

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7686875号
(P7686875)

(45)発行日 令和7年6月2日(2025.6.2)

(24)登録日 令和7年5月23日(2025.5.23)

(51)国際特許分類	F I		
H 0 1 M 8/0265(2016.01)	H 0 1 M	8/0265	
H 0 1 M 8/0228(2016.01)	H 0 1 M	8/0228	
H 0 1 M 8/0247(2016.01)	H 0 1 M	8/0247	
H 0 1 M 8/0258(2016.01)	H 0 1 M	8/0258	
H 0 1 M 8/026(2016.01)	H 0 1 M	8/026	
請求項の数 6 (全9頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号	特願2024-504537(P2024-504537)	(73)特許権者	515009952
(86)(22)出願日	令和4年7月11日(2022.7.11)		シェフラー テクノロジーズ アー・ゲー
(65)公表番号	特表2024-524762(P2024-524762		ウント コー. カー・ゲー
	A)		Schaeffler Technol
(43)公表日	令和6年7月5日(2024.7.5)		ogies AG & Co. KG
(86)国際出願番号	PCT/DE2022/100493		ドイツ連邦共和国 9 1 0 7 4 ヘアツォ
(87)国際公開番号	WO2023/020647		ーゲナウラッハ インドゥストリーシュ
(87)国際公開日	令和5年2月23日(2023.2.23)		トラーセ 1 - 3
審査請求日	令和6年1月24日(2024.1.24)		Industriestr. 1 - 3 ,
(31)優先権主張番号	102021121404.1		9 1 0 7 4 Herzogena
(32)優先日	令和3年8月18日(2021.8.18)	(74)代理人	ch, Germany
(33)優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)		100114890
			弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラ
			インハルト
		(74)代理人	100098501
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 バイポーラプレート及びバイポーラプレートを製造する方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに重なり合い、かつ矩形の細長い基本形状を有する2つのエンボス加工されたハーフプレート(2、3)を有するバイポーラプレート(1)であって、前記ハーフプレート(2、3)によって、冷却剤ポート(5)、及び前記ハーフプレート(2、3)の長手方向辺上に設置された媒体ポート(6、7)と、前記冷却剤及び媒体ポート(5、6、7)の隣に配置されており、かつ冷却剤分配及び媒体分配のために提供されている分配場(8)と、活性場(9)とが形成されており、それぞれの前記媒体ポート(6、7)から、反対側の長手方向辺上に配置された前記媒体ポート(7、6)の方向に流れる酸素ガスまたは水素ガスである媒体に対して、自由流れ断面の増加がもたらされるように、エンボス構造部(4)が前記分配場(8)内に形成されており、
前記自由流れ断面の増加が、前記ハーフプレート(2、3)の横断方向において前記ハーフプレート(2、3)間に形成された冷却剤チャンネル(21)の高さを減少させることによって実装され、
関連付けられた前記媒体ポート(6、7)から最も遠い縁部チャンネル(27)の高さが、前記分配場内に位置し、かつ同じ媒体ポート(6、7)によって供給される隣の媒体チャンネル(22、23)の高さよりも少なくとも15%高いことを特徴とする、バイポーラプレート(1)。

【請求項 2】

前記縁部チャンネル(27)が、前記活性場(9)の側面に位置するバイパス(24)に

遷移することを特徴とする、請求項 1 に記載のバイポーラプレート (1) 。

【請求項 3】

前記分配場 (8) が、前記冷却剤及び媒体ポート (5、6、7) に隣接する横断方向分配領域 (25) と、この横断方向分配領域 (25) と前記活性場 (9) との間に配置された長手方向分配領域 (26) と、を備えることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載のバイポーラプレート (1) 。

【請求項 4】

前記横断方向分配領域 (25) が、ディンプル加工された領域として構成されていることを特徴とする、請求項 3 に記載のバイポーラプレート (1) 。

【請求項 5】

バイポーラプレート (1) を製造するための方法であって、第 1 及び第 2 のハーフプレート (2、3) が、前記第 1 及び第 2 のハーフプレート (2、3) の各々がその幅にわたって不均一なエンボス加工深さを有するような状態でエンボス加工され、かつ前記第 1 及び第 2 のハーフプレート (2、3) が、前記第 1 及び第 2 のハーフプレート (2、3) 間に不均一な高さの冷却剤チャンネル (21) を有するバイポーラプレート (1) を形成するために互いに重なり合って接合され、冷却剤である冷却水の主流方向が、前記第 1 及び第 2 のハーフプレート (2、3) の長手方向に対応し、前記冷却剤チャンネル (21) から離れる方向に面する前記第 1 及び第 2 のハーフプレート (2、3) の外面が、媒体チャンネル (22、23) を画定し、前記媒体チャンネル (22、23) が、同様に、前記第 1 及び第 2 のハーフプレート (2、3) の前記不均一なエンボス加工深さに対応する不均一な高さを有し、かつ前記主流方向及び横断方向の両方に媒体を導くように構成され、媒体流れ断面が、前記第 1 及び第 2 のハーフプレート (2、3) 内に作製された開口部によって形成されるポート (6、7) から始まる前記横断方向に広がり、前記媒体流れ断面が増加するように、前記冷却剤チャンネル (21) の高さが減少するように形成され、

前記ポート (6、7) の隣に配置されており、かつ冷却剤分配及び媒体分配のために提供されている分配場 (8) と、活性場 (9) とが形成されており、関連付けられた前記ポート (6、7) から最も遠い縁部チャンネル (27) の高さが、前記分配場内に位置し、かつ同じポート (6、7) によって供給される隣の媒体チャンネル (22、23) の高さよりも少なくとも 15 % 高いことを特徴とする、方法。

【請求項 6】

前記第 1 及び第 2 のハーフプレート (2、3) が、前記横断方向の流れ成分を有して流れる第 1 の媒体のための流れチャンネル (22) が、前記第 1 のハーフプレート (2) の外面上に形成され、同時に、反対側の横断方向の流れ成分を有して流れる第 2 の媒体のための流れチャンネル (23) が、前記第 2 のハーフプレート (3) の反対側の外面上に形成され、互いに反対方向に延在する前記流れチャンネル (22、23) が、それぞれの他方の前記流れチャンネル (23、22) が始まる方向に増加する高さを有するような状態で互いに互いに重なり合って設置されることを特徴とする、請求項 5 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料電池のための 2 つのエンボス加工されたハーフプレートからなるバイポーラプレートに関する。更に、本発明は、バイポーラプレートを製造する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

燃料電池用の様々なバイポーラプレートは、例えば、独国特許出願公開第 102017130489 号明細書及び国際公開第 2018/141319 号から知られている。公知のバイポーラプレートは、穴パターンを有する第 1 の波形プレートと、波形プレート上に封止するように配置された第 2 のプレートとを備える。第 1 のプレートの穴パターンは、波形に対して実質的に横断方向にガスを通過させるために提供されている。こうして提供

10

20

30

40

50

されるバイポーラプレートは、具体的には、流れ分配に関して最適化される。

【0003】

電気化学システムのための更なるバイポーラプレートは、例えば、独国実用新案第202016107302号明細書から知られている。公知のバイポーラプレートは、セパレータプレートと称されるハーフプレートからなる。セパレータプレートは、媒体を通過させるための貫通孔を有する。セパレータプレートの分配領域又は収集領域には、貫通孔と流体連通するチャンネルが形成される複数のウェブが提供されている。更に、セパレータプレートによって流れ場が形成され、この流れ場は、分配領域又は収集領域を介して貫通開口部と流体連通しており、流れ場を通して媒体を誘導するための誘導構造体を有する。加えて、分配領域又は収集領域と流れ場との間に配置された、連続的な低くなった遷移領域が存在する。独国実用新案第202016107302号明細書によるデバイスでは、遷移領域内の流れ誘導構造体は、流れ場内の構造体の高さよりも低い高さを有し、高さは、いずれの場合も、セパレータプレートの平坦な表面に垂直に測定されることになっている。

10

【0004】

燃料電池のためのセパレータプレートを製造する方法は、欧州特許第3529842号明細書から知られている。この方法の一部として、主要構成要素としてカーボン粉末を含有する材料混合物が使用され、加えて、様々なプラスチック構成要素が使用される。

【0005】

独国特許出願公開第102017118319号明細書は、燃料電池又は電解槽で使用することができるバイポーラプレートのためのコーティングを開示している。提案されるコーティングは、貴金属及び非金属化学元素を含有する均一又は不均一な固体金属溶液である。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の課題は、燃料電池のためのバイポーラプレートを、上述の従来技術と比較して、流体技術的な観点又は流れ技術的な観点及び製造技術的な観点に関して更に発展させることである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本課題は、本発明によれば、請求項1の特徴を有するバイポーラプレートによって解決される。同様に、本課題はまた、請求項7に記載のバイポーラプレートを製造するための方法によっても解決される。製造方法に関連して以下に説明する本発明の実施形態及び利点はまた、必要な変更を加えて、デバイス、すなわち、バイポーラプレートにも適用され、その逆もまた同様である。

30

【0008】

バイポーラプレートは、2つのエンボス加工されたハーフプレートからなり、これらのハーフプレートは、互いに重なり合い、かつ矩形の細長い基本形状を有し、ハーフプレートによって、冷却剤ポート、及びハーフプレートの長手方向辺上に設置された媒体ポートが形成されている。ポートの隣には、ハーフプレートによって形成され、かつ冷却剤分配及び媒体分配のために提供された分配場、並びにバイポーラプレートの両側に配置された活性場も存在する。

40

【0009】

分配場内には、それぞれのポートからバイポーラプレートの反対側の長手方向辺上に配置されており、かつ燃料電池の別の媒体の通過を意図したポートの方向に流れる媒体に対して、自由流れ断面の増加がもたらされるように、ハーフプレートのエンボス加工部が形成されている。このようにして達成される流れ断面の目標とする広がり、燃料電池を通る媒体、すなわち、酸素含有ガス、具体的には、空気、及び水素を含有する更なるガスの特に均一な流れを達成することを可能にする。

【0010】

50

流れ断面の増加は、具体的には、ハーフプレートの横断方向においてハーフプレート間に形成された冷却剤チャンネルの高さを減少させることによって実装される。追加的に又は代替的に、流れ断面の多様性は、流れを誘導するエンボス要素の異なる表面積によって達成することができる。異なるエンボス加工深さが提供される場合、媒体ポートに流体的に接続され、かつ最も遠く離れている縁部チャンネルの高さは、例えば、分配場内に位置し、かつ同じポートによって供給される最も近い媒体チャンネルの高さよりも少なくとも15%大きい。

【0011】

様々な可能な実施形態によれば、縁部チャンネルと活性場に平行に延びるバイパスとの間に流体接続が提供される。バイパスは、電力の生成に寄与しない。それにもかかわらず、縁部チャンネルの断面の拡大によって促進されるバイパスを通る流れが受け入れられており、これは、特に縁部チャンネルへの流動媒体の低抵抗供給が、活性場の均一な利用に関して有利であると考えられるからである。

10

【0012】

分配場は、必ずしもその表面全体にわたって均一な構造体を有するとは限らない。例えば、分配場は、ポートに隣接する横断方向分配領域と、この領域とアクティブ場との間に配置された長手方向分配領域とを備える。「横断方向分配領域」及び「長手方向分配領域」という用語は、媒体、すなわち、典型的にはガスが、細長いバイポーラプレート全体のそれぞれ主に横断方向又は長手方向に関連する領域に分配されることを表すことを意図している。

20

【0013】

横断方向分配領域は、例えば、ディンプル加工された領域として構成することができ、これにより、特に良好な混合効果の特徴とすることができる。加えて、ディンプル加工された領域は、ハーフプレートの横断方向に流れることができ、これにより、特に低い抵抗でバイポーラプレート全体を流れることができるような状態で構成することができる。そのため、横断方向は、分配場の少なくともある区間の好ましい方向を表すことができる。一方、長手方向分配領域は、例えば、バイポーラプレートの長手方向に延び、任意選択的に活性場に向かって広がる実質的に直線状の溝を有する溝構造体を呈し、それを通して個々のチャンネルが形成されている。

【0014】

バイポーラプレートは、2つのハーフプレートを、各ハーフプレートがその全幅にわたって不均一なエンボス加工深さを有するような状態でエンボス加工し、ハーフプレート間に不均一な高さの冷却剤チャンネルを有するバイポーラプレートを形成するために、互いに重なり合う2つのハーフプレートを接合することによって製造することができる。この点に関して、冷却剤の主流方向は、バイポーラプレートの動作中、ハーフプレートの長手方向に対応し、冷却剤チャンネルから離れる方向に面するハーフプレートの2つの外面は、媒体チャンネルを画定し、媒体チャンネルは、同様に、ハーフプレートの不均一なエンボス加工深さに対応する不均一な高さを有し、かつ主流方向及び横断方向の両方に媒体を導くように構成される。ここで、媒体流れ断面は、ハーフプレート内に作製された開口部によって形成されるポートから始まる横断方向に連続的に又は不連続的に広がる。

30

40

【0015】

製造方法の可能な実施形態の文脈において、典型的には互いに対して完全に鏡対称ではない2つのハーフプレートは、第1の横断方向の流れ成分、すなわち、移動の成分を有して流れる第1の媒体のための流れチャンネルが、第1のハーフプレートの外面上に形成され、同時に、反対側の横断方向の流れ成分を有して、具体的には、主流方向に流れる第2の媒体のための流れチャンネルが第2のハーフプレートの反対側の外面上に形成され、互いに反対方向に延在する流れチャンネルが、それぞれの他方の流れチャンネルが始まる方向に増加する高さを有するような状態で互いに重ね合って設置される。

【0016】

以下では、本発明のいくつかの例示的な実施形態が、図面を用いてより詳細に説明され

50

る。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】燃料電池のバイポーラプレートの断面を平面図で示す。

【図2】図1によるバイポーラプレート及び他の燃料電池構成要素の詳細を断面図で示す。

【図3】更なるバイポーラプレートの詳細を概略図で示す。

【図4】更なるバイポーラプレートの詳細を概略図で示す。

【発明を実施するための形態】

【0018】

特に明記しない限り、以下の説明は、全ての例示的な実施形態に関する。全ての図において、相互に対応する部品又は基本的に同じ効果を有する部品には同じ参照符号が付されている。

10

【0019】

全体を参照符号1で示すバイポーラプレートは、複数の同様の燃料電池11を備える、単にスタックとも称される燃料電池スタック10の一部である。この点に関して、各バイポーラプレート1は、2つの燃料電池11を備えることを特徴付けることができる。燃料電池スタック10の主たる機能に関しては、冒頭で引用した先行技術に言及されている。

【0020】

バイポーラプレート1は、2つのハーフプレート2、3からなり、その各々は、エンボス構造部4を有する。全体として、バイポーラプレート1は細長い矩形の形状を有し、その長手方向はLRで示され、横断方向はQRで示されている。2つのハーフプレート2、3が互いに重なり合う中心平面は、MEで示されている。典型的な用途では、バイポーラプレート1は垂直に位置合わせされている。

20

【0021】

それ自体知られている基本概念では、バイポーラプレート1は、様々なポート5、6、7、すなわち冷却剤ポート5及び媒体ポート6、7を有する。本例では、冷却剤ポート5は、バイポーラプレート1の短辺に隣接し、一方、冷却剤ポート5に隣接して配置され、かつ、スタック10を動作させる、すなわち電気エネルギーを生成するのに必要な物質が流れる媒体ポート6、7は、バイポーラプレート1の長手方向辺に隣接している。図1に見られるポート5、6、7は、冷却水又は媒体を導入するために使用される。加えて、冷却水又は媒体を排出するための3つの更なるポートがある。本例では、液体物質がポート6、7を通過して流れる場合であっても、気体媒体が参照される。

30

【0022】

様々なポート5、6、7は、媒体の流れ方向SRにおいて、所望の電気化学反応が起こる活性場9に遷移する分配場8に隣接している。この目的のために、触媒被覆膜13(CCM)及びガス拡散層14を備える、全体として12で示される膜構成が活性場9に位置する。膜構成12は、サブガセットとも称されるフレーム15を更に含む。フレーム15をバイポーラプレート1に対して封止する封止部は、符号16で示されている。

【0023】

ハーフプレート2、3のエンボス構造部4は、大部分が互いに鏡映されるように構成され、かつ、通常のエンボス加工深さ T_n のエンボス要素19と、低減したエンボス加工深さ T_r のエンボス要素18と、増加したエンボス加工深さ T_h のエンボス要素19とを含む。第1のハーフプレート2のエンボス要素17、18、19と第2のハーフプレート3のエンボス要素17、18、19との間に、冷却剤チャンネル21が形成されている。同時に、様々な媒体、具体的には、酸素及び水素の流れのための流れチャンネル22、23が、ハーフプレート2、3の外側に、すなわち、冷却剤チャンネル21から離れて面するハーフプレート2、3の表面上に形成されている。異なるエンボス加工深さ T_r 、 T_n 、 T_h は、媒体チャンネル22、23のチャンネル高さ K_n 、 K_h に対して直接の影響を有し、 K_n は、通常のチャンネル高さを表し、 K_h は、比較して増加したチャンネル高さを表す。

40

【0024】

50

燃料電池 11 の動作中に使用することができるチャンネル高さ K_n 、 K_h は、膜構成 12 の幾何学的形状に更に依存し、図 2 では、膜構成 12 の最小厚さは D_{min} で示され、膜構成 12 の最大厚さは D_{max} で示されている。

【0025】

図 1 に示すように、分配場 8 は、2 つの異なる構造の領域 25、26、すなわち横断方向分配領域 25 及び長手方向分配領域 26 からなる。概して GS で示されるガス流は、横断方向分配領域 25 において横断方向 QR の移動の実質的又は主たる構成要素を有し、一方、長手方向分配領域 26 において、ガスは実質的に長手方向 LR に流れる。図 1 に概説される例では、横断方向分配領域 25 におけるエンボス構造部 4 は、ディンプル加工されたエンボス加工部 20 として構成されている。長手方向分配領域 26 において、エンボス構造部 4 は溝形状を有し、エンボス構造部 4 によって形成された溝は、活性場 9 の方向に扇状に広がっている。

10

【0026】

全ての例示的な実施形態では、分配場 8 内のエンボス構造部 4 は、1 つの媒体ポート 6、7 から反対側の媒体ポート 7、6 への、すなわち主に横断方向 QR のガス流 GS が、電気化学機器の従来の構造化プレートと比較して絞った方法で促進されるような状態で構成されている。図 2 及び図 3 の両方の例では、ガスは主に左から右に流れている。図 2 に示すように、チャンネル高さ K_n 、 K_h は、封止部 16 に近づくまで、左から右に、すなわち流れ方向 SR に著しく増加する。このようにして、縁部チャンネル 27 が形成され、縁部チャンネル 27 は、媒体ポート 6 に沿って近接して延び、これにより、流動媒体が導入される媒体ポート 7 から特に離れている。縁部チャンネル 27 から、活性場 9 を迂回するバイパス 24 への開放接続が存在する。バイパス 24 を流れるガスは、電気エネルギーの生成に寄与しない。これは、本発明の全ての例において許容される。縁部チャンネル 27 を通る促進されたガス流の主な利点は、活性場 9 の縁部領域における最適化された媒体供給である。

20

【0027】

活性場 9 の縁部領域における媒体供給の改善に関する限り、分配場 8 内のガス流 GS の分配を概略的に示す図 3 も参照される。ここで、細い矢印は、流れ抵抗の高いガス流 GS を示し、太い矢印は、流れ抵抗の低いガス流 GS を示している。図 3 に示すように、媒体ポート 7 から活性場 9 までの距離が遠くなるほど、ガスはより容易に流れる。図 3 の最も太い矢印の領域、すなわち、右側領域の分配場 8 内に位置する縁部チャンネル 27 の拡大された流れ断面は、これに著しく寄与する。その結果、活性場 9 を通るガス流がその全幅にわたって均一になる。

30

【0028】

これは、図 3 とは対照的に、ガスが右から左に流れる、すなわち、最初に右側の媒体ポート 6 に導入される、図 4 に示される変形形態にも当てはまる。図 4 の場合、分配場 8 内に様々なサブフィールド 28、29、30、31 があり、これらは、流動性、すなわち、燃料電池 11 の動作中に生じる圧力低下に関して互いに異なる。ここでは、分配場 8 のほぼ全幅にわたって延在し、特に横断方向 QR の流れのために構成されたサブフィールド 28 内に低い圧力低下が提供される。

40

【0029】

サブフィールド 28 と比較して、サブフィールド 28 に隣接し、かつ同時に媒体ポート 7 の縁部に平行に延びる縁部チャンネル 27 内の流れ抵抗は、再び低減する。このようにして、ガスは、媒体ポート 6 から、媒体ポート 6 から最も遠い活性場 9 の縁部まで、低い圧力低下で移動する。サブフィールド 29、30、31 は、記載された順序で、すなわちサブフィールド 29 からサブフィールド 31 へと流れ抵抗の増加が提供されるような状態で、エンボス構造部 4 によって構成されている。サブフィールド 29、30、31 間の連続的な遷移も可能である。いずれの場合も、サブフィールド 31 の領域には、流れる長さに対して最大の圧力低下が存在する。これは、ガスが媒体ポート 6 から活性場 9 の最も近い領域に過剰な量で到達しないことを確実にする。また、図 3 及び 4 の例では、分配場 8 は

50

、ここでは詳細に示されない様々なエンボス要素 17、18、19 の構造体を有する。

【符号の説明】

【0030】

1	バイポーラプレート	
2	ハーフプレート	
3	ハーフプレート	
4	エンボス構造部	
5	冷却剤ポート	
6	媒体ポート	
7	媒体ポート	10
8	分配場	
9	活性場	
10	燃料電池スタック、スタック	
11	燃料電池	
12	膜構成	
13	CCM、触媒被覆膜	
14	ガス拡散層	
15	フレーム、サブガasket	
16	封止部	
17	通常の深さのエンボス要素	20
18	低減した深さのエンボス要素	
19	増加した深さのエンボス要素	
20	ディンプル加工されたエンボス加工部	
21	冷却剤チャンネル	
22	媒体チャンネル、流れチャンネル	
23	媒体チャンネル、流れチャンネル	
24	バイパス	
25	横断方向分配領域	
26	長手方向分配領域	
27	縁部チャンネル	30
28	サブフィールド	
29	サブフィールド	
30	サブフィールド	
31	サブフィールド	
D_{max}	膜構成の最大厚さ	
D_{min}	膜構成の最小厚さ	
D_S	サブガasket厚さ	
GS	ガス流	
K_n	媒体チャンネルの通常のチャンネル高さ	
K_h	媒体チャンネルの増加したチャンネル高さ	40
LR	長手方向	
ME	中心平面	
QR	横断方向	
SR	流れ方向	
T_h	増加したエンボス加工深さ	
T_n	通常のエンボス加工深さ	
T_r	低減したエンボス加工深さ	

【図面】

【図 1】

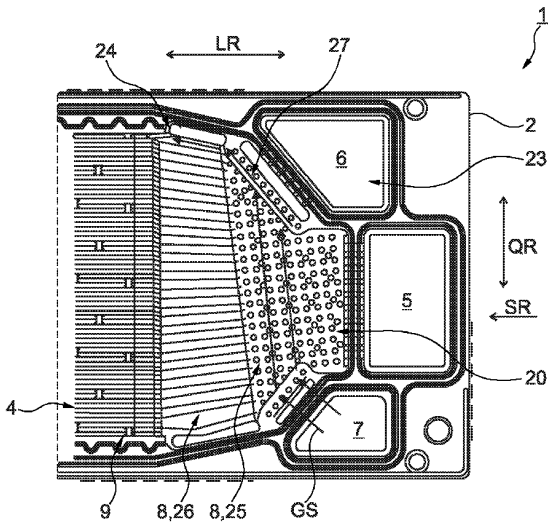


Fig. 1

【図 2】

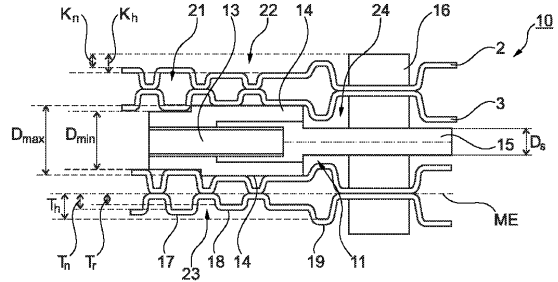


Fig. 2

10

【図 3】

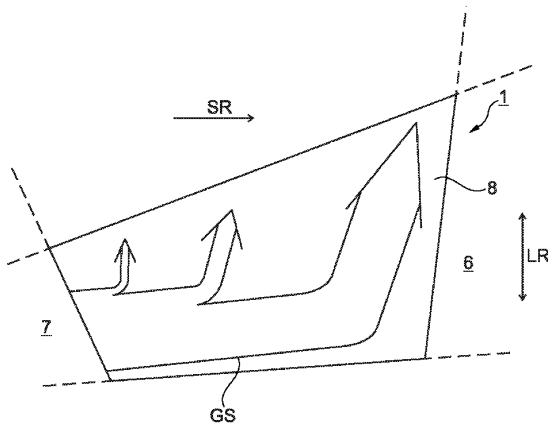


Fig. 3

【図 4】

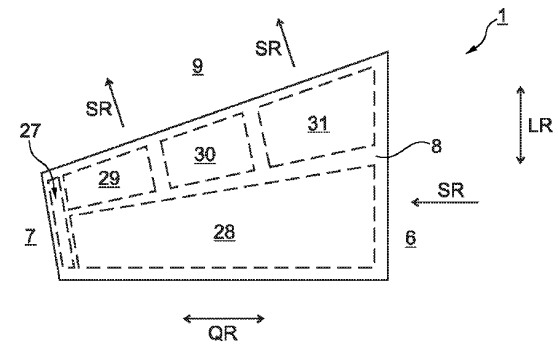


Fig. 4

20

30

40

50

フロントページの続き

- (51)国際特許分類 F I
H 0 1 M 8/0267(2016.01) H 0 1 M 8/0267
H 0 1 M 8/2483(2016.01) H 0 1 M 8/2483
- 弁理士 森田 拓
 (74)代理人 100116403
 弁理士 前川 純一
 (74)代理人 100134315
 弁理士 永島 秀郎
 (74)代理人 100162880
 弁理士 上島 類
 (72)発明者 ゼバスティアン ツヴァー
 ドイツ連邦共和国 オーバーミヒェルバッハ ツム プファッフエンヴァイアー 3
 (72)発明者 トーマス シュボンゼル
 ドイツ連邦共和国 ハイリゲンシュタット ジークリッツ 5 2
- 審査官 山本 雄一
- (56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 0 0 2 0 6 1 (J P , A)
 特開 2 0 1 5 - 1 3 3 2 1 5 (J P , A)
 特開平 0 6 - 2 6 7 5 5 9 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
 H 0 1 M 8 / 0 0 - 8 / 0 2 9 7
 H 0 1 M 8 / 0 8 - 8 / 2 4 9 5