絡溝１６５の壁面に付着する。また、作動液２ｂは、下側シート１１０の第２下側シート面１１０ｂのうち下側蒸気流路凹部１５３、液流路主流溝１６１および液流路連絡溝１６５に露出した部分にも付着し得る。更に、作動液２ｂは、上側シート１２０の第１上側シート面１２０ａのうち上側蒸気流路凹部１５４に露出した部分にも付着し得る。

20

【０３６１】

この状態でデバイスＤが発熱すると、蒸発領域ＳＳＲ（図３９参照）に存在する作動液２ｂが、デバイスＤから熱を受ける。受けた熱は潜熱として吸収されて作動液２ｂが蒸発（気化）し、作動蒸気２ａが生成される。生成された作動蒸気２ａの多くは、密封空間１０３を構成する下側蒸気流路凹部１５３および上側蒸気流路凹部１５４内で拡散する（図３９の実線矢印参照）。各蒸気流路凹部１５３、１５４内の作動蒸気２ａは、蒸発領域ＳＳＲから離れ、作動蒸気２ａの多くは、比較的温度の低い凝縮領域ＣＣＲ（図３９における右側の部分）に輸送される。凝縮領域ＣＣＲにおいて、作動蒸気２ａは、主として上側シート１２０に放熱して冷却される。上側シート１２０が作動蒸気２ａから受けた熱は、ハウジング部材Ｈａ（図３６参照）を介して外気に伝達される。

30

【０３６２】

作動蒸気２ａは、凝縮領域ＣＣＲにおいて上側シート１２０に放熱することにより、蒸発領域ＳＳＲにおいて吸収した潜熱を失って凝縮し、作動液２ｂが生成される。生成された作動液２ｂは、各蒸気流路凹部１５３、１５４の壁面１５３ａ、１５４ａおよび下側シート１１０の第２下側シート面１１０ｂおよび上側シート１２０の第１上側シート面１２０ａに付着する。ここで、蒸発領域ＳＳＲでは作動液２ｂが蒸発し続けているため、液流路部１６０のうち蒸発領域ＳＳＲ以外の領域（すなわち、凝縮領域ＣＣＲ）における作動液２ｂは、各液流路主流溝１６１の毛細管作用により、蒸発領域ＳＳＲに向かって輸送される（図３９の破線矢印参照）。このことにより、各壁面１５３ａ、１５４ａ、第２下側シート面１１０ｂおよび第１上側シート面１２０ａに付着した作動液２ｂは、液流路部１６０に移動し、液流路連絡溝１６５を通過して液流路主流溝１６１に入り込む。このようにして、各液流路主流溝１６１および各液流路連絡溝１６５に、作動液２ｂが充填される

40

50

。このため、充填された作動液 2 b は、各液流路主流溝 1 6 1 の毛細管作用により、蒸発領域 S S R に向かう推進力を得て、蒸発領域 S S R に向かってスムーズに輸送される。

【 0 3 6 3 】

液流路部 1 6 0 においては、各液流路主流溝 1 6 1 が、対応する液流路連絡溝 1 6 5 を介して、隣り合う他の液流路主流溝 1 6 1 と連通している。このことにより、互いに隣り合う液流路主流溝 1 6 1 同士で、作動液 2 b が往来し、液流路主流溝 1 6 1 でドライアウトが発生することが抑制されている。このため、各液流路主流溝 1 6 1 内の作動液 2 b に毛細管作用が付与されて、作動液 2 b は、蒸発領域 S S R に向かってスムーズに輸送される。

【 0 3 6 4 】

蒸発領域 S S R に達した作動液 2 b は、デバイス D から再び熱を受けて蒸発する。作動液 2 b から蒸発した作動蒸気 2 a は、蒸発領域 S S R 内の液流路連絡溝 1 6 5 を通って、流路断面積が大きい下側蒸气流路凹部 1 5 3 および上側蒸气流路凹部 1 5 4 に移動し、各蒸气流路凹部 1 5 3、1 5 4 内で拡散する。このようにして、作動流体 2 a、2 b が、相変化、すなわち蒸発と凝縮とを繰り返しながら密封空間 1 0 3 内を還流してデバイス D の熱を輸送して放出する。この結果、デバイス D が冷却される。

【 0 3 6 5 】

このように本実施の形態によれば、ウィックシート 1 3 0 は、外周縁 1 3 2 o から蒸气流路部 1 5 0 の側に引き込まれた引込部 1 7 0 を有している。このことにより、載置されたペーパーチャンバ 1 0 1 のウィックシート 1 3 0 の引込部 1 7 0 に、吊下げ装置 1 8 0 の爪部 1 8 2 a、1 8 2 b 等を係合させることができる。このため、ペーパーチャンバ 1 0 1 を容易に持ち上げることができ、ペーパーチャンバ 1 0 1 の搬送を容易化することができる。この結果、ペーパーチャンバ 1 0 1 の搬送性を向上させることができる。

【 0 3 6 6 】

また、本実施の形態によれば、ペーパーチャンバ 1 0 1 の搬送に吸着装置 1 8 5 を用いることを不要にすることができる。このため、ペーパーチャンバ 1 0 1 の変形を抑制することができる。この結果、ペーパーチャンバ 1 0 1 の更なる薄型化を実現することができる。

【 0 3 6 7 】

また、本実施の形態によれば、ウィックシート 1 3 0 の側面に引込部 1 7 0 が形成されていることにより、複数のペーパーチャンバ 1 0 1 が互いに積み重ねられて載置されている場合に、側面から見て個々のペーパーチャンバ 1 0 1 を容易に判別することができる。このことにより、ペーパーチャンバ 1 0 1 を個別に取り出して搬送することを容易化することができる。このため、ペーパーチャンバ 1 0 1 の搬送性を向上させることができる。

【 0 3 6 8 】

また、本実施の形態によれば、ウィックシート 1 3 0 に引込部 1 7 0 が形成されていることにより、ペーパーチャンバ 1 0 1 を軽量化および省スペース化することができる。

【 0 3 6 9 】

また、本実施の形態によれば、引込部 1 7 0 の引込縁 1 7 1 は、蒸气流路部 1 5 0 の側に向かって凹状に湾曲している。このことにより、吊下げ装置 1 8 0 の爪部 1 8 2 a、1 8 2 b 等によりペーパーチャンバ 1 0 1 をしっかりと支持して持ち上げることができる。このため、ペーパーチャンバ 1 0 1 の搬送性をより一層向上させることができる。

【 0 3 7 0 】

また、本実施の形態によれば、引込部 1 7 0 の引込縁 1 7 1 は、第 1 本体面 1 3 1 a に近づくにつれて蒸气流路部 1 5 0 に近づくように形成されている。このことにより、吊下げ装置 1 8 0 の爪部 1 8 2 a、1 8 2 b 等によりペーパーチャンバ 1 0 1 をより一層しっかりと支持して持ち上げることができる。このため、ペーパーチャンバ 1 0 1 の搬送性をより一層向上させることができる。

【 0 3 7 1 】

また、本実施の形態によれば、引込部 1 7 0 は、ウィックシート 1 3 0 の一対の長手方

10

20

30

40

50

向側縁 132a、132b および 1 対の短手方向側縁 132c、132d からそれぞれ引き込まれている。このことにより、載置されたペーパーチャンバ 101 の平面視における任意の方向から、ウィックシート 130 の引込部 170 に吊下げ装置 180 の爪部 182a、182b 等を係合させて、ペーパーチャンバ 101 を持ち上げることができる。このため、ペーパーチャンバ 101 の持ち上げをより一層容易化することができる。この結果、ペーパーチャンバ 101 の搬送性をより一層向上させることができる。

【0372】

また、本実施の形態によれば、蒸気流路部 150 は、第 1 本体面 131a から第 2 本体面 131b に貫通しており、上側シート 120 は、第 2 本体面 131b において蒸気流路部 150 を覆っている。このように、ペーパーチャンバ 101 を下側シート 110 と上側シート 120 とウィックシート 130 とで構成することにより、下側シート 110 がデバイス D から受けた熱を、上側シート 120 から放出することができる。これにより、デバイス D を効果的に冷却することができる。このため、ペーパーチャンバ 101 の性能を向上させることができる。

【0373】

なお、ペーパーチャンバ 101 は、Z 方向において、上述した形態と対称的な形態を有していてもよい。すなわち、下側シート 110 が、平面視において、全体的に上側シート 120 よりも大きく形成され、引込部 170 の引込縁 171 が、下側シート 110 の外周縁 111o から上側シート 120 の外周縁 121o に向かって延びていてもよい。このような場合であっても、ペーパーチャンバ 101 が反対向きに載置された状態、すなわち、上側シート 120 の第 2 上側シート面 120b が載置面 179 を向くように載置された状態で、吊下げ装置 180 の爪部 182a、182b 等を引込部 170 の引込縁 171 に当接させて上方に移動させることで、ペーパーチャンバ 101 を容易に持ち上げることができる。このため、ペーパーチャンバ 101 の搬送を容易化することができる。この結果、ペーパーチャンバ 101 の搬送性を向上させることができる。

【0374】

(第 3 の実施の形態の第 1 変形例)

上述した第 3 の実施の形態においては、引込部 170 の引込縁 171 が、蒸気流路部 150 の側に向かって凹状に湾曲している例について説明した(図 36 参照)。しかしながら、このことに限られることはなく、図 49 に示すように、引込部 170 の引込縁 171 が、Z 方向に対して傾斜していてもよい。

【0375】

図 49 に示す例においては、引込縁 171 は、外周縁 132o から第 1 本体面 131a に延びており、Z 方向に対して傾斜している。引込縁 171 は、第 1 本体面 131a に近づくにつれて蒸気流路部 150 に近づくように形成されている。引込縁 171 は、上側シート 120 の外周縁 121o から下側シート 110 の外周縁 111o に向かって直線状に延びている。このため、Z 方向に沿った断面視において、ウィックシート 130 の外形形状は、図 49 に示すように、逆台形形状になっている。

【0376】

このような場合であっても、ウィックシート 130 の引込部 170 に、吊下げ装置 180 の爪部 182a、182b 等を係合させることができる。このため、ペーパーチャンバ 101 を容易に持ち上げることができ、ペーパーチャンバ 101 の搬送を容易化することができる。この結果、ペーパーチャンバ 101 の搬送性を向上させることができる。

【0377】

また、引込縁 171 が Z 方向に対して傾斜していることにより、吊下げ装置 180 の爪部 182a、182b 等を引込部 170 の引込縁 171 に当接させて上方に移動させることで、ペーパーチャンバ 101 を容易に持ち上げることができる。このため、ペーパーチャンバ 101 の搬送性をより一層向上させることができる。

【0378】

(第 3 の実施の形態の第 2 変形例)

また、上述した第3の実施の形態においては、引込部170の引込縁171が、蒸気流路部150の側に向かって凹状に湾曲している例について説明した(図36参照)。しかしながら、このことに限られることはなく、図50に示すように、引込部170の引込縁171が、蒸気流路部150とは反対側に向かって凸状に湾曲していてもよい。

【0379】

図50に示す例においては、引込縁171は、外周縁132oから第1本体面131aに延びており、蒸気流路部150とは反対側に向かって凸状に湾曲している。引込縁171は、第1本体面131aに近づくにつれて蒸気流路部150に近づくように形成されている。引込縁171は、上側シート120の外周縁121oから下側シート110の外周縁111oに向かって延びている。

10

【0380】

このような場合であっても、ウィックシート130の引込部170に、吊下げ装置180の爪部182a、182b等を係合させることができる。このため、ペーパーチャンバ101を容易に持ち上げることができ、ペーパーチャンバ101の搬送を容易化することができる。この結果、ペーパーチャンバ101の搬送性を向上させることができる。

【0381】

(第3の実施の形態の第3変形例)

また、上述した第3の実施の形態においては、引込部170の引込縁171が、蒸気流路部150の側に向かって凹状に湾曲している例について説明した(図36参照)。しかしながら、このことに限られることはなく、図51に示すように、引込部170の引込縁171が、第1本体面131aから第2本体面131bの側に向かって延びる第1引込縁171aと、第2本体面131bから第1本体面131aの側に向かって延びる第2引込縁171bと、第1引込縁171aと第2引込縁171bとを接続する段差接続縁171cと、を含んでいてもよい。

20

【0382】

図51に示す例においては、引込縁171は、第1引込縁171aと、第2引込縁171bと、第1引込縁171aと第2引込縁171bとを接続する段差接続縁171cと、を含んでいる。第1引込縁171aは、第1本体面131aの側に設けられている。第2引込縁171bは、第2本体面131bの側に設けられている。第1引込縁171aは、第2引込縁171bよりも蒸気流路部150の側に位置している。第1引込縁171aは、第1本体面131aから第2本体面131bの側に向かってZ方向に直線状に延びている。第1引込縁171aは、例えば、第1本体面131aと第2本体面131bとの中間位置まで延びていてもよい。第2引込縁171bは、第2本体面131bから第1本体面131aの側に向かってZ方向に直線状に延びている。第2引込縁171bは、例えば、第1本体面131aと第2本体面131bとの中間位置まで延びていてもよい。段差接続縁171cは、第1引込縁171aと第2引込縁171bとを接続するように、第1引込縁171aから第2引込縁171bに向かって直線状に延びている。このように、Z方向に沿った断面視において、引込部170の引込縁171は、段差状に形成されている。

30

【0383】

このような場合であっても、ウィックシート130の引込部170に、吊下げ装置180の爪部182a、182b等を係合させることができる。このため、ペーパーチャンバ101を容易に持ち上げることができ、ペーパーチャンバ101の搬送を容易化することができる。この結果、ペーパーチャンバ101の搬送性を向上させることができる。

40

【0384】

また、第1引込縁171aと第2引込縁171bとを接続する段差接続縁171cが設けられていることにより、吊下げ装置180の爪部182a、182b等によりペーパーチャンバ101をしっかりと支持して持ち上げることができる。このため、ペーパーチャンバ101の搬送性をより一層向上させることができる。

【0385】

(第3の実施の形態の第4変形例)

50

また、上述した第3の実施の形態においては、引込部170の引込縁171が、第1本体面131aに近づくにつれて蒸気流路部150に近づくように形成されている例について説明した(図36参照)。しかしながら、このことに限られることはなく、図52に示すように、引込部170の引込縁171が、外周縁132oから中継点172に近づくにつれて蒸気流路部150に近づくように形成されるとともに、中継点172から第1本体面131aに近づくにつれて蒸気流路部150から遠ざかるように形成されていてもよい。

【0386】

図52に示す例においては、上述した実施の形態とは異なり、下側シート110および上側シート120は、平面視において、同じ大きさで形成されている。そして、平面視において、下側シート110の外周縁111oと上側シート120の外周縁121oとが重なっている。すなわち、平面視において、下側シート110の長手方向側縁111a、111bおよび短手方向側縁111c、111dがそれぞれ、上側シート120の長手方向側縁121a、121bおよび短手方向側縁121c、121dに重なっている。

10

【0387】

また、図52に示す例においては、平面視におけるウィックシート130の外周縁132oは、第2本体面131bの側に位置している。この場合において、引込部170の引込縁171は、外周縁132oから中継点172を通して第1本体面131aに延びている。中継点172は、Z方向において、第1本体面131aと第2本体面131bとの中間位置に位置していてもよい。引込縁171は、蒸気流路部150の側に向かって凹状に湾曲している。引込縁171は、外周縁132oから中継点172に近づくにつれて蒸気流路部150に近づくように形成されるとともに、中継点172から第1本体面131aに近づくにつれて蒸気流路部150から遠ざかるように形成されている。このような引込縁171によって、引込部170は、ウィックシート130の中央部において蒸気流路部150の側に窪んだような形状になっている。

20

【0388】

このような場合であっても、ウィックシート130の引込部170に、吊下げ装置180の爪部182a、182b等を係合させることができる。このため、ペーパーチャンバ101を容易に持ち上げることができ、ペーパーチャンバ101の搬送を容易化することができる。この結果、ペーパーチャンバ101の搬送性を向上させることができる。

【0389】

30

また、引込部170の引込縁171が蒸気流路部150の側に向かって凹状に湾曲していることにより、吊下げ装置180の爪部182a、182b等によりペーパーチャンバ101をしっかりと支持して持ち上げることができる。このため、ペーパーチャンバ101の搬送性をより一層向上させることができる。

【0390】

また、ペーパーチャンバ101が反対向きに載置された場合であっても、すなわち、上側シート120の第2上側シート面120bが載置面179を向くように載置された場合であっても、吊下げ装置180の爪部182a、182b等を引込部170の引込縁171に当接させて上方に移動させることで、ペーパーチャンバ101を容易に持ち上げることができる。このため、ペーパーチャンバ101が反対向きに載置された場合であっても、ペーパーチャンバ101の搬送を容易化することができる。この結果、ペーパーチャンバ101の搬送性をより一層向上させることができる。

40

【0391】

(第3の実施の形態の第5変形例)

また、上述した第3の実施の形態においては、Z方向に沿った断面視において、引込部170の引込縁171が、外周縁132oから延びる引込縁171を有している例について説明した(図36参照)。しかしながら、このことに限られることはなく、図53に示すように、引込部170が、第1本体面側引込部174と、第2本体面側引込部175と、を含み、Z方向に沿った断面視において、第1本体面側引込部174が、第1本体面側引込縁176を有し、第2本体面側引込部175が、第2本体面側引込縁177を有して

50

いてもよい。

【0392】

図53に示す例においては、上述した実施の形態とは異なり、下側シート110および上側シート120は、平面視において、同じ大きさで形成されている。そして、平面視において、下側シート110の外周縁111oと上側シート120の外周縁121oとが重なっている。すなわち、平面視において、下側シート110の長手方向側縁111a、111bおよび短手方向側縁111c、111dがそれぞれ、上側シート120の長手方向側縁121a、121bおよび短手方向側縁121c、121dに重なっている。

【0393】

また、図53に示す例においては、引込部170が、第1本体面131aの側に設けられた第1本体面側引込部174と、第2本体面131bの側に設けられた第2本体面側引込部175と、を含んでいる。平面視におけるウィックシート130の外周縁132oは、第1本体面131aと第2本体面131bとの間に位置している。外周縁132oは、第1本体面131aと第2本体面131bとの中間位置に位置していてもよい。ウィックシート130の外周縁132oは、下側シート110の外周縁111oおよび上側シート120の外周縁121oよりも外側に突出するように形成されている。第1本体面側引込部174は、この外周縁132oよりも第1本体面131aの側に形成されており、第2本体面側引込部175は、この外周縁132oよりも第2本体面131bの側に形成されている。

10

【0394】

Z方向に沿った断面視において、第1本体面側引込部174は、外周縁132oから第1本体面131aに延びる第1本体面側引込縁176を有している。第1本体面側引込縁176は、第1本体面131aに近づくにつれて蒸気流路部150に近づくように蒸気流路部150の側に向かって凹状に湾曲している。これにより、第1本体面側引込部174は、第1本体面131aの側において蒸気流路部150の側に窪んだような形状になっている。

20

【0395】

また、Z方向に沿った断面視において、第2本体面側引込部175は、外周縁132oから第2本体面131bに延びる第2本体面側引込縁177を有している。第2本体面側引込縁177は、第2本体面131bに近づくにつれて蒸気流路部150に近づくように蒸気流路部150の側に向かって凹状に湾曲している。これにより、第2本体面側引込部175は、第2本体面131bの側において蒸気流路部150の側に窪んだような形状になっている。

30

【0396】

このような場合であっても、第1本体面側引込部174に、吊下げ装置180の爪部182a、182b等を係合させることができる。このため、ペーパーチャンバ101を容易に持ち上げることができ、ペーパーチャンバ101の搬送を容易化することができる。この結果、ペーパーチャンバ101の搬送性を向上させることができる。

【0397】

また、第1本体面側引込部174の第1本体面側引込縁176が蒸気流路部150の側に向かって凹状に湾曲していることにより、吊下げ装置180の爪部182a、182b等によりペーパーチャンバ101をしっかりと支持して持ち上げることができる。このため、ペーパーチャンバ101の搬送性をより一層向上させることができる。

40

【0398】

また、ペーパーチャンバ101が反対向きに載置された場合であっても、すなわち、上側シート120の第2上側シート面120bが載置面179を向くように載置された場合であっても、吊下げ装置180の爪部182a、182b等を第2本体面側引込部175の第2本体面側引込縁177に当接させて上方に移動させることで、ペーパーチャンバ101を容易に持ち上げることができる。このため、ペーパーチャンバ101が反対向きに載置された場合であっても、ペーパーチャンバ101の搬送を容易化することができる。

50

この結果、ペーパーチャンバ 101 の搬送性をより一層向上させることができる。

【0399】

(第3の実施の形態の第6変形例)

また、上述した第3の実施の形態においては、引込部 170 が、ウィックシート 130 の一対の長手方向側縁 132 a、132 b および一対の短手方向側縁 132 c、132 d からそれぞれ引き込まれている例について説明した(図35参照)。しかしながら、このことに限られることはなく、引込部 170 が、ウィックシート 130 の一対の長手方向側縁 132 a、132 b のうちの少なくとも一方から引き込まれていてもよい。

【0400】

図54および図55に示す例においては、引込部 170 が、ウィックシート 130 の長手方向側縁 132 a (図54における下側) から引き込まれている。すなわち、ウィックシート 130 の長手方向側縁 132 a の側に、引込部 170 が設けられている。一方、引込部 170 は、ウィックシート 130 の長手方向側縁 132 b (図54における上側) および短手方向側縁 132 c、132 d からは引き込まれていない。

10

【0401】

このような場合であっても、ウィックシート 130 の引込部 170 に、吊下げ装置 180 の爪部 182 a、182 b 等を係合させることができる。このため、ペーパーチャンバ 101 を容易に持ち上げることができ、ペーパーチャンバ 101 の搬送を容易化することができる。この結果、ペーパーチャンバ 101 の搬送性を向上させることができる。

【0402】

20

また、引込部 170 を設ける領域を制限することで、ペーパーチャンバ 101 の領域を有効に活用することができる。すなわち、ウィックシート 130 のより広範な領域に蒸気流路部 150 および液流路部 160 を設けることができ、ペーパーチャンバ 101 の性能を向上させることができる。

【0403】

(第3の実施の形態の第7変形例)

また、引込部 170 が、ウィックシート 130 の一対の長手方向側縁 132 a、132 b のうちの一方から引き込まれるとともに、ウィックシート 130 の一対の短手方向側縁 132 c、132 d のうちの一方からも引き込まれていてもよい。

【0404】

30

図56に示す例においては、引込部 170 が、ウィックシート 130 の長手方向側縁 132 a (図56における下側) から引き込まれるとともに、ウィックシート 130 の短手方向側縁 132 c (図56における左側) からも引き込まれている。すなわち、ウィックシート 130 の長手方向側縁 132 a の側に引込部 170 が設けられるとともに、ウィックシート 130 の短手方向側縁 132 c の側にも引込部 170 が設けられている。一方、引込部 170 は、ウィックシート 130 の長手方向側縁 132 b (図56における上側) および短手方向側縁 132 d (図56における右側) からは引き込まれていない。

【0405】

このような場合であっても、ウィックシート 130 の引込部 170 に、吊下げ装置 180 の爪部 182 a、182 b 等を係合させることができる。このため、ペーパーチャンバ 101 を容易に持ち上げることができ、ペーパーチャンバ 101 の搬送を容易化することができる。この結果、ペーパーチャンバ 101 の搬送性を向上させることができる。

40

【0406】

また、引込部 170 を設ける領域を制限することで、ペーパーチャンバ 101 の領域を有効に活用することができる。すなわち、ウィックシート 130 のより広範な領域に蒸気流路部 150 および液流路部 160 を設けることができ、ペーパーチャンバ 101 の性能を向上させることができる。

【0407】

更に、図56に示す例においては、ペーパーチャンバ 101 の引込部 170 が設けられた側(長手方向側縁 132 a および短手方向側縁 132 c の側)を持ち上げて搬送し、ペ

50

ーパーチャンバ１０１の引込部１７０が設けられていない側（長手方向側縁１３２ｂおよび短手方向側縁１３２ｄの側）を所定の壁面に突き当てることができる。このことにより、ーパーチャンバ１０１を壁面に対して位置決めすることが容易になる。このため、例えば、ーパーチャンバ１０１の所定の位置にレーザ光を照射して製造情報等を印字する場合に、正確な位置に印字することが可能になる。また、ーパーチャンバ１０１を壁面に突き当てた後も、ーパーチャンバ１０１を、引込部１７０が設けられた側から容易に持ち上げることができる。このため、ーパーチャンバ１０１の搬送性を向上させることができる。

【０４０８】

（第３の実施の形態の第８変形例）

また、引込部１７０が、ウィックシート１３０の一对の長手方向側縁１３２ａ、１３２ｂの一部から引き込まれていてもよい。

【０４０９】

図５７に示す例においては、引込部１７０は、ウィックシート１３０の一对の長手方向側縁１３２ａ、１３２ｂの両方からそれぞれ引き込まれている。すなわち、ウィックシート１３０の一对の長手方向側縁１３２ａ、１３２ｂのそれぞれの側に、引込部１７０が設けられている。また、各引込部１７０は、長手方向側縁１３２ａ、１３２ｂの一部から引き込まれている。

【０４１０】

各引込部１７０は、長手方向側縁１３２ａ、１３２ｂの中央部から引き込まれていてもよい。また、各引込部１７０は、平面視において、ーパーチャンバ１０１の重心位置に対して互いに対称となるような位置に配置されていてもよい。

【０４１１】

このような場合であっても、ウィックシート１３０の引込部１７０に、吊下げ装置１８０の爪部１８２ａ、１８２ｂ等を係合させることができる。このため、ーパーチャンバ１０１を容易に持ち上げることができ、ーパーチャンバ１０１の搬送を容易化することができる。この結果、ーパーチャンバ１０１の搬送性を向上させることができる。

【０４１２】

また、引込部１７０を設ける領域を更に制限することで、ーパーチャンバ１０１の領域を更に有効に活用することができる。すなわち、ウィックシート１３０のより広範な領域に蒸気流路部１５０および液流路部１６０を設けることができ、ーパーチャンバ１０１の性能をより一層向上させることができる。

【０４１３】

また、各引込部１７０を、平面視において、ーパーチャンバ１０１の重心位置に対して互いに対称となるような位置に配置することで、吊下げ装置１８０等による吊り下げ時にーパーチャンバ１０１の姿勢を安定化することができる。このため、ーパーチャンバ１０１の搬送を容易化することができる。

【０４１４】

（第３の実施の形態の第９変形例）

また、上述した第３の実施の形態においては、ーパーチャンバ１０１が、１つのウィックシート１３０を備えている例について説明した（図３６参照）。しかしながら、このことに限られることはなく、ーパーチャンバ１０１は、複数のウィックシート１３０を備えていてもよい。

【０４１５】

ウィックシート１３０の個数は任意でよい。各ウィックシート１３０は、互いに同じ形状および寸法を有していてもよいし、互いに異なる形状および寸法を有していてもよい。例えば、各ウィックシート１３０が、平面視において、同じ大きさで形成されていてもよい。また例えば、一のウィックシート１３０が、平面視において、全体的に他のウィックシート１３０よりも小さく形成されていてもよい。

【０４１６】

10

20

30

40

50

このような場合であっても、ウィックシート130の引込部170に、吊下げ装置180の爪部182a、182b等を係合させることができる。このため、ペーパーチャンバ101を容易に持ち上げることができ、ペーパーチャンバ101の搬送を容易化することができる。この結果、ペーパーチャンバ101の搬送性を向上させることができる。

【0417】

(第3の実施の形態の第10変形例)

また、上述した第3の実施の形態においては、ペーパーチャンバ101が、下側シート110と、上側シート120と、ウィックシート130とで構成されている例について説明した(図36参照)。しかしながら、このことに限られることなく、ペーパーチャンバ101が、下側シート110と、ウィックシート130とで構成されていてもよい。

10

【0418】

図58に示す例においては、ペーパーチャンバ101は、下側シート110と、ウィックシート130と、を備えているが、上側シート120を備えていない。ハウジング部材Haは、ウィックシート130の第2本体面131bに取り付けられてもよい。作動蒸気2aの熱は、ウィックシート130からハウジング部材Haに伝わる。

【0419】

図58に示す例においては、蒸気流路部150は、第1本体面131aに設けられているが、第2本体面131bまで延びておらず、ウィックシート130を貫通していない。すなわち、蒸気流路部150の第1蒸気通路151および第2蒸気通路152は、下側蒸気流路凹部153で構成されており、ウィックシート130に上側蒸気流路凹部154は設けられていない。

20

【0420】

図58に示すペーパーチャンバ101の厚さ t_5 は、例えば、 $100\mu\text{m} \sim 1000\mu\text{m}$ であってもよい。図58に示す下側シート110の厚さ t_6 は、例えば、 $6\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ であってもよい。図58に示すウィックシート130の厚さ t_7 は、例えば、 $50\mu\text{m} \sim 800\mu\text{m}$ であってもよい。

【0421】

なお、図58に示す例に限られることはなく、下側シート110の第2下側シート面110bに、蒸気流路部150が設けられていてもよい。この場合、下側シート110の蒸気流路部150は、ウィックシート130の蒸気流路部150と対向する位置に設けられていてもよい。また、下側シート110の第2下側シート面110bに、液流路部160が設けられていてもよい。

30

【0422】

このように、ペーパーチャンバ101が、下側シート110と、ウィックシート130とで構成されていてもよい。

【0423】

このような場合であっても、ウィックシート130の引込部170に、吊下げ装置180の爪部182a、182b等を係合させることができる。このため、ペーパーチャンバ101を容易に持ち上げることができ、ペーパーチャンバ101の搬送を容易化することができる。この結果、ペーパーチャンバ101の搬送性を向上させることができる。

40

【0424】

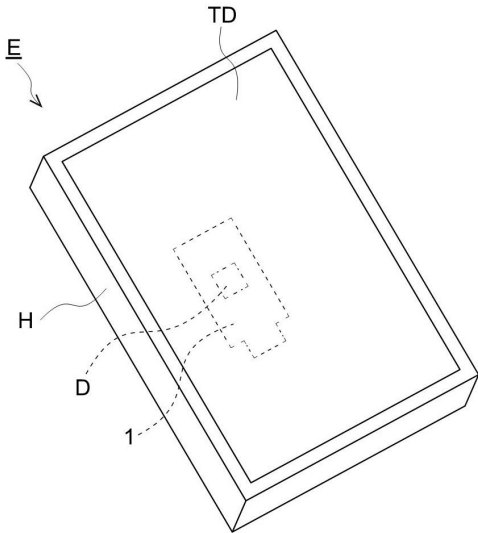
以上述べた実施の形態によれば、ペーパーチャンバの搬送性を向上させることができる。

【0425】

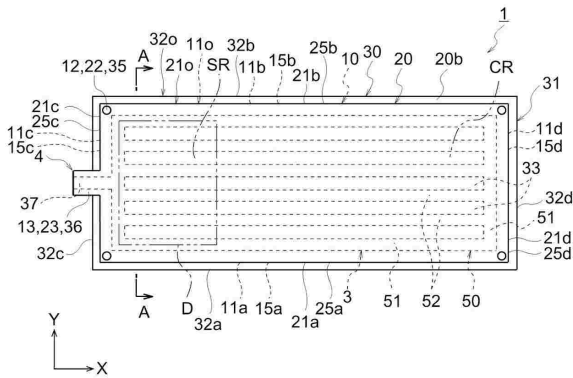
本発明は上記実施の形態および各変形例そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施の形態および各変形例に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。上記実施の形態および各変形例に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。

【図面】

【図 1】



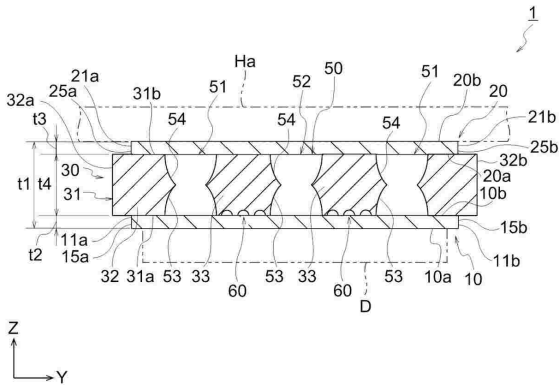
【図 2】



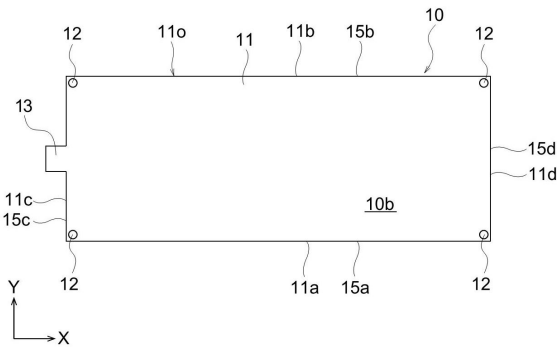
10

20

【図 3】



【図 4】

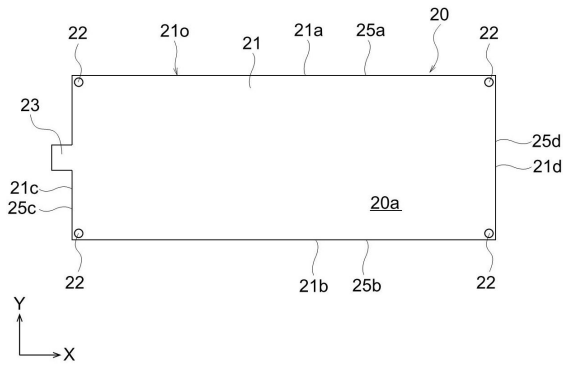


30

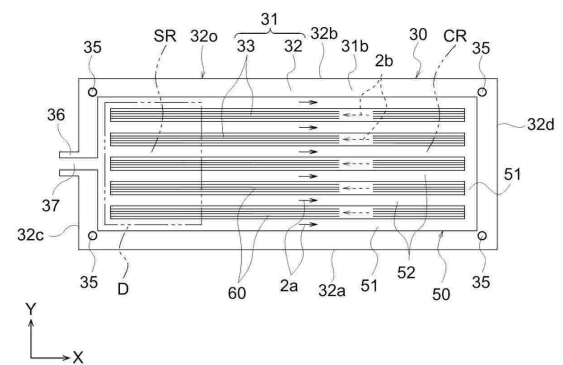
40

50

【図 5】

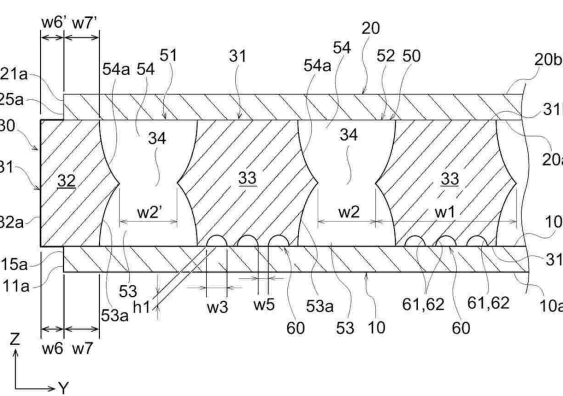


【図 6】

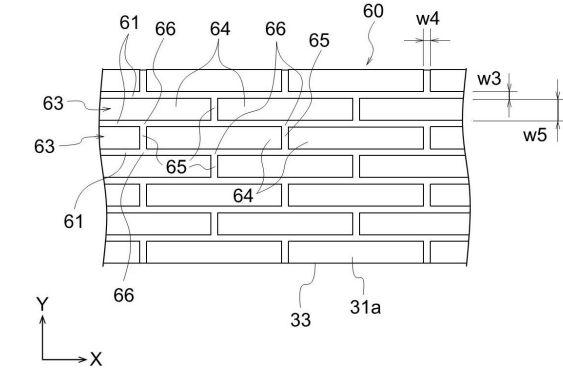


10

【図 7】

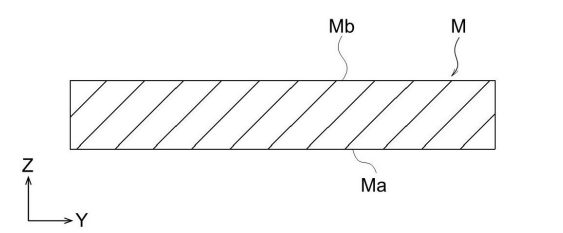


【図 8】

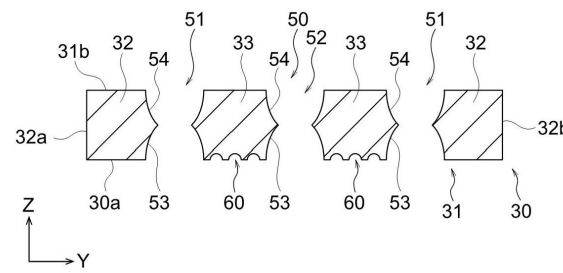


20

【図 9】



【図 10】

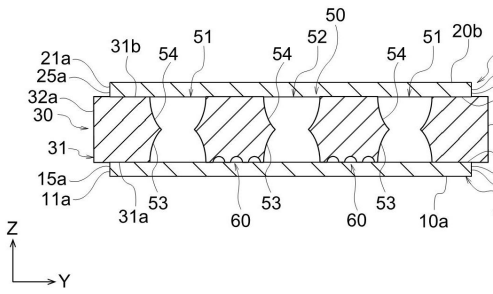


30

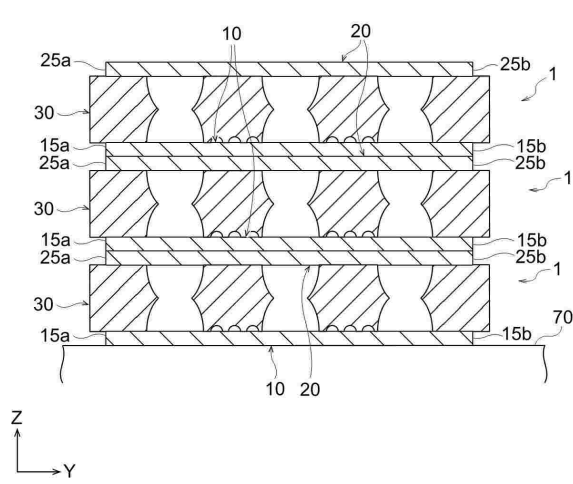
40

50

【図 1 1】

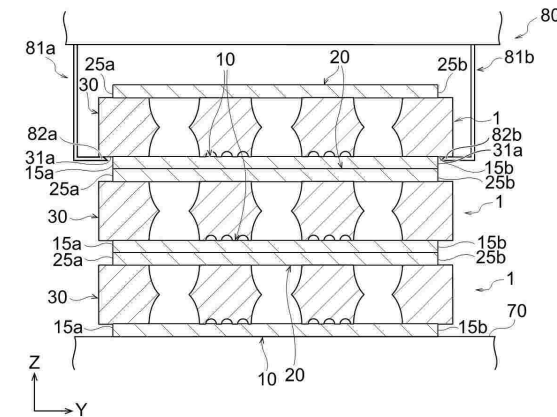


【図 1 2】

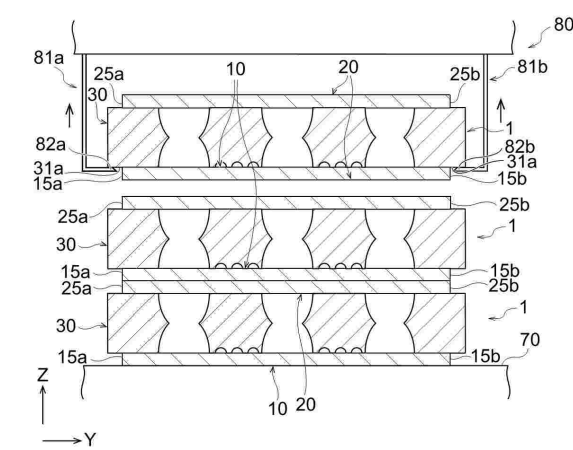


10

【図 1 3】



【図 1 4】



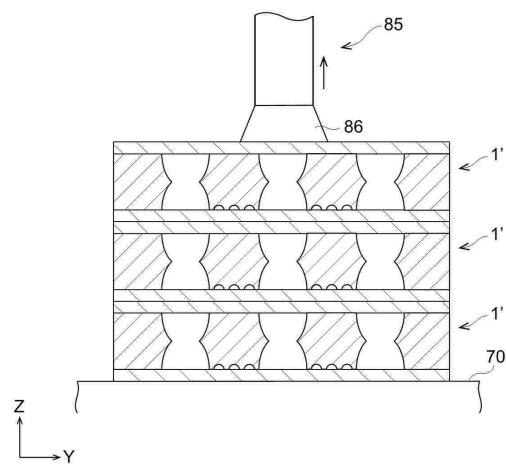
20

30

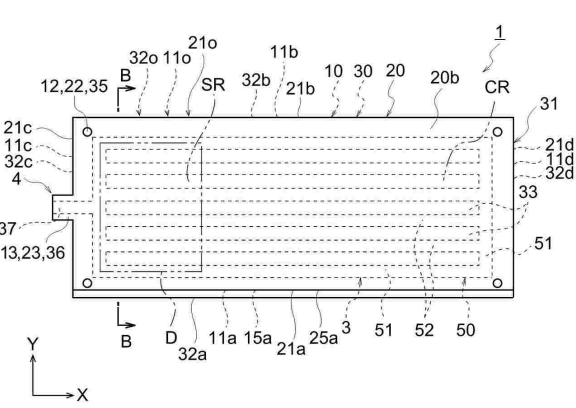
40

50

【図 1 5】

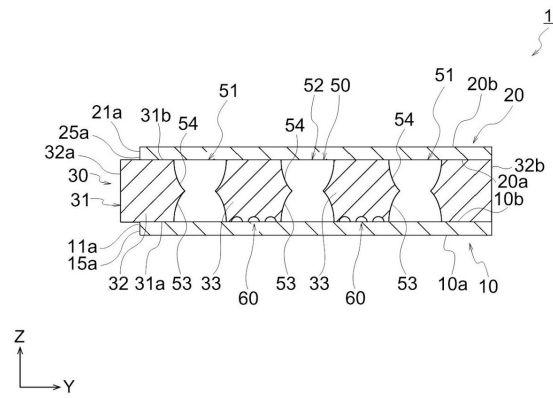


【図 1 6】

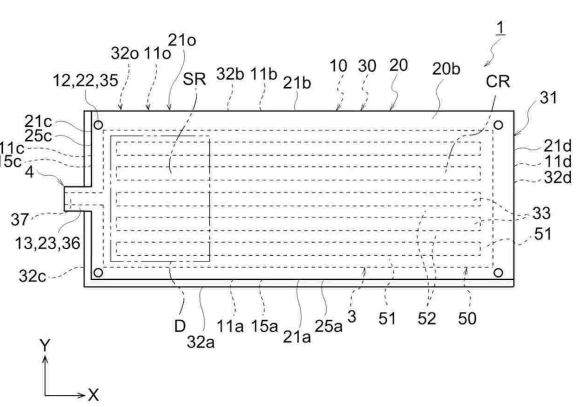


10

【図 1 7】



【図 1 8】



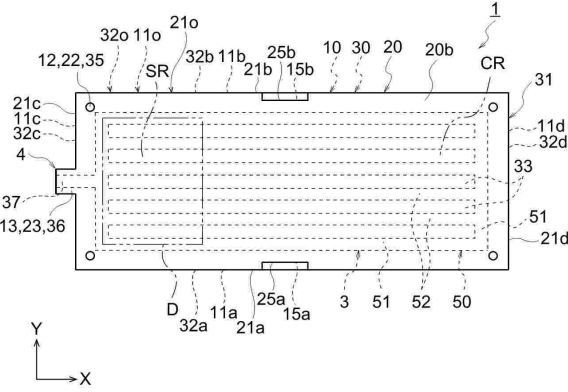
20

30

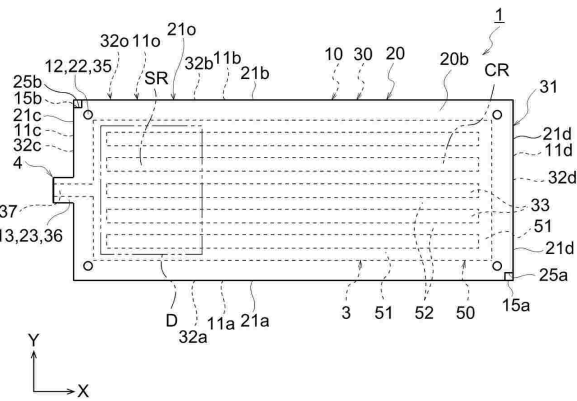
40

50

【図 19】

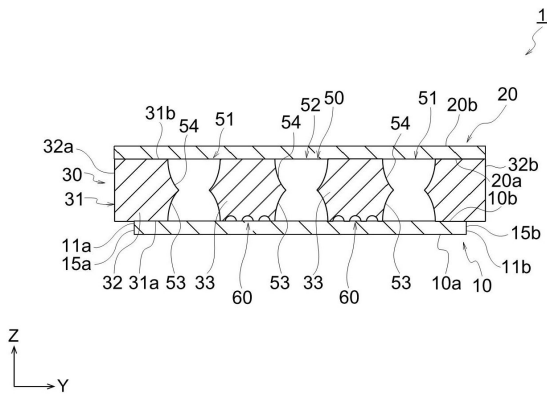


【図 20】

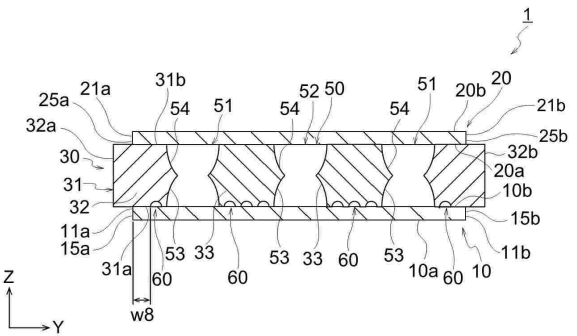


10

【図 21】



【図 22】



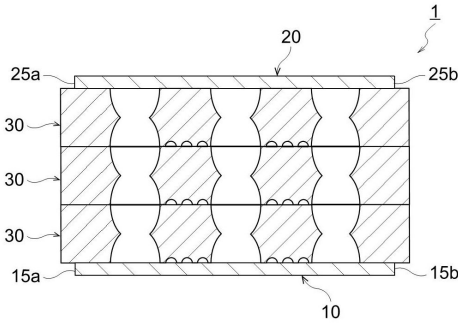
20

30

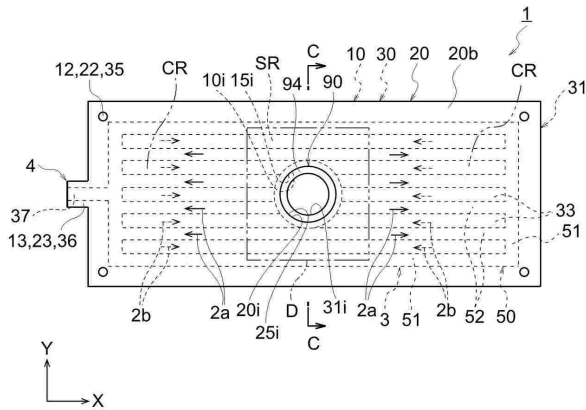
40

50

【図 2 3】

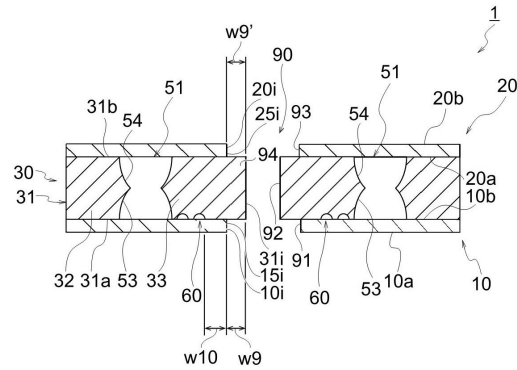


【図 2 4】

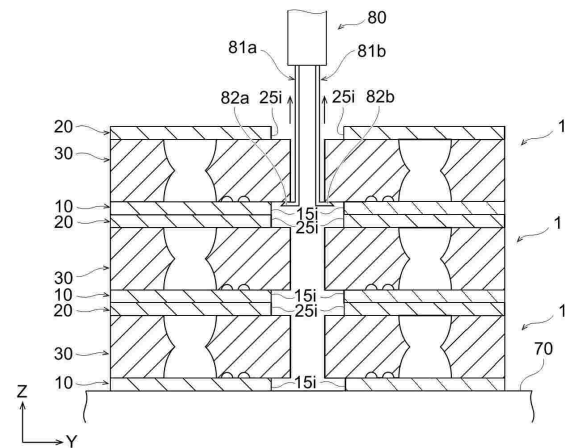


10

【図 2 5】



【図 2 6】



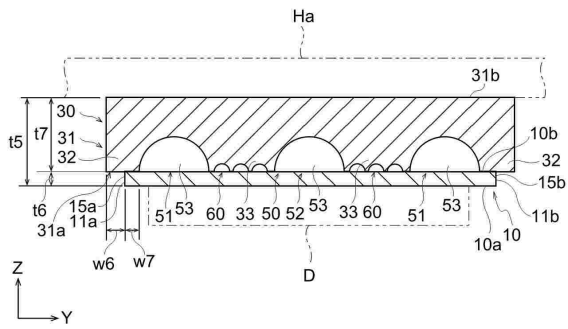
20

30

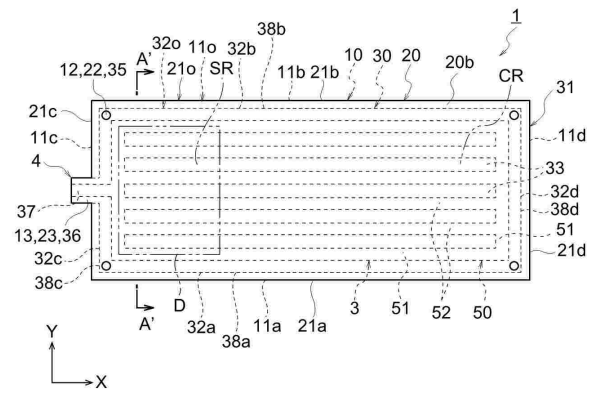
40

50

【 図 2 7 】

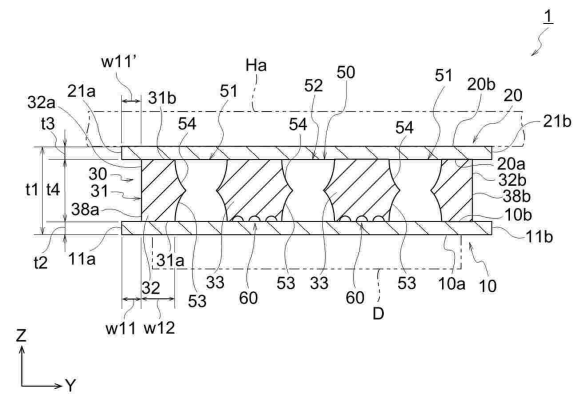


【 図 2 8 】

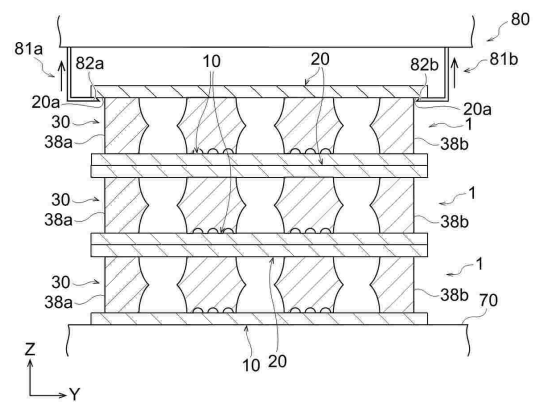


10

【 圖 2 9 】



【 図 3 0 】



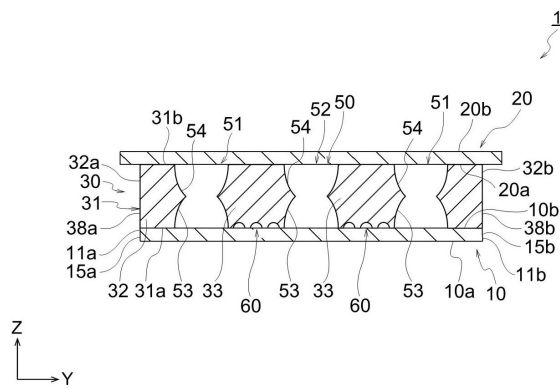
20

30

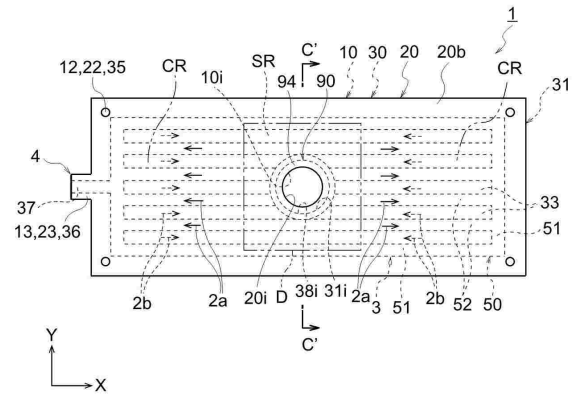
40

50

【 図 3 1 】

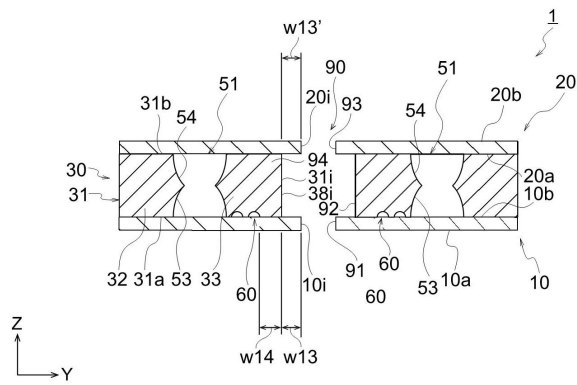


【 図 3 2 】

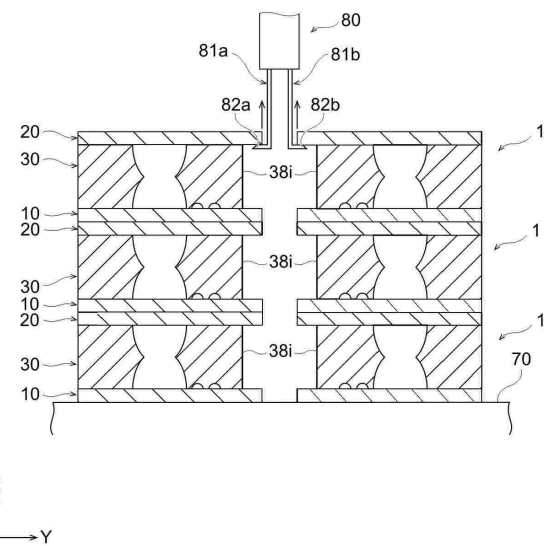


10

【 図 3 3 】



【 図 3 4 】



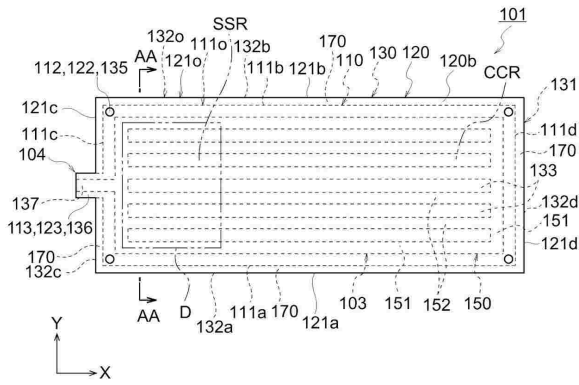
20

30

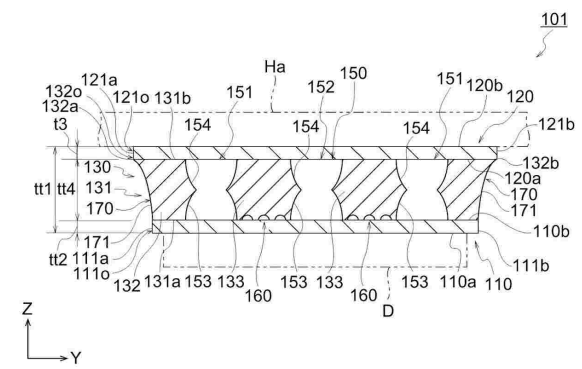
40

50

【図 3 5】

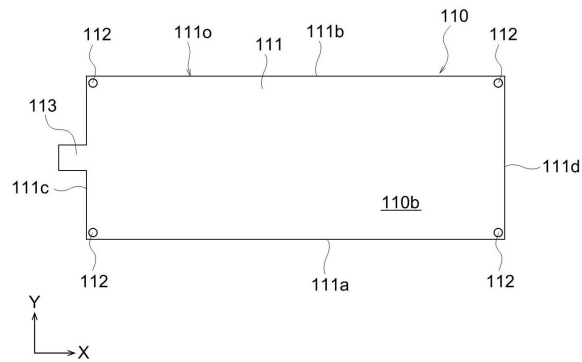


【図 3 6】

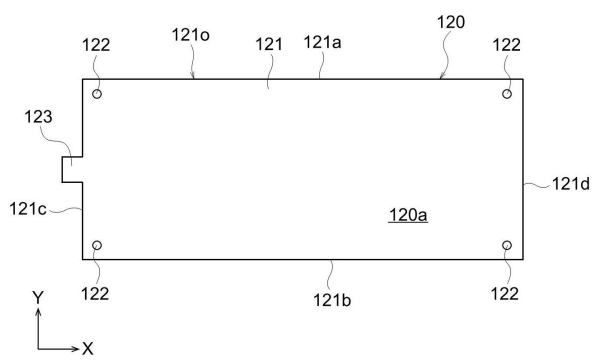


10

【図 3 7】

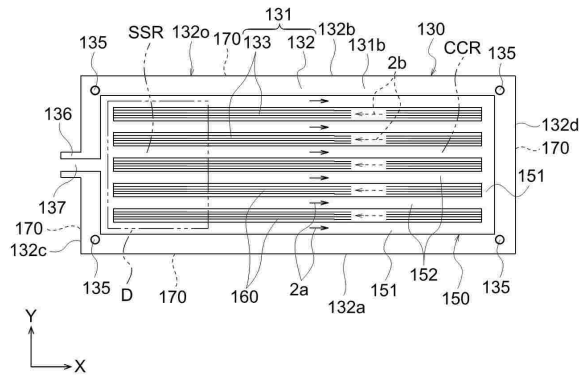


【図 3 8】

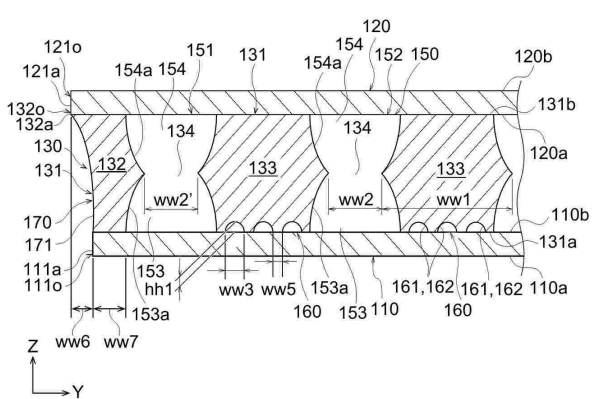


20

【図 3 9】



【図 4 0】

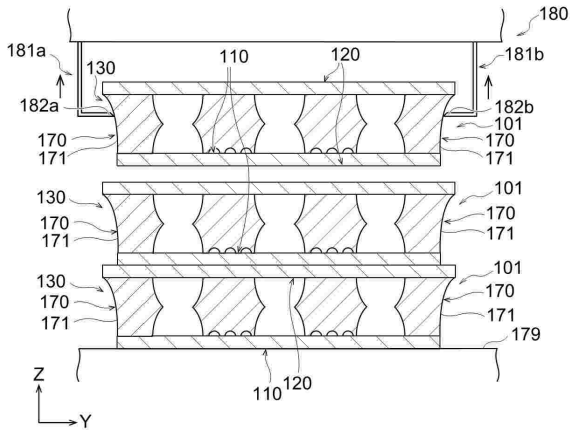


30

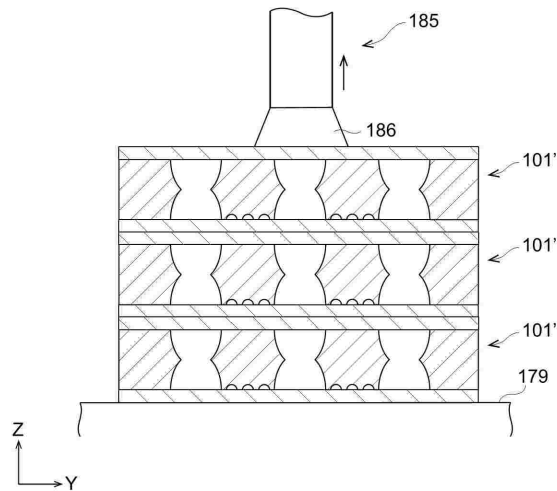
40

50

【 図 4 7 】

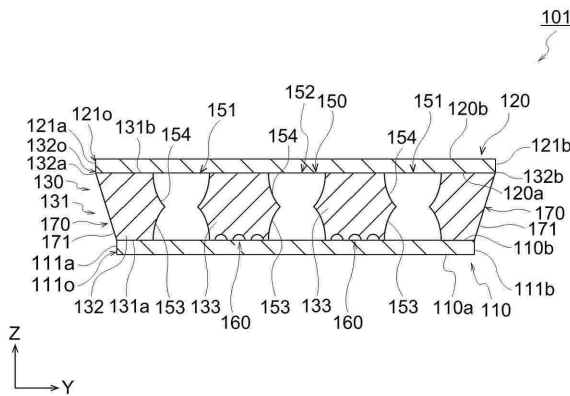


【 図 4 8 】

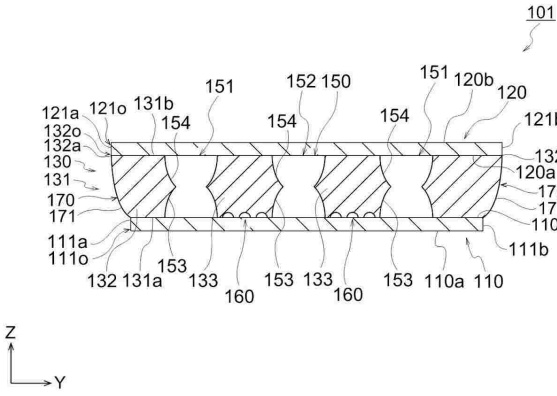


10

【 図 4 9 】



【 図 5 0 】



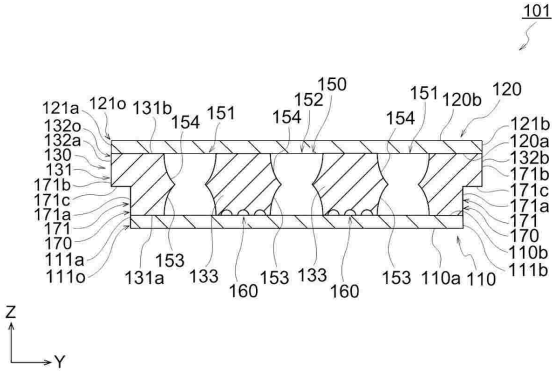
20

30

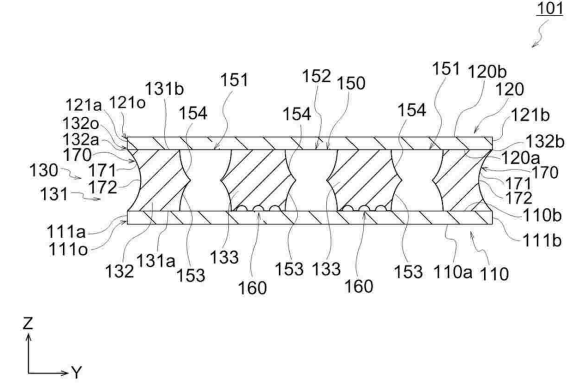
40

50

【図 5 1】

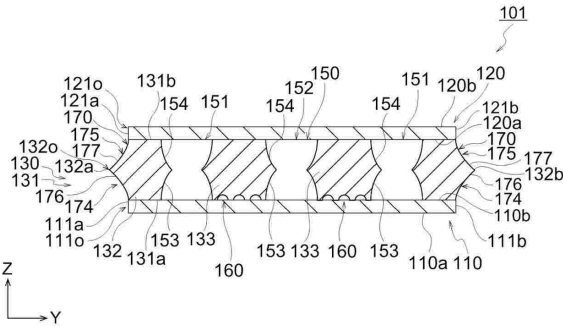


【図 5 2】

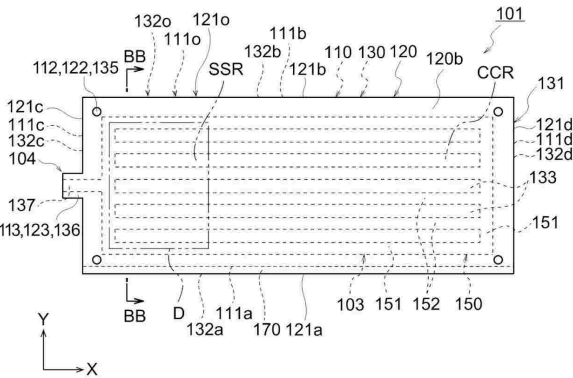


10

【図 5 3】



【図 5 4】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 高橋 伸一郎
東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内
- (72)発明者 武田 利彦
東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内
- (72)発明者 小澤 昂平
東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内
- (72)発明者 小井 浩司
東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内
- 審査官 礒部 賢
- (56)参考文献 国際公開第 2 0 2 0 / 1 8 4 6 2 0 (W O , A 1)
特開 2 0 2 0 - 0 0 3 1 9 4 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 2 6 6 1 5 3 (J P , A)
特開平 1 0 - 3 3 9 5 9 1 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 2 3 6 3 6 2 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
F 2 8 D 1 5 / 0 0 - 1 5 / 0 6
H 0 1 L 2 3 / 4 2 7
H 0 5 K 7 / 2 0