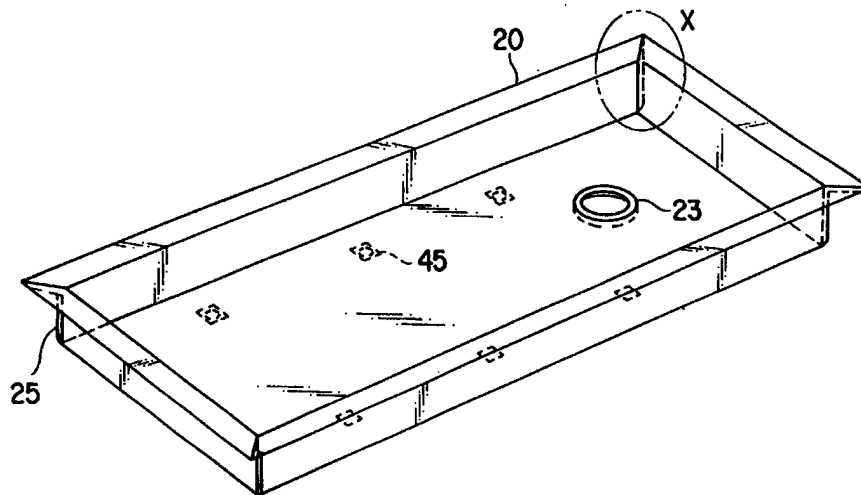


<p>(51) 国際特許分類6 H01M 8/24, B29C 65/38</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO98/35399</p> <p>(43) 国際公開日 1998年8月13日(13.08.98)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP98/00525</p> <p>(22) 国際出願日 1998年2月9日(09.02.98)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平9/24649 1997年2月7日(07.02.97) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 東芝(KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA)[JP/JP] 〒210-8572 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 Kanagawa, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および</p> <p>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 牛腸義次(GOCHO, Yoshitsugu)[JP/JP] 〒251-0042 神奈川県藤沢市辻堂新町1-10-8 Kanagawa, (JP) 居安巨太郎(IYASU, Kotaro)[JP/JP] 〒183-0052 東京都府中市新町1-77-28 Tokyo, (JP) 畔蒜義行(ABIRU, Yoshiyuki)[JP/JP] 〒272-0023 千葉県市川市南八幡1-23-6 Chiba, (JP) 金野敏郎(KONNO, Toshio)[JP/JP] 〒236-0057 神奈川県横浜市金沢区能見台3-35-1 Kanagawa, (JP)</p>	<p>(74) 代理人 弁理士 鈴江武彦, 外(SUZUYE, Takehiko et al.) 〒100-0013 東京都千代田区霞が関3丁目7番2号 鈴榮内外國特許事務所 Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 CN, KR, US.</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>	

(54) Title: FUEL CELL AND METHOD FOR MOUNTING LINING ON GAS MANIFOLD OF FUEL CELL

(54) 発明の名称 燃料電池及び燃料電池のガスマニホールドへのライニング取り付け方法



(57) Abstract

A gas manifold which has an excellent anti-phosphoric acid property and an excellent electric insulation property, and which has a sufficient anticorrosion property over a long period of time. A resin sheet which has a high anti-phosphoric acid property is folded at each inside corner of a gas manifold (15, 16) so that the sheet may become smaller by the quality of thermal expansion. The folded faces are airtightly bonded together by heating to form a box-like lining (20, 21). The inner face of the gas manifold (15, 16) is lined with the lining (20, 21). At an outside bottom face of the lining (20, 21), patches are bonded by heating and male hooks (41) or female hooks (43) are mounted loose on the patches, and then female hooks (43) or male hooks (43) to be engaged with the hooks mounted on the patches are installed at the corresponding positions on an inner face of the gas manifold (15, 16). Using these hooks (41, 43), the lining (20, 21) is removably fixed to the gas manifold (15, 16).

(57) 要約

耐リン酸性及び電気絶縁性に優れ、長期的に十分な耐腐食性を有するガスマニホールドを提供する。耐リン酸性の高い樹脂シートをガスマニホールド(15, 16)の内面コーナ部より熱膨脹分だけ小さい寸法で折り合わせ、この折り合わせ面を気密に加熱圧着して箱状のライニング(20, 21)を形成し、このライニング(20, 21)をガスマニホールド(15, 16)内面に内張りする。また、ライニング(20, 21)の底部外面にパッチを加熱圧着し、このパッチに雄ホック(41)あるいは雌ホック(43)をルーズに取り付け、これと係合する雌ホック(43)あるいは雄ホック(43)をガスマニホールド(15, 16)内面の対向する位置に取り付け、このホック(41, 43)により、ライニング(20, 21)をガスマニホールド(15, 16)に着脱可能に固定する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AL	アルバニア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SN	セネガル
AM	アルメニア	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
AT	オーストリア	GB	英国	LV	ラトヴィア	TD	チャド
AU	オーストラリア	GE	グルジア	MC	モナコ	TG	トーゴ
AZ	アゼルバイジャン	GH	ガーナ	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GM	ガンビア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BB	バルバドス	GN	ギニア	MK	マケドニア共和国	TR	トルコ
BE	ベルギー	GW	ギニア・ビサウ		マリ	TT	トリニダード・トバゴ
BF	ベナン	GR	ギリシャ	ML	マリ	UA	ウクライナ
BG	ブルガリア	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	UG	ウガンダ
BJ	ベナン	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	US	米国
BR	ブラジル	IE	アイルランド	MW	マラウイ	UZ	ウズベキスタン
BY	ベラルーシ	IL	イスラエル	MX	メキシコ	VN	ベトナム
CA	カナダ	IN	インド	NE	ニジェール	VU	バヌアツ
CC	中央アフリカ共和国	IT	イタリア	NL	オランダ	YU	ユーゴスラヴィア
CF	中央アフリカ共和国	JP	日本	NO	ノルウェー	ZW	ジンバブエ
CG	コンゴ共和国	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド		
CH	スイス	KG	キルギス	PL	ポーランド		
CI	コートジボワール	KR	韓国	PT	ポルトガル		
CM	カメルーン	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
CN	中国	KR	韓国	RU	ロシア		
CU	キューバ	KZ	カザフスタン	SD	スーダン		
CY	キプロス	LC	セントルシア	SE	スウェーデン		
CZ	チェコ	LI	リヒテンシュタイン	SG	シンガポール		
DE	ドイツ	LK	スリランカ	SI	スロベニア		
DK	デンマーク	LR	リベリア	SK	スロバキア		
EE	エストニア	LS	レソト	SL	シエラレオネ		

明細書

燃料電池及び燃料電池のガスマニホールドへのライニング取り付け方法

〔技術分野〕

本発明は、燃料電池に係り、特に、ガスマニホールドのリン酸腐食を防止すべく改良を施した燃料電池に関するものである。

〔背景技術〕

燃料電池は、天然ガスやメタンガス等の炭化水素系燃料を改質して得られた水素と酸化剤である空気とを燃料電池本体内に供給し、リン酸液等の電解質を介して電気化学的反応を行うことにより電気エネルギーを発生させるものであり、上記の発電機能を有する単電池が複数個積層された積層体構造（セルスタック構造）を成している。

図1は、従来から用いられている燃料電池のセルスタック構造を示す分解斜視図である。すなわち、燃料電池本体の単電池1は、電解質を保持したマトリックス層2の一面側に、図中矢印A方向に水素が供給される燃料極3を配設し、他面側に、図中矢印B方向に空気が供給される空気極4を配設し、その燃料極3及び空気極4にそれぞれ溝付き電極基材5、6を積層し、その溝付き電極基材5、6のいずれか一方にセパレータ7を積層することにより構成されている。そして、この単電池1が複数個積層される毎に冷却板8が挿入されて一つのサブスタック9が構成され、このサブスタック9を多数個積層してセルスタック10が構成されている。

また、前記セルスタック 10 の最上部と最下部には、それぞれ締め付け板 11 が取付けられ、セルスタック 10 と上下締め付け板 11 とは、タイロッド 12 により締め付けられ、電池積層体 13 として一体化されている。

さらに、上記のように構成された電池積層体 13 の 4 側面には、図 2 に示すように、燃料ガスと空気とが互いに直交する方向に流通するように、一对の燃料ガスマニホールド 15 a、15 b、及び一对の空気ガスマニホールド 16 a、16 b がそれぞれ対向する位置に取付けられている。

また、前記電池積層体 13 と各ガスマニホールド 15 a、15 b、16 a、16 b との当接面には、空気や燃料ガスの漏洩による発電効率の低下等の問題の発生を未然に防ぐために、ガスケット 18 が設けられている。

ところで、前記ガスマニホールド 15 a、16 a にそれぞれ燃料と空気が供給されると、セルスタック 10 を構成する単電池 1 のマトリックス層 2 や溝付き電極材 5、6 に含浸されているリン酸の一部が、燃料ガスや空気の流れの中に拡散し、リン酸蒸気の状態でセルスタック外（すなわち、ガスマニホールド内）に排出される。

しかし、ガスマニホールドの温度はセルスタック温度よりも若干低いため、ガスマニホールド内に排出されたリン酸蒸気の一部は凝縮し、ガスマニホールドの内壁に付着する。このように、リン酸を含んだ燃料ガスと空気が金属製ガスマニホールドの内部に直接接触すると、高温状態においては金属製ガスマニホールドは激しく浸食され、すぐに孔があくおそ

れがあった。

このような欠点を解消すべく、リン酸からガスマニホールドを保護する方法として、USP-4950563号に示されたようなフッ素系樹脂をガスマニホールドの内面にコーティングする方法が用いられている。

しかしながら、フッ素系樹脂をガスマニホールドの内面にコーティングする方法には、以下に述べるような問題点があり、ガスマニホールドのリン酸腐食を完全に防止することは困難であった。

すなわち、フッ素系樹脂をガスマニホールドの内面にコーティングする方法では、ピンホールからのリン酸の侵入という問題や、樹脂コーティングの線膨脹係数がガスマニホールドの10倍程度もあるため、起動停止や負荷変動に依る温度変化の繰り返しで、樹脂コーティングの密着不良が生じ、コーティングが剥離するといった問題があった。

また、コーティングは比較的塗膜が薄いため、リン酸が浸透しやすく、母材を腐食させてしまうといった問題を有しており、信頼性にも欠けていた。さらに、コーティングの信頼性をあげるためには、塗膜の厚さを増す必要があり、加熱・塗布・冷却工程を多数回繰り返さなければならず、加工時間と加工工数が嵩むこととなっていた。さらに、コーティングの処理工程は、ガスマニホールドの製作工程とシリーズになっているため、工期短縮の阻害要因ともなっていた。

また、燃料電池の運転中に万一コーティングが破れ、剥離等の異常が生じた場合、短時間にこれを検出することができ

ず、ガスマニホルドの腐食や電気絶縁不良に発展する恐れがあった。

本発明の第1の目的は、耐リン酸性及び電気絶縁性に優れ、長期的に十分な耐腐食性を有する燃料電池を提供することにある。

また、第2の目的は、内張りしたライニングの破損を防止した燃料電池を提供することにある。

第3の目的は、内張りしたライニングの健全性を確認する手段を備えた燃料電池を提供することにある。

第4の目的は、信頼性の高い、燃料電池のガスマニホルドへのライニング取り付け方法を提供することにある。

[発明の開示]

上記の目的を達成するために、請求項1に記載の燃料電池は、燃料電池を構成する電池積層体の側面に配設されるガスマニホルドの内面に、耐リン酸性樹脂シートを前記ガスマニホルドの内面形状に合わせて成形加工したライニングをルーズに取り付け、このライニングは、予め、前記燃料電池運転時におけるほぼ熱膨張分、前記ガスマニホルドの内面形状より小さく成形されていることを特徴とするものである。

上記のような構成を有する請求項1に記載の発明によれば、ガスマニホルドの内面全体を、その形状に合わせて成形加工した耐リン酸性樹脂シートから成るライニングで被覆することができるので、金属製ガスマニホルド母材のリン酸腐食を防ぐことができる。また、予めライニングをガスマニホルドの内面形状に合わせて成形加工しておくことができる

ので、ガスマニホールドとは別工程でライニングを製作でき、工期の短縮を図ることが可能となる。

また、ガスマニホールド内部の温度が上昇してライニングが膨張した場合であっても、ライニングはガスマニホールドの大きさ・形状に合致するので、ライニングに亀裂を生じさせるような負荷がかかることを防止することができる。

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の燃料電池において、前記ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートが、P F A（四フッ化エチレン・パーフルオロアルコキシエチレン共重合）樹脂シート、或いは、F E P（四フッ化エチレン・六フッ化プロピレン共重合）樹脂シートであることを特徴とするものである。

また、請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 に記載の燃料電池において、前記ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートが、P T F E（四フッ化エチレン）樹脂シートであることを特徴とするものである。

上記のような構成を有する請求項 2 または請求項 3 に記載の発明によれば、リン酸の透過量が少なく、耐熱温度及び機械的強度に優れたライニングを形成することができる。

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 に記載の燃料電池において、前記ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートに、雌ホックあるいは雄ホックのいずれかを取り付け、また、ガスマニホールド内面の所定の位置に、前記ライニングに取り付けられたホックと係合する雄ホックあるいは雌ホックを取り付けたことを特徴とするものである。

上記のような構成を有する請求項 4 に記載の発明によれば、簡単な固定手段により、ライニングをガスマニホールドに着脱可能に支持することができる。

請求項 5 に記載の発明は、請求項 4 に記載の燃料電池において、前記ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートに穴あきパッチを取り付け、前記シートとパッチとの間に雌ホックあるいは雄ホックのいずれかを移動可能に取付けたことを特徴とするものである。

上記のような構成を有する請求項 5 に記載の発明によれば、ライニングをガスマニホールドにルーズに取り付けることができるので、ライニングとガスマニホールドの熱膨脹差を吸収することができる。

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 に記載の燃料電池において、前記ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートの厚さを、0.1 mm ~ 1 mm としたことを特徴とするものである。

上記のような構成を有する請求項 6 に記載の発明によれば、リン酸の透過量を低減し、優れた機械的強度及び電気絶縁性を維持したライニングを形成することができる。

請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 に記載の燃料電池において、前記ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートのコーナ部の接合代を、1 mm ~ 10 mm としたことを特徴とするものである。

上記のような構成を有する請求項 7 に記載の発明によれば、ライニングの接合部の強度を向上させることができる。

請求項 8 に記載の発明は、請求項 1 に記載の燃料電池において、前記ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートのコーナ部を、該樹脂シートの融点温度以上に加熱圧着することにより接合したことを特徴とするものである。

上記のような構成を有する請求項 8 に記載の発明によれば、融点温度以上に加熱圧着することにより、2 枚のシート間の分子同士が十分に絡み合うため、ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートのコーナ部が完全に接合される。

請求項 9 に記載の発明は、請求項 1 に記載の燃料電池において、前記ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートの接合部を、インパルスウェルドにより接合したことを特徴とするものである。

上記のような構成を有する請求項 9 に記載の発明によれば、ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートの接合部を短時間で接合でき、仕上がり状態も美しく、接合強度のバラツキが少なく、安定した接合が可能となる。また、比較的幅広い加熱温度、加熱時間、加熱時の圧縮面圧等の条件で接合することができる。

請求項 10 に記載の発明は、請求項 9 に記載の燃料電池において、前記インパルスウェルドの接合時の加熱温度範囲を、ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートの融点温度から 400℃までとしたことを特徴とするものである。

また、請求項 11 に記載の発明は、請求項 9 に記載の燃料電池において、前記インパルスウェルドの接合時の加熱時間を、5 秒～300 秒としたことを特徴とするものである。

上記のような構成を有する請求項 10 あるいは請求項 11 に記載の発明によれば、インパルスウェルドの接合条件を適切に設定することにより、確実な接合が可能となるので、ライニングの強度を向上させることができる。

請求項 12 に記載の発明は、請求項 9 に記載の燃料電池において、前記インパルスウェルドの接合時に、ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートの接合面間に、0.01～0.04 mm 厚さの PFA（四フッ化エチレン・パーフルオロアルコキシエチレン共重合）フィルムを挟んで接合することを特徴とするものである。

上記のような構成を有する請求項 12 に記載の発明によれば、加熱溶融された薄厚の PFA フィルムが接着剤として機能するため、インパルスウェルドによる接合強度を増加させることができる。

請求項 13 に記載の発明は、請求項 9 に記載の燃料電池において、前記インパルスウェルドの接合時の圧縮面圧を、0.05～0.2 MPa としたことを特徴とするものである。

上記のような構成を有する請求項 13 に記載の発明によれば、2枚のシート間の分子同士が十分に絡み合うため、ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートを完全に接合することができる。

請求項 14 に記載の発明は、請求項 9 に記載の燃料電池において、前記インパルスウェルドの接合時の冷却温度を、ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートのガラス転位温度以下としたことを特徴とするものである。

上記のような構成を有する請求項 1 4 に記載の発明によれば、ガラス転位温度以下に冷却することにより固化の状態が確立されるので、ライニングの接合強度の向上を図ることができる。

請求項 1 5 に記載の発明は、請求項 1 に記載の燃料電池において、前記ライニングとガスマニホールドの間の圧力を監視することができる圧力監視手段を設けたことを特徴とするものである。

上記のような構成を有する請求項 1 5 に記載の発明によれば、ライニングの健全性を監視することができる。

請求項 1 6 に記載の発明は、請求項 1 に記載の燃料電池において、前記ライニングが、耐リン酸性樹脂シートの四隅コーナー接合部の切欠部を 138 ± 3 度の角度に切断し、前記切欠部を対向圧着接合した後、鏝付き箱状に形成されていることを特徴とするものである。

上記のような構成を有する請求項 1 6 に記載の発明によれば、ガスマニホールドの四隅部及び鏝部の形状に合致したライニングを形成することができる。

請求項 1 7 に記載の発明は、請求項 1 に記載の燃料電池において、前記ガスマニホールドのガス給排用フランジ部に、フランジカバーを取り付けたことを特徴とするものである。

請求項 1 8 に記載の発明は、請求項 1 7 に記載の燃料電池において、前記フランジカバーが、前記ライニング用耐リン酸性樹脂シートの底面と加熱圧着により接合されていることを特徴とするものである。

請求項 19 に記載の発明は、請求項 17 に記載の燃料電池において、前記フランジカバーは、リング状に形成した前記ライニング用耐リン酸性樹脂シートの開口側端部を押圧成形したものであることを特徴とするものである。

請求項 20 に記載の発明は、請求項 17 に記載の燃料電池において、前記フランジカバーが、PFA（四フッ化エチレン・パーフルオロアルコキシエチレン共重合）樹脂シートから構成されていることを特徴とするものである。

上記のような構成を有する請求項 17 乃至請求項 20 に記載の発明によれば、ガスマニホールドのフランジ部にもフランジカバーを取り付けることにより、フランジ部におけるリン酸腐食を防止することができる。

請求項 21 に記載の発明は、請求項 1 に記載の燃料電池において、前記ライニングが、燃料側ガスマニホールドにより形成される内部空間を区画するデバイダー部分にも取り付けられていることを特徴とするものである。

上記のような構成を有する請求項 21 に記載の発明によれば、燃料側ガスマニホールドのデバイダー部分もライニングで被覆されるので、燃料側ガスマニホールドのリン酸腐食をより完全に防止することができる。

請求項 22 に記載の発明は、請求項 1 に記載の燃料電池において、前記耐リン酸性樹脂シートの外周辺部が、ガスマニホールドの周辺部の鏝部に沿って折り曲げられ、ガスマニホールド鏝部と共にクランプで挟み込み固定されていることを特徴とするものである。

上記のような構成を有する請求項 2 2 に記載の発明によれば、ガスマニホールドの周辺端部をも、耐リン酸性樹脂シートから成るライニングで完全に被覆することができるので、金属製ガスマニホールド母材のリン酸腐食をより効果的に防止することができる。

請求項 2 3 に記載の発明は、請求項 1 に記載の燃料電池において、前記ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートの厚さを、電池積層体の側面に配設される各ガスマニホールドにおけるリン酸排出量に基づいて変化させたことを特徴とするものである。

また、請求項 2 4 に記載の発明は、請求項 1 に記載の燃料電池において、空気供給側ガスマニホールドを内張りするライニングの厚さを、他の部分を内張りするライニングの厚さより薄くしたことを特徴とするものである。

上記のような構成を有する請求項 2 3 及び請求項 2 4 に記載の発明によれば、電池積層体の側面に配設される各ガスマニホールドにおけるリン酸排出量に基づいて、樹脂シートの厚さを変化させることにより、合理的且つ確実にリン酸の透過を防止することができる。

請求項 2 5 に記載の発明は、請求項 1 に記載の燃料電池において、前記ガスマニホールドの少なくとも内面に耐熱塗料を塗布したことを特徴とするものである。

上記のような構成を有する請求項 2 5 に記載の発明によれば、ガスマニホールドの少なくとも内面に耐熱塗料を塗布することにより、ライニングと金属製ガスマニホールドとの接

触面がより滑らかとなる。

請求項 26 に記載の発明は、請求項 15 に記載の燃料電池において、前記圧力監視手段は、ガスマニホールドに設けられた圧力測定用プラグを介して一側端開口が接続される圧力引き出しチューブの他側端開口が水中に挿入されて成ることを特徴とするものである。

また、請求項 27 に記載の発明は、請求項 26 に記載の燃料電池において、前記圧力引き出しチューブの前記他側端開口が大気中に開放された状態で U 字形状配置部を形成し、少なくともこの U 字形状配置部内には水を充填したことを特徴とするものである。

上記のような構成を有する請求項 26 及び請求項 27 に記載の発明によれば、ライニングの健全性を監視することができる。

請求項 28 に記載の発明は、請求項 15 に記載の燃料電池において、前記圧力監視手段が、ガスマニホールドに設けられた圧力測定用プラグを介して一側端開口が接続される圧力引き出しチューブの他側端開口に、圧力計を接続して成ることを特徴とするものである。

また、請求項 29 に記載の発明は、請求項 15 に記載の燃料電池において、前記圧力監視手段が、ガスマニホールドに設けられた圧力測定用プラグを介して一側端開口が接続される圧力引き出しチューブの他側端開口に、流量計を接続して成ることを特徴とするものである。

上記のような構成を有する請求項 28 及び請求項 29 に記

載の発明によれば、ライニングの健全性を常時自動監視することができる。

請求項 30 に記載の発明は、請求項 1 に記載の燃料電池において、前記ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートのガスマニホールド側面被覆部を延長し、隣接するガスマニホールドのライニング端部と接合して、電池積層体コーナー部を被覆したことを特徴とするものである。

上記のような構成を有する請求項 30 に記載の発明によれば、電池積層体からの可燃ガスのリークを防止することができる。

請求項 31 に記載の燃料電池のガスマニホールドへのライニング取り付け方法は、請求項 1 に記載の発明を方法の観点から捉えたものであって、燃料電池を構成する電池積層体の側面に配設されるガスマニホールドの内面に、耐リン酸性樹脂シートを該ガスマニホールドの形状に合わせて箱状に成形加工し、前記燃料電池運転時におけるほぼ熱膨張分、前記ガスマニホールドの内面形状より小さく構成したライニングを取り付けたことを特徴とするものである。

上記のような構成を有する請求項 31 に記載の発明によれば、ガスマニホールドの内面全体を耐リン酸性樹脂シートから成るライニングで被覆することができるので、金属製ガスマニホールド母材のリン酸腐食を防ぐことができる。

請求項 32 に記載の発明は、請求項 31 に記載の燃料電池のガスマニホールドへのライニング取り付け方法において、前記耐リン酸性樹脂シートの外周辺部を、ガスマニホールド

の周辺部の鏝部に沿って折り曲げ、ガスマニホールド鏝部と共にクランプで挟み込み固定することを特徴とするものである。

上記のような構成を有する請求項 3 2 に記載の発明によれば、ガスマニホールドの周辺端部をも、耐リン酸性樹脂シートから成るライニングで完全に被覆することができるので、金属製ガスマニホールド母材のリン酸腐食をより効果的に防止することができる。

請求項 3 3 に記載の燃料電池のガスマニホールドへのライニング取り付け方法は、請求項 4 に記載の発明を方法の観点から捉えたものであって、耐リン酸性樹脂シートをガスマニホールドの形状に合わせて箱状に成形加工してライニングを形成し、該ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートに、雌ホックあるいは雄ホックのいずれかを取り付け、また、ガスマニホールド内面の所定の位置に、前記ライニングに取り付けられたホックと係合する雄ホックあるいは雌ホックを取り付け、両ホックを係合させることにより、ガスマニホールドにライニングを取り付けることを特徴とするものである。

上記のような構成を有する請求項 3 3 に記載の発明によれば、簡単な固定手段により、ガスマニホールドに耐リン酸性樹脂シートから成るライニングを着脱可能に取り付けることができるので、金属製ガスマニホールド母材のリン酸腐食を防ぐことができる。

請求項 3 4 に記載の発明は、請求項 3 3 に記載の燃料電池のガスマニホールドへのライニング取り付け方法において、

前記ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートの外周辺部を、ガスマニホールドの周辺部の鏝部に沿って折り曲げ、ガスマニホールド鏝部と共にクランプで挟み込み固定することを特徴とするものである。

上記のような構成を有する請求項 3 4 に記載の発明によれば、ガスマニホールドの周辺端部をも、耐リン酸性樹脂シートから成るライニングで完全に被覆することができるので、金属製ガスマニホールド母材のリン酸腐食をより効果的に防止することができる。

請求項 3 5 に記載の発明は、請求項 1 に記載の燃料電池において、前記ライニングが、耐リン酸性樹脂シートをブロー成形により箱状に成形したものであることを特徴とするものである。

上記のような構成を有する請求項 3 5 に記載の発明によれば、ガスマニホールドに取り付けるライニングを、ブロー成形により箱状に成形することにより、接合部のない、信頼性の高いライニングを容易に得ることができる。

請求項 3 6 に記載の発明は、請求項 3 5 に記載の燃料電池において、前記ライニングのブロー成形時の加熱温度範囲を、耐リン酸性樹脂シートの軟化点以上、融点以下としたことを特徴とするものである。

上記のような構成を有する請求項 3 6 に記載の発明によれば、ライニングのブロー成形時の加熱温度範囲を適正な範囲に設定することにより、均質で精度の高いライニングを得ることができ、また、成形作業が容易なものとなる。

[図面の簡単な説明]

図 1 は燃料電池のセルスタックの構造を示す分解斜視図。

図 2 は電池積層体にガスマニホールドを取り付けた状態を示す斜視図。

図 3 は本発明のガスマニホールドに内張りされる空気側ライニングを示す斜視図。

図 4 は図 3 に示した空気側ライニングの X 部の拡大図。

図 5 は図 3 に示した空気側ライニングを構成する P F A 樹脂シートの展開図。

図 6 は図 5 に示した空気側ライニング用 P F A 樹脂シートの Y 部の拡大図。

図 7 は図 5 に示した空気側ライニング用 P F A 樹脂シートの加熱接着時の折り曲げ状態を示す斜視図。

図 8 は図 7 に示した空気側ライニング用 P F A 樹脂シートの加熱接着時の折り曲げ状態を示す要部拡大図。

図 9 はライニングをガスマニホールドに取り付けた状態を示す断面図。

図 1 0 は各種樹脂シートのリン酸透過量を示す図。

図 1 1 は空気側ライニングの構成を示す平面図。

図 1 2 は図 1 1 の B - B 断面図。

図 1 3 は図 1 2 の C 部の拡大図。

図 1 4 A は燃料出口側ライニングの構成を示す平面図、図 1 4 B は燃料出口側ライニングの構成を示す斜視図。

図 1 5 A は燃料出口側ガスマニホールドのフランジ部の構成を示す断面図、図 1 5 B は燃料出口側ガスマニホールドの

フランジ部の構成を示す斜視図。

図 1 6 は燃料側ガスマニホールドのデバイダー部にライニングを内張りした状態を示す斜視図。

図 1 7 A, 図 1 7 B はガスマニホールドの周辺部を示すものであって、図 1 1 及び図 1 4 の E - E 断面を示す断面斜視図。

図 1 8 はライニング固定用ホック部の構成を示すものであって、図 1 1 及び図 1 4 の D - D 断面を示す断面図。

図 1 9 は図 1 8 の平面図。

図 2 0 はライニングに取り付けられるパッチの平面図。

図 2 1 は樹脂シートにパッチを加熱圧着した状態を示す斜視図。

図 2 2 A, 図 2 2 B は樹脂シートにフランジカバーを加熱圧着した状態を示す斜視図。

図 2 3 はライニング用 P F A 樹脂シートのリン酸透過試験装置の構成を示す概略図。

図 2 4 はライニング用 P F A 樹脂シートのリン酸透過試験の結果を示す図。

図 2 5 はガスマニホールドにおけるガス配流を示す図。

図 2 6 はライニング用 P F A 樹脂シートの圧縮面圧と接合強度の関係を示す図。

図 2 7 はライニング用 P F A 樹脂シートの冷却到達温度と接合強度の関係を示す図。

図 2 8 はライニングとガスマニホールド間の圧力を監視する圧力監視手段を示す概念図。

図 29 はライニングとガスマニホールド間の圧力を検出する圧力検出用プラグ部の構成を示す断面図。

図 30 は隣接するガスマニホールドに取り付けられたライニング同士を接合した状態を示す断面図。

図 31 はライニングをブロー成形により成形する例を示す断面図。

[発明を実施するための最良の形態]

以下、図を参照して本発明の実施形態について説明する。

(1. 第1実施形態)

本実施形態は、燃料電池のガスマニホールドの内面全体を、耐リン酸性樹脂シートからなるライニングで被覆したものである。

(1-1. 第1実施形態の構成)

すなわち、本実施形態においては、図3に示したように、耐リン酸性樹脂シートをガスマニホールドの内面形状に合わせて成形し、所定の箇所（四隅、フランジ部等）を接合することにより、箱状のライニング20を形成する。そして、このライニング20を、図4に示したような電池積層体13の4側面に取り付けられるガスマニホールドの内面に取り付けることにより、ガスマニホールドの内面を内張りする。なお、前記耐リン酸性樹脂シートをガスマニホールドの内面形状に合わせて成形する場合、燃料電池運転時におけるほぼ熱膨張分だけ、ガスマニホールドの内面形状より小さく成形する。

なお、図3は、空気側ガスマニホールドの内面に取り付けられるライニングを示したものであり、所定の位置に後述す

るフランジカバー 23 及びパッチ 45 が取り付けられている。また、前記ライニング 20 は、図 4 に示すように、ガスマニホールドの四隅部及び鏝部に対応する折り上げ部分に設けられた接合部 25 を接合することにより、箱状に成形される。

さらに、図 5 は、空気側ライニングを構成する PFA 樹脂シート 22 の展開図を示したものであり、また、図 6 は、図 5 の Y 部の拡大図を示したものである。すなわち、前記接合部 25 は、ガスマニホールドの四隅部及び鏝部の形状に合わせて、 138 ± 3 度の角度に切り欠かれている。そして、図 7 及び図 8 に示したように、ライニングを構成する PFA 樹脂シート 22 は、その接合部 25 において互いに押し合わせて圧着接合されている。なお、図中 “m” は接合代を示している。

すなわち、耐リン酸性樹脂シートからなるライニング 20 は、ガスマニホールド内面での熱膨張差を考慮して、図 9 に示すように、ガスマニホールド 30 よりほぼその伸び差分 $L/2$ 小さめになるように、四隅のコーナ部で箱状に成形・接合されている。

(1-1-1. 耐リン酸性樹脂シートの材質)

本発明のライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートとしては、リン酸の透過性が少ない方がライニングシートとして厚さを薄くでき、且つ経済的でもある。そこで、本発明者等は、ライニングを構成するのに適した耐リン酸性樹脂シートを選定すべく、PFA（四フッ化エチレン・パーフルオロアルコキシエチレン共重合）樹脂シート、PTFE（四フッ化

エチレン)樹脂シート及びFEP(四フッ化エチレン・六フッ化プロピレン共重合)樹脂シートについて、リン酸の透過性を検討した。

その結果は図10に示したとおりであり、リン酸の透過性の低いPFA樹脂シート、或いは、FEP樹脂シートをライニングシート材料として用いることが望ましい。なお、図10に示したとおり、PFA樹脂シートとFEP樹脂シートは透過性の点では同等であるが、耐熱温度と機械的強度の面ではPFA樹脂シートの方が優れているため、PFA樹脂シートを用いることが、より望ましい。また、PTFE樹脂シートも、PFA樹脂シートより透過性の点で劣るが、機械的強度が高いため、起動停止が頻繁な場合の使用に効果的であり、これをライニングシート材料として用いることも可能である。

(1-1-2. フランジ部の構成)

図11は空気側ガスマニホールド用ライニング(以下、空気側ライニングと称する)20の平面図、図12は図11に示したフランジ部のB-B断面図、図13は図12のC部の拡大図を示したものである。

すなわち、図11~図13に示したように、ガスマニホールド30のフランジ31は、ウェルド(溶接)によりガスマニホールド30に一体化されて形成されており、また、ライニング20は、ガスマニホールドのフランジ31の位置・形状に合わせて円形に切り欠かれている。一方、ガスマニホールドのフランジ31の内面には、フランジカバー23が内張りされており、そのフランジカバー23とライニング20と

が、図 1 3 に示す Y 部で接合されている。

また、図 1 4 A は燃料出口側ガスマニホールド用ライニング（以下、燃料側ライニングと称する）2 1 の平面図、図 1 4 B は斜視図を示したものである。さらに、図 1 5 A は図 1 4 A、図 1 4 B に示した燃料出口フランジ部の G-G 断面図、図 1 5 B は燃料出口フランジ部の斜視図を示したものである。

すなわち、図 1 4 A、図 1 4 B 及び図 1 5 A、図 1 5 B に示したように、燃料出口側ガスマニホールド 3 2 のフランジ 3 3 は、ウェルドによりガスマニホールド 3 2 に一体化されて形成されており、また、ライニング 2 1 は、ガスマニホールドのフランジ 3 3 の位置・形状に合わせて円形に切り欠かれている。一方、ガスマニホールドのフランジ 3 3 の内面には、フランジカバー 2 4 が内張りされており、そのフランジカバー 2 4 とライニング 2 1 とが、図 1 5 A に示す Z 部で接合されている。なお、図 1 5 A、図 1 5 B 中、3 4 は燃料ガスをターンさせるために設けられているデバイダーであり、その内面もライニング 2 1 によって被覆されている（次項参照）。

また、前記フランジカバー 2 3、2 4 としては P T F E の機械加工品が用いられ、上述したようにそれぞれライニング用耐リン酸性樹脂シート 2 0、2 1 の底面と加熱溶着により接合されて、ライニングのフランジ部を構成している。

なお、前記フランジカバー 2 3、2 4 は、ライニング用耐リン酸性樹脂シートをリング状に形成後、鋳を前記リングの開口側端部を押圧成形して作ることもでき、この方法によれ

ば経済性は大幅に向上する。また、フランジカバー 23、24 の材質を PFA 樹脂シートにすることにより、リン酸の耐透過性が改善され、さらに薄肉とすることができるので、接合性もさらに改善される。

(1-1-3. デバイダー部の構成)

図 15A、図 15B に示したように、燃料出口側ガスマニホールド 32 には、燃料ガスをターンさせるために、ガスマニホールドの内部空間を縦軸方向に区画するデバイダー 34 が設けられている。そして、燃料側ライニング 21 は、このデバイダー部をも被覆している。

また、図 16 は、燃料出口側ガスマニホールド 32 に燃料側ライニング 21 を被覆した状態を示す斜視図である。すなわち、燃料側ライニング 21 は、燃料ガスマニホールド 32 の中を 2 つの部屋に仕切るデバイダー 34 の部分をも覆うように成形・接合されている。なお、図中 a ~ e は、燃料側ライニング 21 の接合順を示している。

(1-1-4. ガスマニホールド周辺端部の構成)

次に、図 17A、図 17B はガスマニホールドの周辺部を示す断面斜視図であり、上記図 11 及び図 14A の E-E 断面を示すものである。

すなわち、図 17A に示したように、ガスマニホールド 30、32 の周辺端部では、それぞれライニング 20、21 を折り返してガスマニホールドの周辺端部を覆い、その上から断面形状が U 型のプラスチッククランプ 36 により適当な間隔で挟むことにより、ライニング 20、21 をガスマニホー

ルド 30、32 に固定している。

また、図 17B に示したように、同様にライニング 20、21 を折り返してガスマニホールドの周辺端部を覆い、その上から PFA 短冊シート 38 を介し金属クランプ 39 により適当な間隔で挟むことにより、ライニング 20、21 をガスマニホールド 30、32 に固定しても良い。

なお、ライニング 20、21 の周辺端部には、金属にわたって耐熱テープ 37 が取り付けられ、ライニング 20、21 と共にガスマニホールド 30、32 のリップ部 35 に巻き付けられ、一体に固定されている。

(1-1-5. ガスマニホールドとライニングの固定手段)

図 18 は、ライニング 20、21 を、その底部において、それぞれガスマニホールド 30、32 に支持するホック部 40 の構成を示す断面図であり、図 11 及び図 14A の D-D 断面を示すものである。また、図 19 は図 18 の平面図である。

すなわち、図 18 に示したように、ホック部 40 は、互いに係合する雄ホック 41 と雌ホック 43 とから構成されている。また、前記雄ホック 41 にはドーナツ状の薄いステンレス板 42 がカシメて一体化され、このステンレス板 42 がガスマニホールド 30、32 にスポットウェルドで固定されている。

一方、雌ホック 43 には、ある程度剛性を有するドーナツ状のシート 44 がカシメて一体化され、また、ライニング 20、21 の裏面には、ライニングと同一の材質からなるパッ

チ 4 5 が、予め所定の位置に加熱圧着されている。さらに、このパッチ 4 5 には、図 1 8 及び図 2 0 に示すように、雌ホック 4 3 の半径より“G”だけ大きい孔 4 5 a があけられている。

そして、このパッチ 4 5 とライニング 2 0、2 1 の間に、前記雌ホック 4 3 と一体化されたシート 4 4 を差し込むことにより、雌ホック 4 3 をライニング 2 0、2 1 に対して“G”だけ移動可能に支持することができる。

このような固定手段を用いることにより、ライニングをガスマニホールドにルーズに取り付けることができるので、ライニングとガスマニホールドの熱膨脹差を吸収することができる。

なお、図 1 8 に示した例では、ガスマニホールド側に雄ホックを取り付け、ライニング側に雌ホックを取り付けているが、ガスマニホールド側に雌ホックを取り付け、ライニング側に雄ホックを取り付けても良いことは言うまでもない。

また、図 2 1 は P F A 樹脂シート 2 2 に前記パッチ 4 5 を加熱圧着した状態を示す斜視図であり、図 2 2 A、図 2 2 B は、P F A 樹脂シート 2 2 にそれぞれ前記フランジカバー 2 3、2 4 を加熱圧着した状態を示す斜視図である。さらに、ガスマニホールド 3 0、3 2 にこの P F A 樹脂シート 2 2 を取り付けた状態を示す断面図は、すでに図 1 2、1 1、1 3 に示している。

(1 - 1 - 6 . 耐リン酸性樹脂シートの厚さ…その 1)

ガスマニホールドのライニングに用いる耐リン酸性樹脂シ

ートの厚さは、金属製ガスマニホールドをリン酸から保護するために最も重要なポイントである。そこで、本発明者等は、200℃における耐リン酸性樹脂シートの厚さとリン酸の透過量の関係を調べた。

本実験は、図23に示したような装置を用いて行った。すなわち、耐リン酸性樹脂シート51とリン酸吸収材52を重ね合わせ、これらを測定セル53によって挟持し、この測定セル53の耐リン酸性樹脂シート51側にリン酸を入れ、さらに全体を密閉容器54に入れて密閉後、乾燥器中で200℃に加熱した。そして、15000時間加熱後、リン酸吸収材52を取り出し、吸収材表面に反応したリン量を分析して透過リン酸量を求めた。

なお、本実験においては、耐リン酸性樹脂シート51としてPFA樹脂シートを用い、その厚さは0.025～1.5mmに変化させた。また、リン酸は濃度が95%のものを用い、リン酸吸収材として厚さ1mmの軟鋼を用いた。ただし、このリン酸吸収材が、透過したリン酸を100%近く捕捉できることは予め確認されている。

図24は、本実験結果を示したものである。すなわち、耐リン酸性樹脂シートの厚さの増加に反比例して、リン酸透過量は減少することが判明した。特に、耐リン酸性樹脂シートの厚さが0.10mm以下では、リン酸透過量が急激に多くなり、一方、1mm以上ではリン酸透過量に顕著な差がないことが明らかになった。

しかし、耐リン酸性樹脂シートの厚さが1mm以上ではラ

イニング全体の重量が増加し、金属製ガスマニホールドに固定することが困難となり、材料費もほぼ重量に比例して高くなるので、コストが高くなる。また、樹脂シートを加熱、溶着する場合、厚さが1 mm以上では熱伝導が悪く、シートの厚さ方向に温度分布が発生し、全体を均一に熔融させることが困難となる。すなわち、熱源に近い部分では樹脂シートの分解が始まり、熱源から遠い部分では熔融せず、シートの溶着が不完全となるため、接合部分の機械的強度が弱くなり、破損したり、その部分からガスがリークするという問題が生ずる。

さらに、樹脂シートの燃料電池に対するもう一つの重要な機能である電池本体と金属ガスマニホールド間の電気絶縁性は、フィルムの厚さに比例して高くなる。例えば、燃料電池の場合、少なくとも定格電圧の10倍の絶縁破壊電圧が必要とすると2千ボルトである。耐リン酸性樹脂シートとしてPFA樹脂シートを使用した場合、厚さ1 mmで絶縁破壊電圧は2万ボルトであるので、フィルムの厚さは少なくとも0.1 mm以上必要となる。

したがって、ガスマニホールドのライニングに用いる樹脂シートの厚さを、0.1～1 mmにすることにより、耐リン酸浸透性に優れ、電気絶縁性も確実な、信頼性の高いガスマニホールドを提供することができる。

(1-1-7. 耐リン酸性樹脂シートの厚さ…その2)

実際の電池からガスマニホールドに排出されるリン酸量について調査したところ、燃料入口、出口、空気入口、出口で

大きく異なることが分かった。すなわち、リン酸は相対的に燃料側ガスマニホールドより空気側ガスマニホールドに多く排出され、また、入口側と出口側で比較すると、燃料側ガスマニホールド、空気側ガスマニホールド共、入口側より出口側の方が多量の傾向があることが分かった。

また、ガスの配流方式を加味して樹脂シートの厚さを変化させる必要がある。例えば、図25に示したようなガス配流の場合には、空気出口側のガスマニホールド30bがリン酸の排出量が最も多く、続いて燃料ターン側のガスマニホールド32c、燃料出入口側のガスマニホールド32b、32aの順にリン酸の排出量が減少し、空気入口側のガスマニホールド30aがリン酸排出量が最も少ない。したがって、このリン酸排出量に比例されて樹脂シートの厚さを変化させることが合理的である。

例えば、リン酸排出量の多い空気出口側>燃料ターン側>燃料出入口側>空気入口側の順に、ライニングを構成する樹脂シートの厚さを0.5mmから0.1mmに変化させることができる。

このように、リン酸排出量に比例させて樹脂シートの厚さを変化させることにより、合理的かつ確実にリン酸の透過を防止することができる。

(1-1-8. 耐リン酸性樹脂シートの接合代)

続いて、本発明者等は、ライニング用耐リン酸性樹脂シートの四隅（コーナー部）の接合代について検討した。その結果、接合代が1mm以下では十分な接合強度が得られず、ま

た、接合のバラツキにより信頼性に劣る部分が生じることが分かった。一方、接合代が10mm以上では、接合部先端が金属製ガスマニホールドの四隅に接触し、ガスマニホールド内にガスが流れた時、その圧力により接合部先端が折れ曲がり、接合部に余分な応力が集中する。例えば、剪断応力が集中した場合、接合部分のシートを損傷する危険性がある。

また、接合強度を、2枚のシートの引き剥がしテストで調べたところ、大部分が接合距離10mm以内の部分で引き剥がされていることより、十分な接合強度を得るためには、接合距離は10mmあれば十分であることが判明した。

以上のことから、ライニング用耐リン酸性樹脂シートの四隅の接合代を1～10mmにすることにより、ライニングの強度を向上させることができ、信頼性に優れたガスマニホールドを提供することができる。

(1-1-9. 耐リン酸性樹脂シートの接合方法…加熱温度)

次に、ライニング用耐リン酸性樹脂シートの四隅の接合方法について検討したところ、樹脂シートを融点以上に加熱し、圧着する方法が適していることが判明した。

すなわち、接合部分においては、2枚の樹脂シートを拝み合わせになるように重ね合わせ、重ねた合わせた先端を板状のヒーターで圧着しながら融点以上に加熱し、2枚の樹脂シートを接合する。例えば、PFA樹脂シートの場合、融点は約310℃であるが、この融点以下では2枚のシート間の分子同士の絡みが不十分なため、接合が不完全となる。一方、

融点以上に加熱し、圧着することにより、2枚のシート間の分子同士が十分に絡み合い、完全に接合されると考えられる。

このように、ライニング用耐リン酸性樹脂シートの四隅を接合する場合、樹脂シートを融点以上に加熱し、圧着することにより確実な接合が可能となるので、ライニングの強度を向上させることができ、信頼性の高いガスマニホールドを提供することができる。

なお、接合時の加熱温度は、PFA樹脂シートの融点～400℃の範囲内であることが望ましく、完全に接合するには、315～340℃であることが望ましい。その理由は、接合時の加熱温度が315℃以下では、温度分布により局部的に温度が310℃以下になる恐れがあり、その部分の接合が不十分となるからである。また、加熱時間を長くする必要があり、経済的でないからである。

一方、接合時の加熱温度が340℃以上では、PFA樹脂シートの熔融粘度が低下し、シートが流れやすくなるため、接合部の厚さが薄くなり、接合部の強度が低下するからである。さらに、接合時の加熱温度が400℃以上に上がった場合には、シート表面から分解が始まり、有害ガスを発生したり、発泡して、接合強度が極端に低下するからである。

このように、PFA樹脂シートを接合する時の加熱温度は、少なくとも融点～400℃の範囲内であり、好ましくは融点プラス5～30℃で圧着することが望ましい。その結果、短時間で確実に接合することができるので、ライニングの強度を向上させることができ、また、信頼性に優れたガスマニホ

ールドを提供することができる。

(1-1-10. 耐リン酸性樹脂シートの接合方法…加熱時間)

次に、ライニング用耐リン酸性樹脂シートを接合する場合の加熱時間について検討した結果、5秒～300秒間加熱することが望ましいことが分かった。その理由は、加熱時間が5秒以下では、ヒータその他の部材に熱が吸収される割合が多く、そのため完全な接合ができないからである。なお、加熱時間が5秒以下の場合、不良率は50%以上であった。

一方、加熱時間が300秒以上では、加熱時間が長すぎて、接合部分がクリープして薄くなり、強度が低下するからである。また、接合に長時間を要するため経済的ではないからである。

これらのことから、接合における加熱時間は5秒～300秒にすることが望ましく、その結果、信頼性に優れたガスマニールドを提供することができる。

(1-1-11. 耐リン酸性樹脂シートの接合方法…その1)

本発明者等は、ライニング用耐リン酸性樹脂シートのコーナ一部分の接合方法として、最適な方法を模索すべく、種々の方法について検討を行った。

すなわち、熱を加えて接合する方法としては、外部から加熱する外部加熱法と、内部から加熱する内部加熱法があるが、ここでは、外部から加熱する方法として、ヒートウェルド、インパルスウェルドを検討した。また、内部から加熱する方

法として、超音波ウェルド、高周波ウェルドを検討した。

その結果、内部から加熱する方法は、超音波ウェルド、高周波ウェルドともに、ライニング用耐リン酸性樹脂シートのコーナー部を接合することはできなかった。これは、耐リン酸性樹脂が剛直な分子から成るため、シート自身の発熱が不十分なためと考えられる。

これに対して、外部から加熱する方法のうち、ヒートウェルドは、装置が簡単で、費用も少ない接合方法であるが、加熱して接合した後、熱板を熱いまま引き離してしまうので、接合部の強度が劣る傾向があった。また、接合強度のバラツキが大きいという欠点が判明した。

一方、インパルスウェルドは、ヒーターの容量を小さくし、短時間に大容量の電流を流して加熱、接合し、電流遮断後も、接合部の温度が冷えるまで圧縮状態を保ち、冷却後、接合部を取り出す方法である。

このインパルスウェルドによれば、短時間で接合でき、仕上がり状態も美しく、接合強度もヒートウェルドより高い傾向があった。また、接合強度のバラツキが少なく、安定した接合が可能であることが分かった。さらに、多少の温度のバラツキがあっても短時間に接合することができるので、比較的、幅広い加熱温度、加熱時間、加熱時の圧縮面圧等の条件で接合できることが分かった。これは、前記PFAのようなフッ素樹脂シートの場合、熔融粘度が高く、比較的分子量分布の幅が小さいことに基因するものと推測される。

以上のことから、ライニング用耐リン酸性樹脂シートのコ

コーナー部を、インパルスウェルドにより接合することにより、接合強度及び信頼性に優れたガスマニホールドを提供することができる。

(1-1-12. 耐リン酸性樹脂シートの接合方法…その2)

ライニング用耐リン酸性樹脂シートのコーナー部の接合に用いられるインパルスウェルドにおいて、接合する2枚の樹脂シート間に、その樹脂シートより薄いPFAフィルムを挟んでインパルスウェルド接合を行うことにより、接合時間を短く、また、接合強度をより増加させることができることが判明した。

この明確な理由は不明であるが、2枚の樹脂シート間に挟んだPFAフィルムは、薄く熱容量が小さいため、加熱されると完全に熔融し、接着剤の役割を果たして、2枚の樹脂シート間を完全に接合するものと推測される。

また、2枚の樹脂シート間に挟む薄いPFAフィルムの厚さの効果について検討した結果、0.01~0.04mmのPFAフィルムについて強度の増加が認められた。中でも、0.025mmフィルムが最も接合強度が増加した。

このように、2枚の樹脂シート間に、0.01~0.04mmのPFAフィルムを挟むことにより、インパルスウェルドによる接合強度を増加させることができ、信頼性の高い耐リン酸性のガスマニホールドを提供することができる。

(1-1-13. 耐リン酸性樹脂シートの接合方法…その3)

次に、ライニング用耐リン酸性樹脂シートのコーナ一部分の接合に用いられるインパルスウェルドにおいて、接合時のインパルスヒーターの圧縮面圧の検討を行った。

すなわち、樹脂シートとして P F A 0 . 5 m m シートを用い、インパルスヒーターに流す電流密度及び加圧時間を一定にし、インパルスヒーターの圧縮面圧を 0 . 0 2 5 ~ 0 . 6 M P a に変化させ、接合強度を調べた。

図 2 6 は、その結果を示したものであるが、図から明らかのように、インパルスヒーターの圧縮面圧が 0 . 0 5 ~ 0 . 2 M P a の範囲に接合強度のピークがあり、それ以外では接合強度が低下する傾向を示すことが判明した。

これは、加熱溶融したシートが接合するためには、2枚のシート間の分子が絡み合う必要があり、そのためには 0 . 0 5 ~ 0 . 2 M P a 程度の圧縮面圧が必要であるためと推測される。また、圧縮面圧が 0 . 0 5 M P a 以下では、分子の絡み合いが不十分であり、一方、0 . 2 M P a 以上では、分子の絡み合いは十分であるが、逆に、圧縮面圧が過多となり、接合部の厚さが薄くなり、接合強度が低下したと考えられる。

このように、インパルスウェルドによる接合において、接合時のインパルスヒーターの圧縮面圧は 0 . 0 5 ~ 0 . 2 M P a 程度が望ましく、これにより確実に接合でき、接合強度が強く、信頼性の高い耐リン酸性のガスマニホールドを提供することができる。

(1 - 1 - 1 4 . 耐リン酸性樹脂シートの接合方法…その 4)

次に、ライニング用耐リン酸性樹脂シートのコーナ一部分の接合に用いられるインパルスウェルドにおいて、冷却温度の影響を調べた。具体的には、接合部を何度まで冷却した後、取り出したら最も接合強度が高いかについて調べた。

すなわち、樹脂シートとしてPFA0.5mmシートを用い、インパルスヒーターに流す電流密度、加熱時間、圧縮面圧を一定にし、冷却温度を変化させ、接合強度を調べた。

図27は、その結果を示したものであるが、図から明らかなように、冷却温度が70～100℃の範囲に接合強度のピークがあり、それ以外では接合強度が低下する傾向を示すことが判明した。

これは、冷却温度が100℃以上では冷却が不十分で、熔融→固化の途中であるため接合強度が低いと考えられる。逆に、70℃以下では冷却時間が長くなり、その間に圧縮面圧を受けているため、接合部が多少クリープし、厚さが薄くなったために強度が低下したと考えられる。

すなわち、熔融→固化の過程で固化の状態が確立されると考えられるガラス転移温度が70～100℃の範囲と考えられ、ガラス転移温度以下に冷却することが望ましい。これによって、接合強度が強く、信頼性の高い耐リン酸性のガスマニホールドを提供することができる。

(1-2. ガスマニホールドへのライニング取り付け方法の具体例)

以下、ガスマニホールドへのライニング取り付け方法の一実施例について説明する。

まず、耐リン酸性樹脂シートに、ガスマニホールド形状に合った所定の熱伸びを考慮し、油性ペンで切り取り線を入れる。この時、四隅は折り曲げたときに箱状になるように（先端角度 138° ）切り欠く。なお、四隅の切欠きは、箱状に折り曲げ成形した後に切り落としても良い。

続いて、耐リン酸性樹脂シートをガスマニホールドに取り付けたときの固定用として、耐リン酸性樹脂シートに、数カ所以上、穴明きの小片パッチを圧着接合する。

また、予め耐リン酸性樹脂シートを丸めてスリーブ状に圧着接合し、両端をフランジ状に加熱成形してなるフランジカバーを、ガスマニホールドの給排気用フランジ部に対応する位置に圧着接合により取り付ける。

次に、耐リン酸性樹脂シートの四隅の接合部を互いに押しあわせて圧着接合する。そして、四隅に合わせて四辺を折り曲げ、箱状に成形してライニングを形成する。

さらに、予め薄ステンレス板をカシメて一体化した雄ホックを、耐リン酸性樹脂シートに圧着接合した前記小片パッチに組み込む。一方、ガスマニホールドには、ドーナツ状シートをカシメて一体化した雌ホックを、スポット溶接で前記雄ホックに対応する位置に取り付ける。

そして、雌ホックを取り付けたガスマニホールドに、雄ホックを取り付けた箱状のライニングを組み込むと共に、フランジカバーをガスマニホールドのフランジ部にはめ込み、ライニングの雄ホックとガスマニホールドの雌ホックを互いに係合させて固定する。

最後に、ライニングの周辺をガスマニホールド周辺部の鏢部に合わせて折り曲げ、折り曲げたライニングの端部と、ガスマニホールドの鏢部を同時にクランプで挟み込んで各辺2箇所以上固定する。

(1-3. 第1実施形態の作用・効果)

以上述べたように、本実施形態によれば、ガスマニホールドの内面全体を耐リン酸性樹脂シートにより構成したライニングで覆うことにより、金属製ガスマニホールド母材に対するリン酸腐食を防ぐことができる。また、ガスマニホールドの折り返し端部の寸法を十分取ることにより、電気絶縁沿面距離も十分に確保することができるので、耐リン酸性と電気絶縁性の高いガスマニホールドとすることができる。

また、ライニングをガスマニホールドに直接固定せず、熱膨脹差を十分吸収できるようにルーズに取り付けることにより、起動停止時や負荷変動における温度変化に伴うシートの熱膨脹に対応することができる。

さらに、ライニングとガスマニホールドとを別々に製作できるので、工期の短縮を図ることも可能である。

(2. 第2実施形態)

本実施形態は、金属製ガスマニホールドに内張りするライニングが破損することを防止すべく、ガスマニホールドに改良を施したものである。

上記第1実施形態に示したようなライニングは、その曲り部において曲り半径を小さく加工することは難しく、このためライニングの曲り部と金属製ガスマニホールドの曲り部の

係合部においては、金属製ガスマニホールド側の曲げ半径を極力小さくすることが必要となる。そこで、本発明者等は、金属製ガスマニホールド側の曲げ半径について検討を重ねた結果、この曲げ半径を2 mm以下にすれば、ライニングの曲り部と金属製ガスマニホールドの曲り部の係合が滑らかとなり、ライニングの破損を防止できることが分かった。

また、金属製ガスマニホールドは曲げ加工のみでなく、一分は溶接にて形成される。特に、四隅コーナ部とこれに連なるリップ部は溶接によって形成されるため、溶接ビードの凸部がライニングを破損しないように平坦に加工することが必要となる。このため、この凸部のみグラインダーで仕上げるようにすれば、ライニングとの接触が滑らかになり、ライニングを破損する危険性はなくなる。さらに、ライニングとの接触を滑らかにする方法として、金属製ガスマニホールドの少なくとも内面に耐熱塗料を塗布しておくこと高い効果が得られることが分かった。

このように、本実施形態によれば、金属製ガスマニホールドとライニングとの接触を滑らかにすることができるので、金属製ガスマニホールドによってライニングが破損することを防止することができる。

(3. 第3実施形態)

本実施形態は、ライニングとガスマニホールドの間の圧力を監視することにより、ライニングの健全性を確認することを目的とするものである。

本実施形態においては、図28及び図29に示したように、

各ガスマニホールドに、ライニングとガスマニホールドの間の圧力を監視する手段が設けられている。すなわち、ガスマニホールドに気密に取り付けられ、ライニングとガスマニホールド間の空間に一侧端開口を有する圧力測定プラグ62の他側端開口には、圧力引き出しチューブ61の一侧端開口が接続され、この圧力引き出しチューブ61の他側端開口が水カップ63の水中に挿入され、気泡の検出を容易に行うことができるように構成されている。

また、圧力引き出しチューブ61を内部の目視可能なチューブから構成し、これにU字形状配置部を設け、そのU字形状配置部に水を充填し、一侧端開口を大気に開放しておけば、気密を保つことができると共に、U字マノメータ64として作用するので、ライニングとガスマニホールドの間の圧力を監視することができる。

さらに、ライニングとガスマニホールドの間の圧力を自動監視する方法として、圧力信号を発信する圧力計65あるいは流量信号を発信する流量計66を、前記圧力引き出しチューブ61に接続し、ライニングとガスマニホールド間の圧力やリーク流量を測定するように構成すれば、ライニングの健全性を常時確認することができる。

なお、上述したように、ライニングとガスマニホールドの間の圧力を監視することにより、ライニングの健全性を確認することができるのは、以下の理由による。すなわち、万一、ライニングの接合部やPFA樹脂シート自体からリークが発生した場合、空気側ガスマニホールド、燃料側ガスマニホー

ルドとも、その内圧は背圧があるため大気圧より高い圧力になるからである。

(4. 第4実施形態)

本実施形態は、空気側ライニングと燃料側ライニングの接合部に改良を施したものである。すなわち、図30に示したように、空気側ライニング20と燃料側ライニング21の両サイドが長めに構成され、両ライニング同士が端部67で接合されている。

このように構成することにより、電池積層体13の大気に露出したコーナー部を、空気側ライニング20と燃料側ライニング21の端部で覆うことができるので、電池積層体13からの可燃ガスのリークを防止することができ、安全性の高い燃料電池発電装置を得ることができる。

(5. 第5実施形態)

本実施形態は、ライニングをブロー成形により成形したものである。

すなわち、図31に示すように、ガスマニホールドと同形状の金型70の表面に耐リン酸性樹脂シート71を被せ、その上に鉄板72を乗せ、周囲をクランプ73で固定してシールする。なお、前記金型70の底面には、外部に設置された真空ポンプ74への連結部75が設けられ、また、底面の全面を覆うように、圧力均一化板76が配設されている。この圧力均一化板76は多孔質材よりなり、底面を均一に真空引きできるようにするために用いられている。

次に、耐リン酸性樹脂シート71を被せた金型70を加熱

炉に入れ、真空ポンプ74で吸引しながら、耐リン酸性樹脂シートは軟化点以上、融点以下の温度で、シートが金型70と同形状になるまで加熱・吸引し、しかる後、急冷して箱状に成形されたライニングを得る。

ここで、ライニングの成形時の加熱温度範囲を、ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートの軟化点以上、融点以下とした理由について説明する。

すなわち、軟化点以下では、シートの伸びが少なく、成形が困難だからである。一方、融点以上では、温度分布の影響を受けやすく、少しでも温度の高い部分が存在すると、その部分のシートが極端に伸びるためシートの厚さが薄くなり、リン酸が浸透するおそれがあり、さらに顕著な場合には、シートが切断されて成形できない場合もあるからである。

このように、ブロー成形によりライニングを成形した場合、接合部のない、信頼性の高いライニングを容易に得ることができる。

[産業上の利用の可能性]

以上述べたように、本発明によれば、耐リン酸性及び電気絶縁性に優れ、長期的に十分な耐腐食性を有する燃料電池を提供することができる。また、内張りしたライニングの破損を防止した燃料電池を提供することができる。さらに、内張りしたライニングの健全性を確認する手段を備えた燃料電池を提供することができる。また、信頼性の高い、燃料電池のガスマニホールドへのライニング取り付け方法を提供することができる。

請求の範囲

1. 燃料電池を構成する電池積層体の側面に配設されるガスマニホールドの内面に、耐リン酸性樹脂シートを前記ガスマニホールドの内面形状に合わせて成形加工したライニングをルーズに取り付け、

このライニングは、予め、前記燃料電池運転時におけるほぼ熱膨張分、前記ガスマニホールドの内面形状より小さく成形されていることを特徴とする燃料電池。

2. 前記ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートが、P F A（四フッ化エチレン・パーフルオロアルコキシエチレン共重合）樹脂シート、或いは、F E P（四フッ化エチレン・六フッ化プロピレン共重合）樹脂シートであることを特徴とする請求の範囲第1項記載の燃料電池。

3. 前記ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートが、P T F E（四フッ化エチレン）樹脂シートであることを特徴とする請求の範囲第1項記載の燃料電池。

4. 前記ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートに、雌ホックあるいは雄ホックのいずれかを取り付け、また、ガスマニホールド内面の所定の位置に、前記ライニングに取り付けられたホックと係合する雄ホックあるいは雌ホックを取り付けたことを特徴とする請求の範囲第1項記載の燃料電池。

5. 前記ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートに穴あきパッチを取り付け、前記シートとパッチとの間に雌ホックあるいは雄ホックのいずれかを移動可能に取付けたことを特徴とする請求の範囲第4項記載の燃料電池。

6. 前記ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートの厚さを、0.1 mm ~ 1 mm としたことを特徴とする請求の範囲第1項記載の燃料電池。

7. 前記ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートのコーナ部の接合代を、1 mm ~ 10 mm としたことを特徴とする請求の範囲第1項記載の燃料電池。

8. 前記ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートのコーナ部を、該樹脂シートの融点温度以上に加熱圧着することにより接合したことを特徴とする請求の範囲第1項記載の燃料電池。

9. 前記ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートの接合部を、インパルスウェルドにより接合したことを特徴とする請求の範囲第1項記載の燃料電池。

10. 前記インパルスウェルドの接合時の加熱温度範囲を、ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートの融点温度から400℃までとしたことを特徴とする請求の範囲第9項記載の燃料電池。

11. 前記インパルスウェルドの接合時の加熱時間を、5秒 ~ 300秒としたことを特徴とする請求の範囲第9項記載の燃料電池。

12. 前記インパルスウェルドの接合時に、ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートの接合面間に、0.01 ~ 0.04 mm 厚さのPFA（四フッ化エチレン・パーフルオロアルコキシエチレン共重合）フィルムを挟んで接合することを特徴とする請求の範囲第9項記載の燃料電池。

13. 前記インパルスウェルドの接合時の圧縮面圧を、0.05～0.2MPaとしたことを特徴とする請求の範囲第9項記載の燃料電池。

14. 前記インパルスウェルドの接合時の冷却温度を、ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートのガラス転位温度以下としたことを特徴とする請求の範囲第9項記載の燃料電池。

15. 前記ライニングとガスマニホールドの間の圧力を監視することができる圧力監視手段を設けたことを特徴とする請求の範囲第1項記載の燃料電池。

16. 前記ライニングが、耐リン酸性樹脂シートの四隅コーナー接合部の切欠部を 138 ± 3 度の角度に切断し、前記切欠部を対向圧着接合した後、鏝付き箱状に形成されていることを特徴とする請求の範囲第1項記載の燃料電池。

17. 前記ガスマニホールドのガス給排用フランジ部に、フランジカバーを取り付けたことを特徴とする請求の範囲第1項記載の燃料電池。

18. 前記フランジカバーは、前記ライニング用耐リン酸性樹脂シートの底面と加熱圧着により接合されていることを特徴とする請求の範囲第17項記載の燃料電池。

19. 前記フランジカバーは、リング状に形成した前記ライニング用耐リン酸性樹脂シートの開口側端部を押圧成形したものであることを特徴とする請求の範囲第17項記載の燃料電池。

20. 前記フランジカバーが、PFA（四フッ化エチレン

・パーフルオロアルコキシエチレン共重合)樹脂シートから構成されていることを特徴とする請求の範囲第17項記載の燃料電池。

21. 前記ライニングが、燃料側ガスマニホールドにより形成される内部空間を区画するデバイダー部分にも取り付けられていることを特徴とする請求の範囲第1項記載の燃料電池。

22. 前記耐リン酸性樹脂シートの外周辺部が、ガスマニホールドの周辺部の鏝部に沿って折り曲げられ、ガスマニホールド鏝部と共にクランプで挟み込み固定されていることを特徴とする請求の範囲第1項記載の燃料電池。

23. 前記ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートの厚さを、電池積層体の側面に配設される各ガスマニホールドにおけるリン酸排出量に基づいて変化させたことを特徴とする請求の範囲第1項記載の燃料電池。

24. 空気供給側ガスマニホールドを内張りするライニングの厚さを、他の部分を内張りするライニングの厚さより薄くしたことを特徴とする請求の範囲第1項記載の燃料電池。

25. 前記ガスマニホールドの少なくとも内面に耐熱塗料を塗布したことを特徴とする請求の範囲第1項記載の燃料電池。

26. 前記圧力監視手段は、ガスマニホールドに設けられた圧力測定用プラグを介して一側端開口が接続される圧力引き出しチューブの他側端開口が水中に挿入されて成る請求の範囲第15項記載の燃料電池。

27. 前記圧力引き出しチューブの前記他側端開口が大気中に開放された状態でU字形状配置部を形成し、少なくともこのU字形状配置部内には水を充填したことを特徴とする請求の範囲第26項記載の燃料電池。

28. 前記圧力監視手段は、ガスマニホールドに設けられた圧力測定用プラグを介して一側端開口が接続される圧力引き出しチューブの他側端開口に、圧力計を接続して成る請求の範囲第15項記載の燃料電池。

29. 前記圧力監視手段は、ガスマニホールドに設けられた圧力測定用プラグを介して一側端開口が接続される圧力引き出しチューブの他側端開口に、流量計を接続して成る請求の範囲第15項記載の燃料電池。

30. 前記ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートのガスマニホールド側面被覆部を延長し、隣接するガスマニホールドのライニング端部と接合して、電池積層体コーナー部を被覆したことを特徴とする請求の範囲第1項記載の燃料電池。

31. 燃料電池を構成する電池積層体の側面に配設されるガスマニホールドの内面に、耐リン酸性樹脂シートを該ガスマニホールドの形状に合わせて箱状に成形加工し、前記燃料電池運転時におけるほぼ熱膨張分、前記ガスマニホールドの内面形状より小さく構成したライニングを取り付けることを特徴とする燃料電池のガスマニホールドへのライニング取り付け方法。

32. 前記耐リン酸性樹脂シートの外周辺部を、ガスマニ

ホルドの周辺部の鏝部に沿って折り曲げ、ガスマニホルド鏝部と共にクランプで挟み込み固定することを特徴とする請求の範囲第31項記載の燃料電池のガスマニホルドへのライニング取り付け方法。

33. 耐リン酸性樹脂シートをガスマニホルドの形状に合わせて箱状に成形加工してライニングを形成し、該ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートに、雌ホックあるいは雄ホックのいずれかを取り付け、また、ガスマニホルド内面の所定の位置に、前記ライニングに取り付けられたホックと係合する雄ホックあるいは雌ホックを取り付け、両ホックを係合させることにより、ガスマニホルドにライニングを取り付けることを特徴とする燃料電池のガスマニホルドへのライニング取り付け方法。

34. 前記ライニングを構成する耐リン酸性樹脂シートの外周辺部を、ガスマニホルドの周辺部の鏝部に沿って折り曲げ、ガスマニホルド鏝部と共にクランプで挟み込み固定することを特徴とする請求の範囲第33項記載の燃料電池のガスマニホルドへのライニング取り付け方法。

35. 前記ライニングが、耐リン酸性樹脂シートをブロー成形により箱状に成形したものであることを特徴とする請求の範囲第1項記載の燃料電池。

36. 前記ライニングのブロー成形時の加熱温度範囲を、耐リン酸性樹脂シートの軟化点以上、融点以下としたことを特徴とする請求の範囲第35項記載の燃料電池。

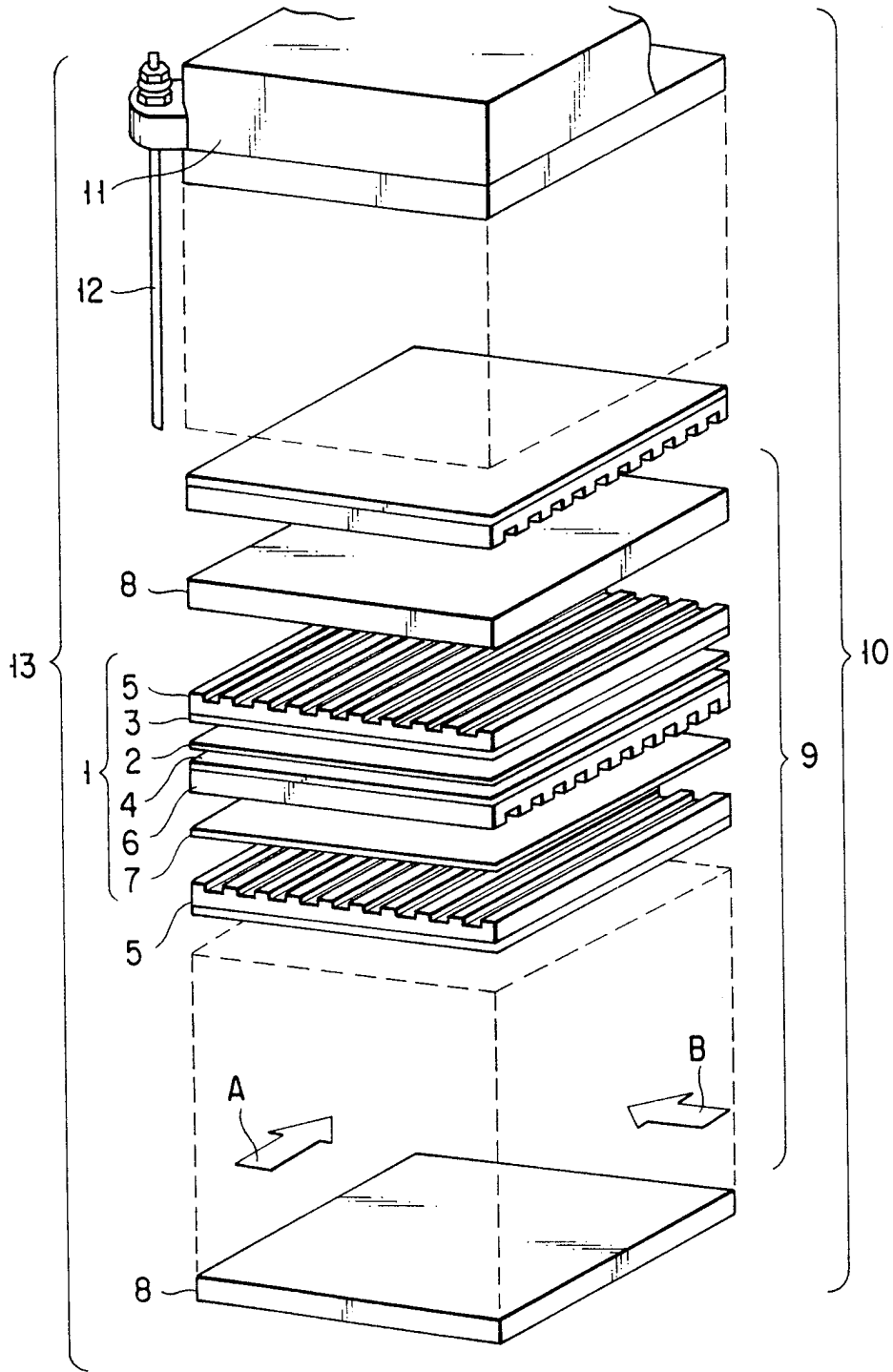


FIG. 1

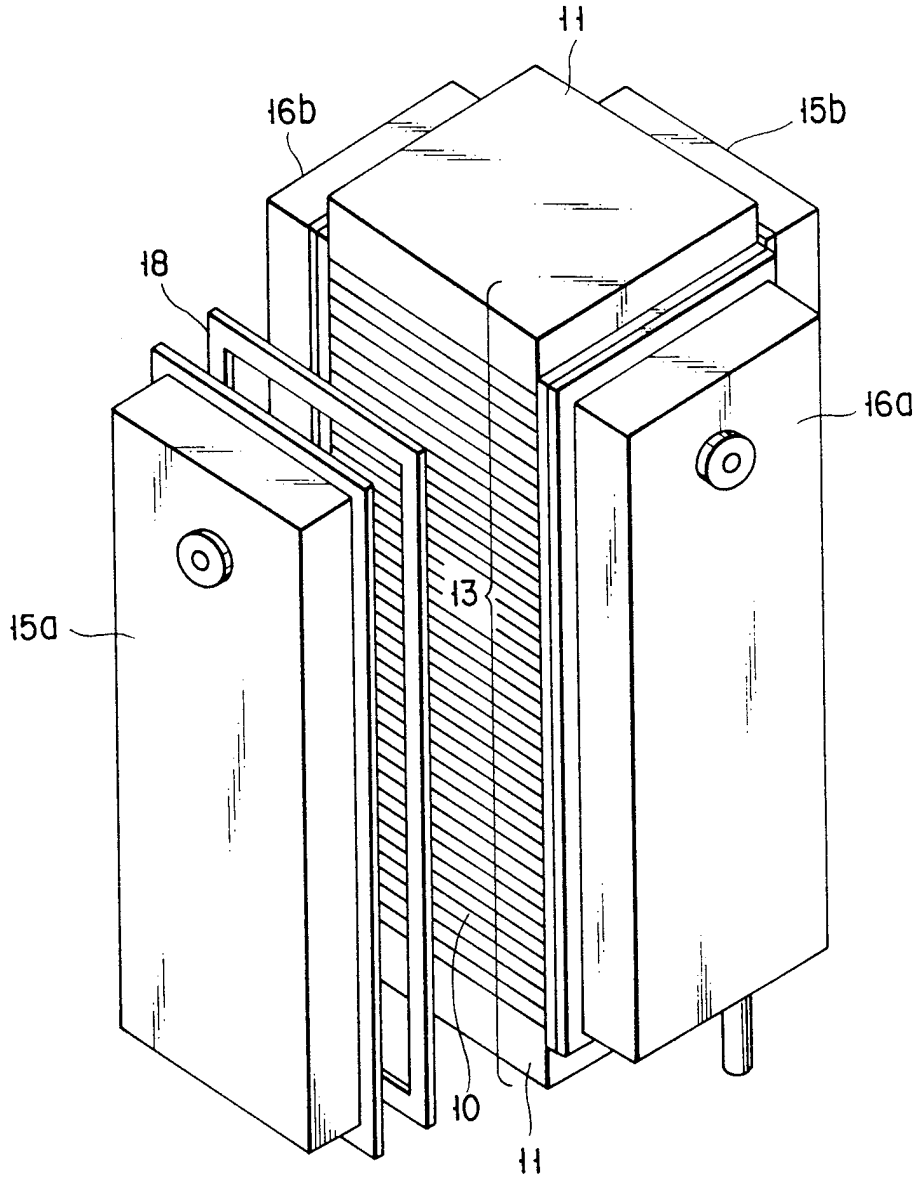
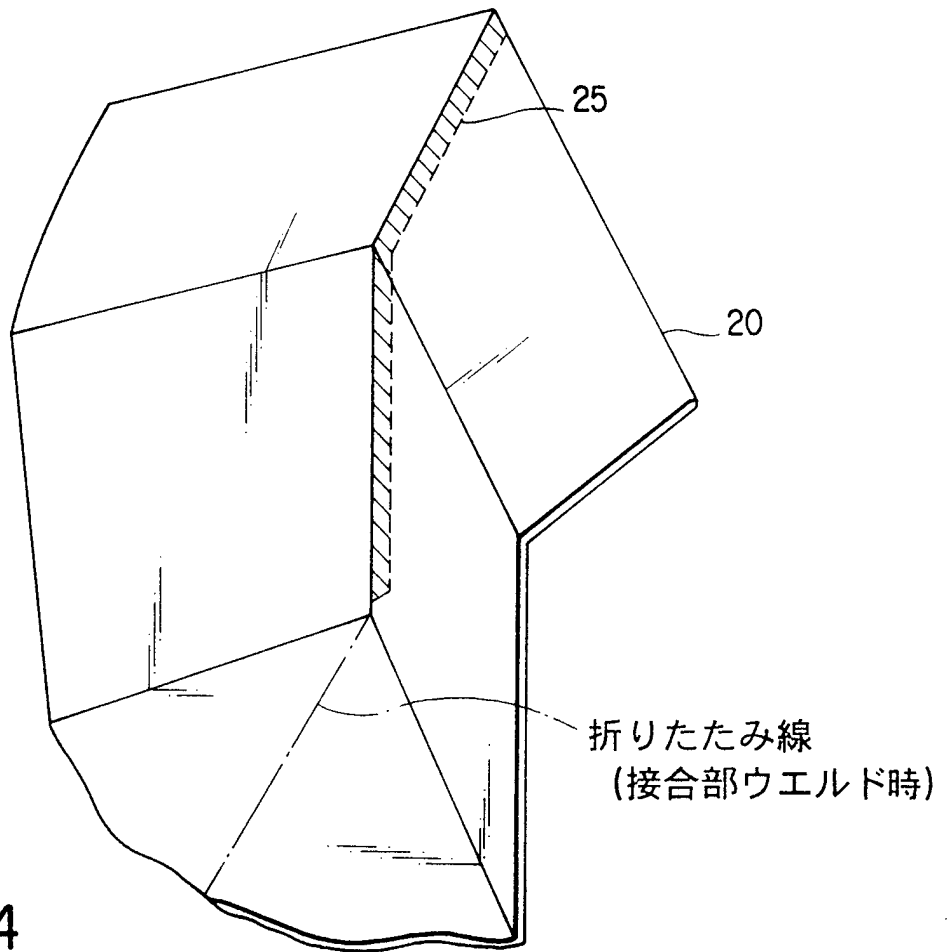
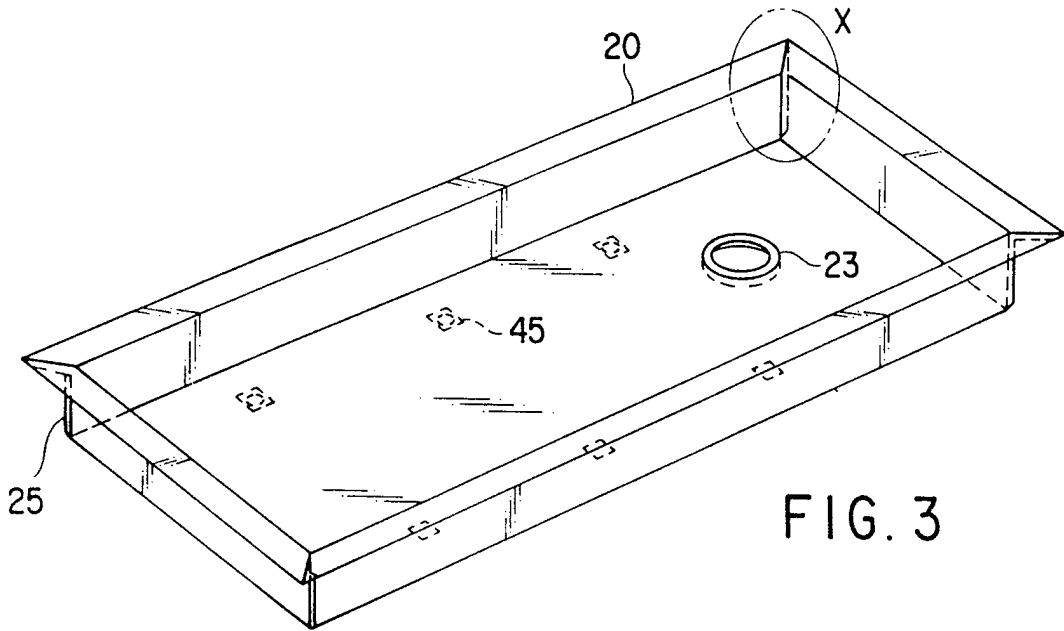
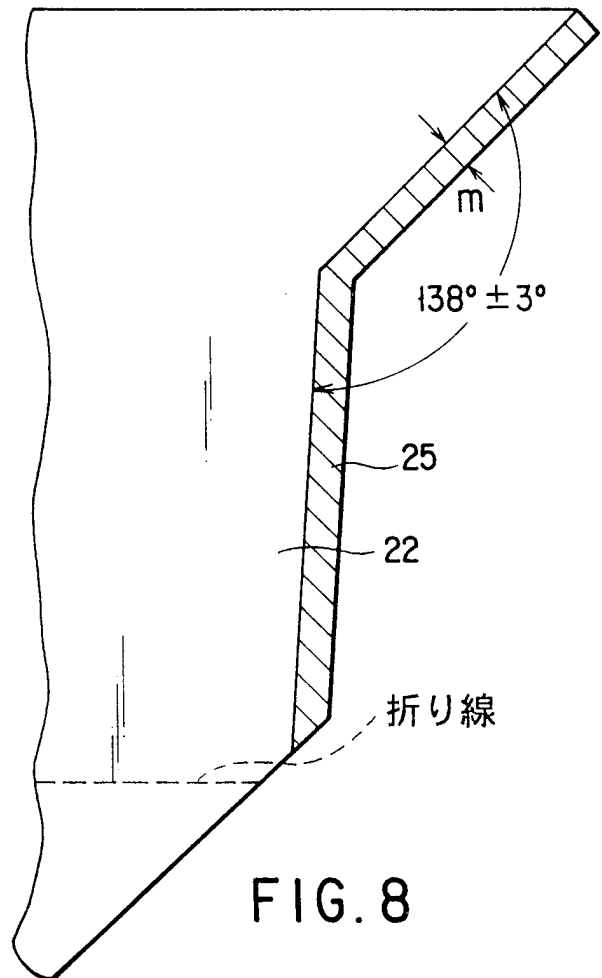
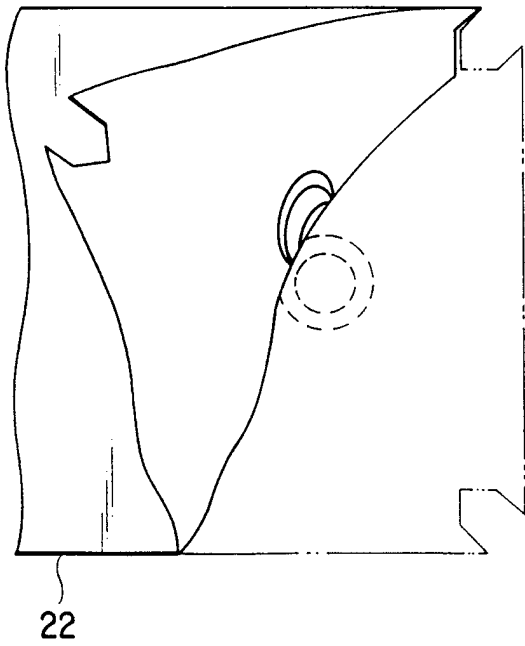
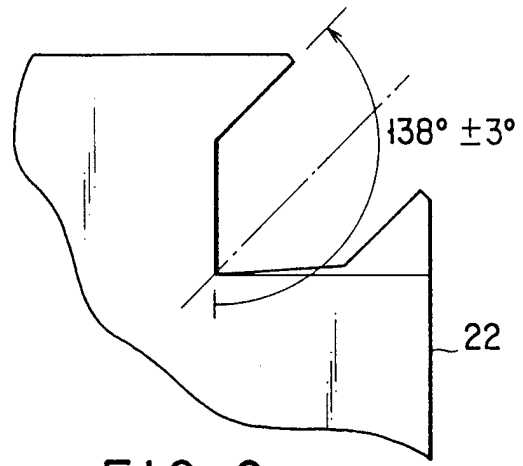
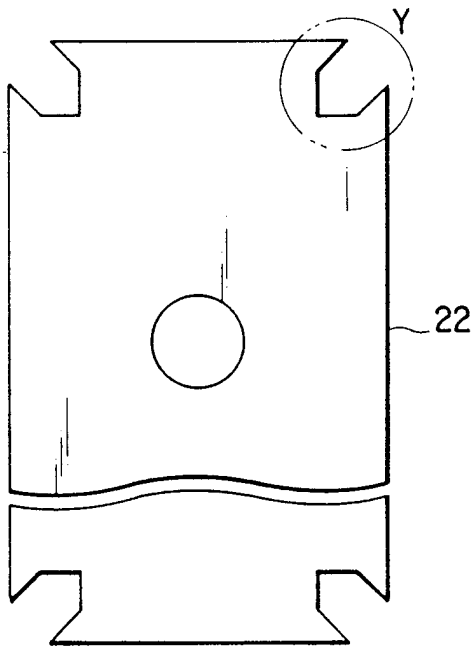


FIG. 2

3/14





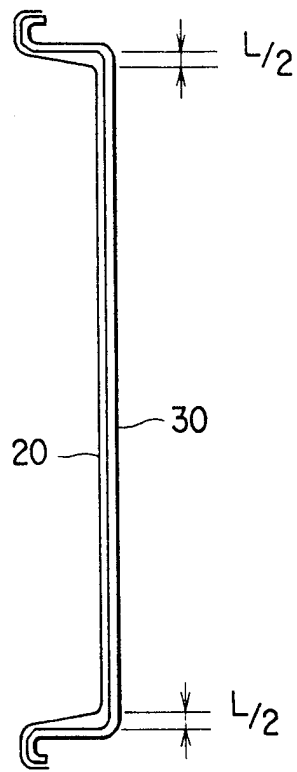


FIG. 9

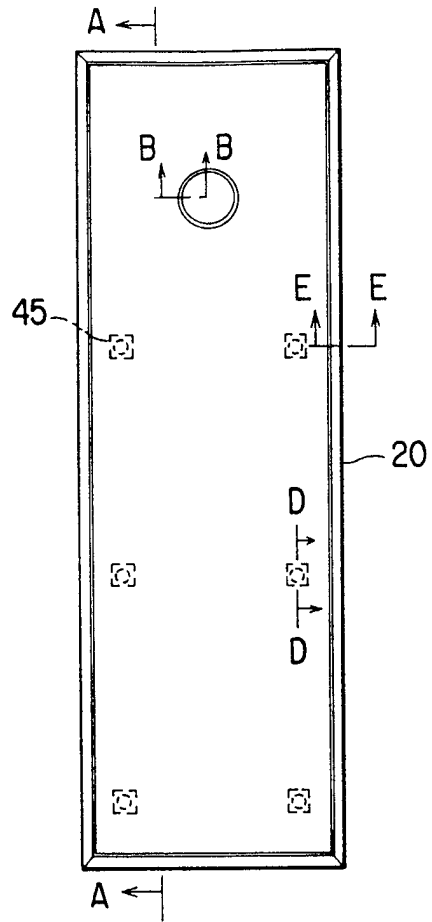


FIG. 11

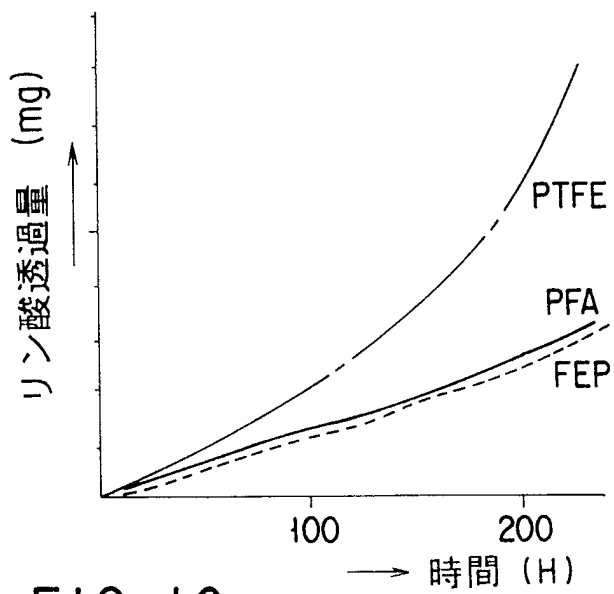


FIG. 10

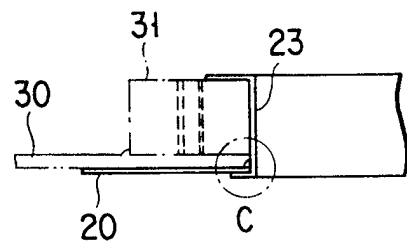


FIG. 12

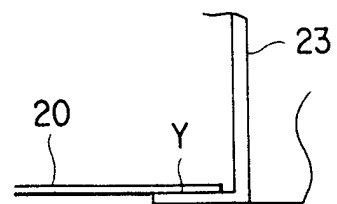


FIG. 13

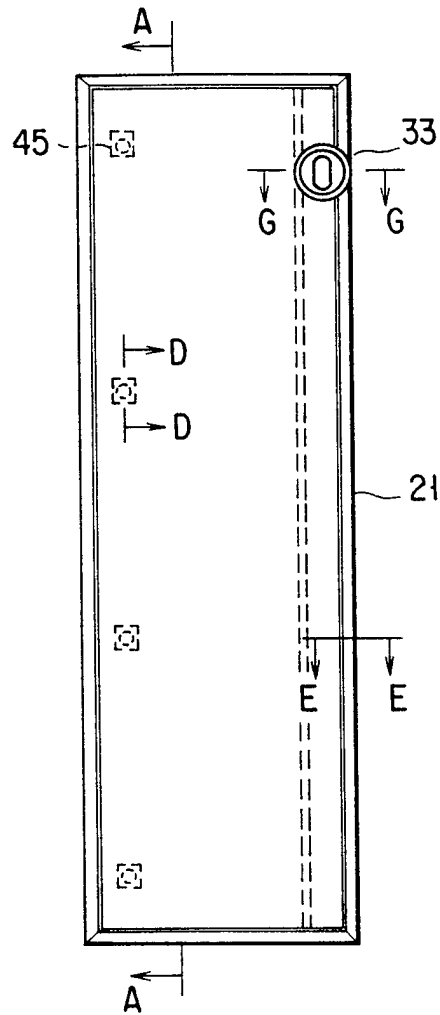


FIG. 14A

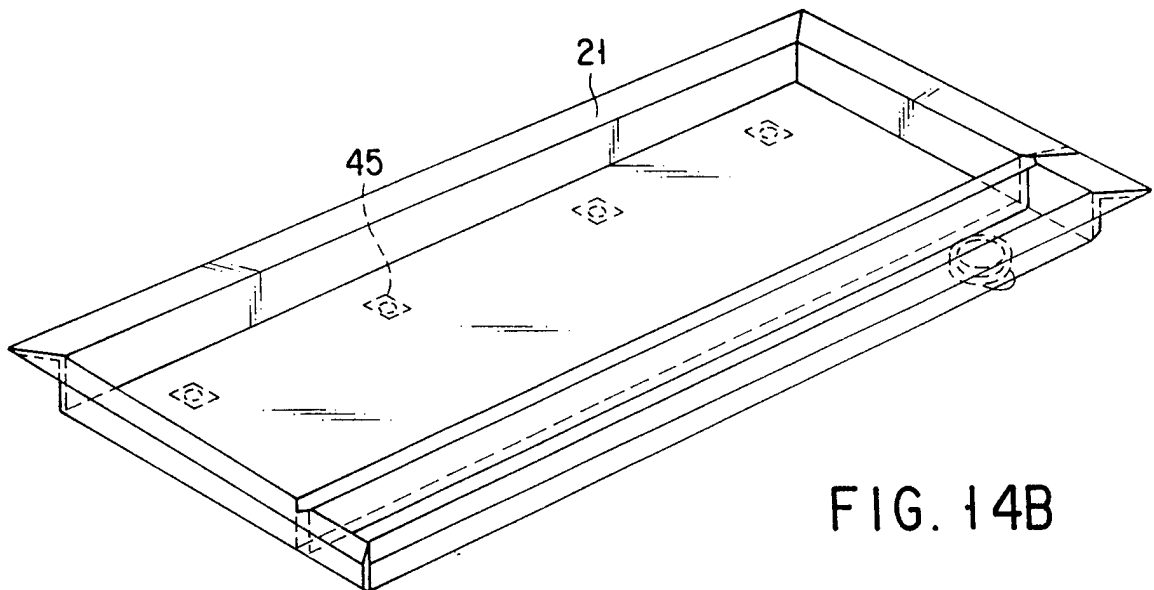


FIG. 14B

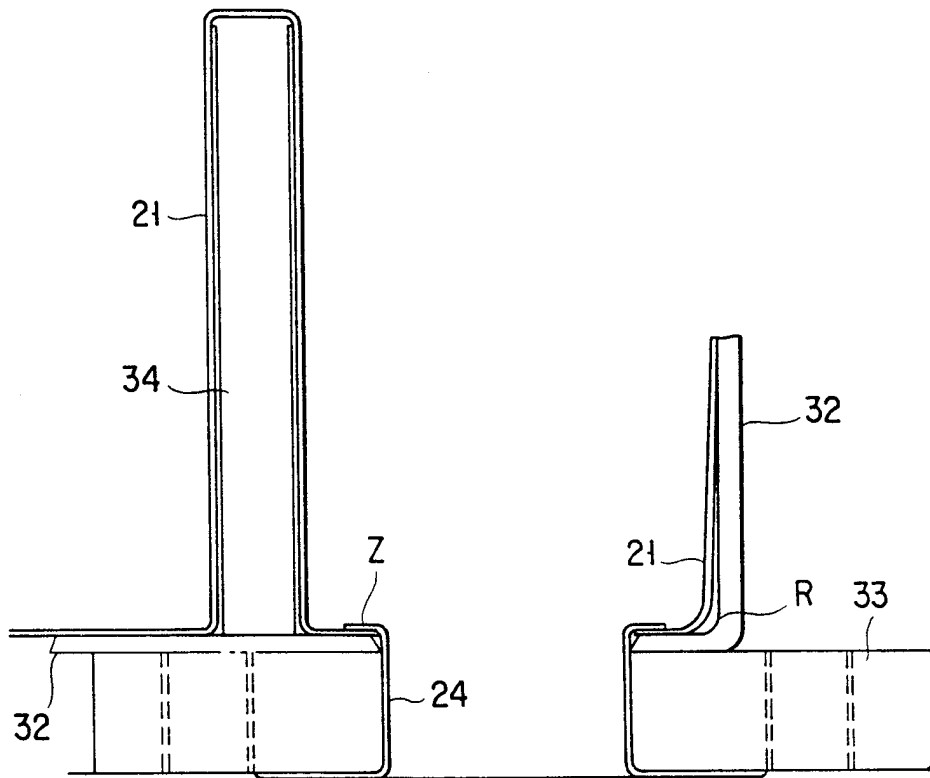


FIG. 15A

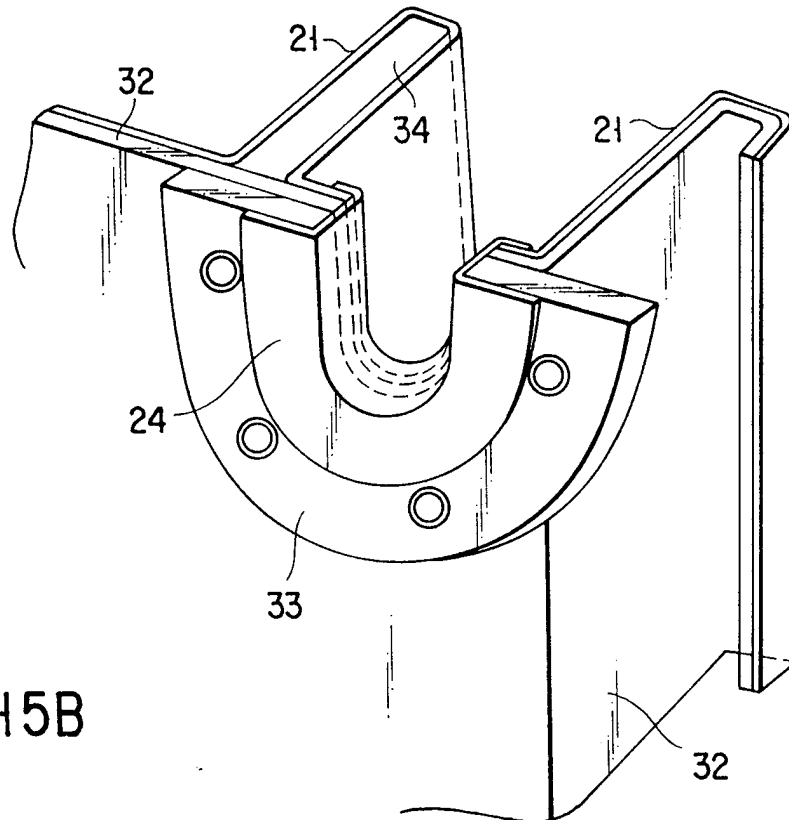
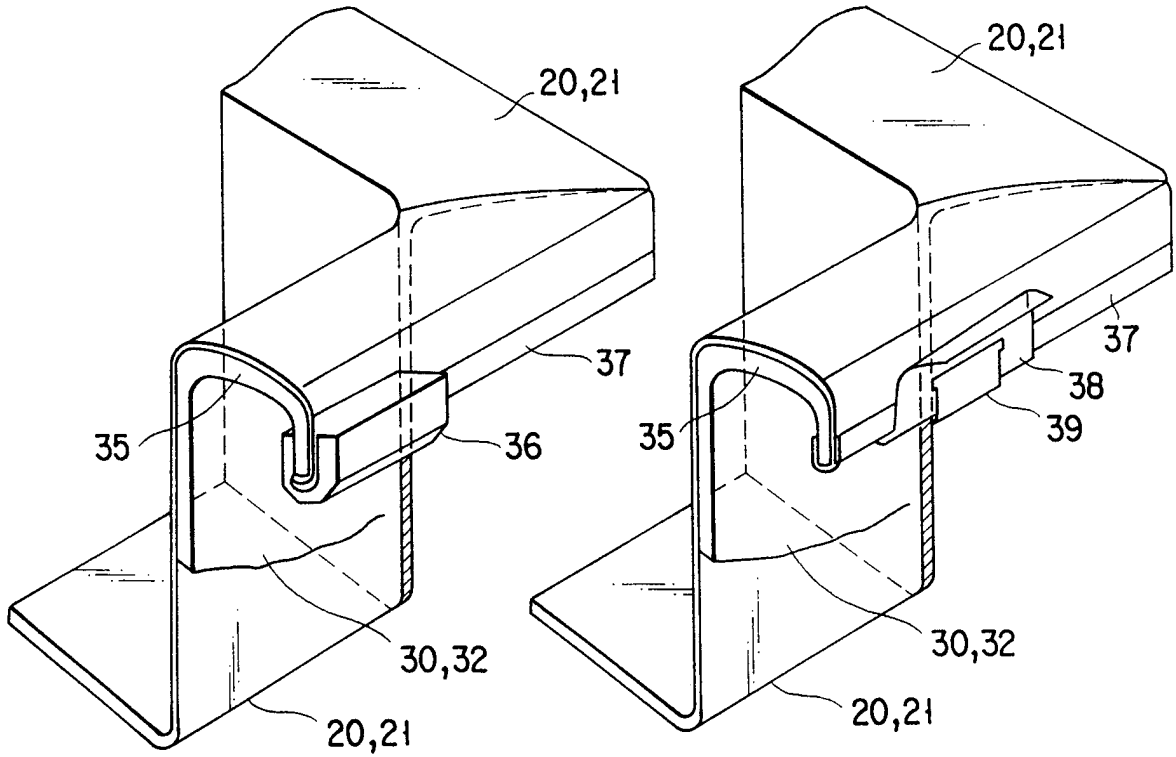
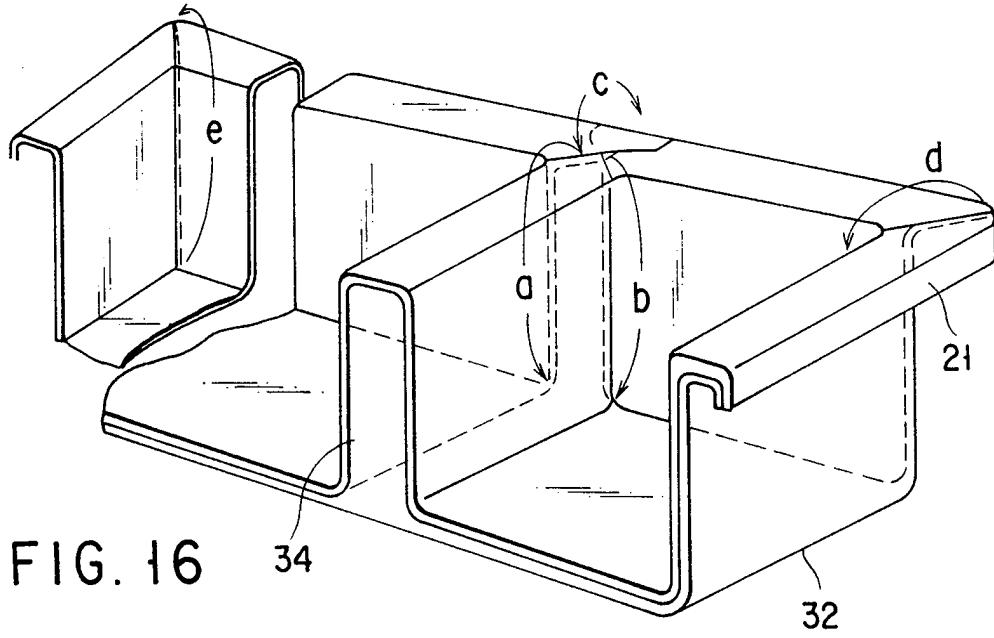


FIG. 15B



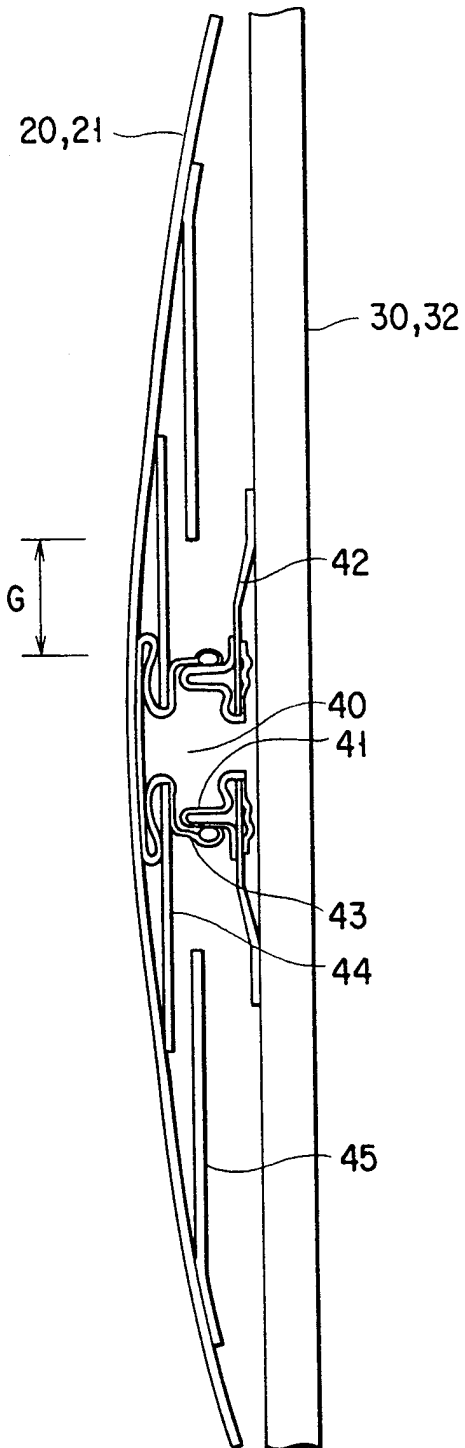


FIG. 18

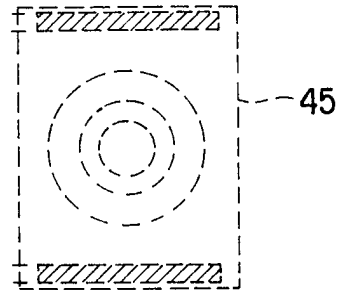


FIG. 19

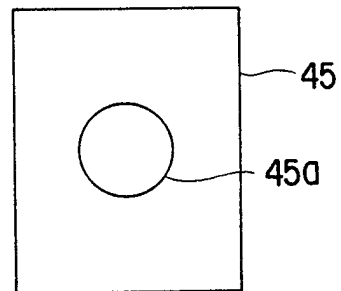


FIG. 20

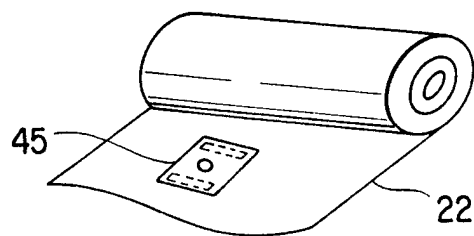


FIG. 21

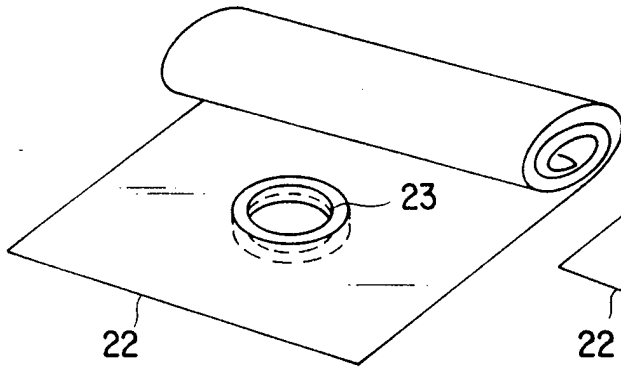


FIG. 22A

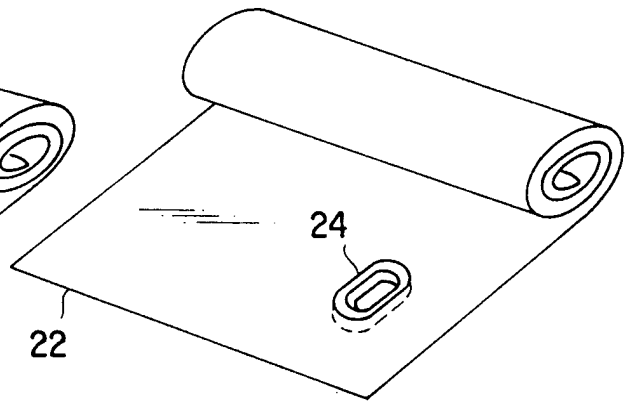


FIG. 22B

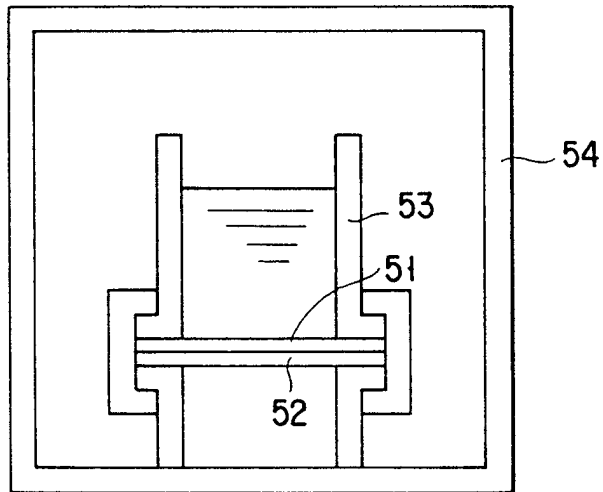


FIG. 23

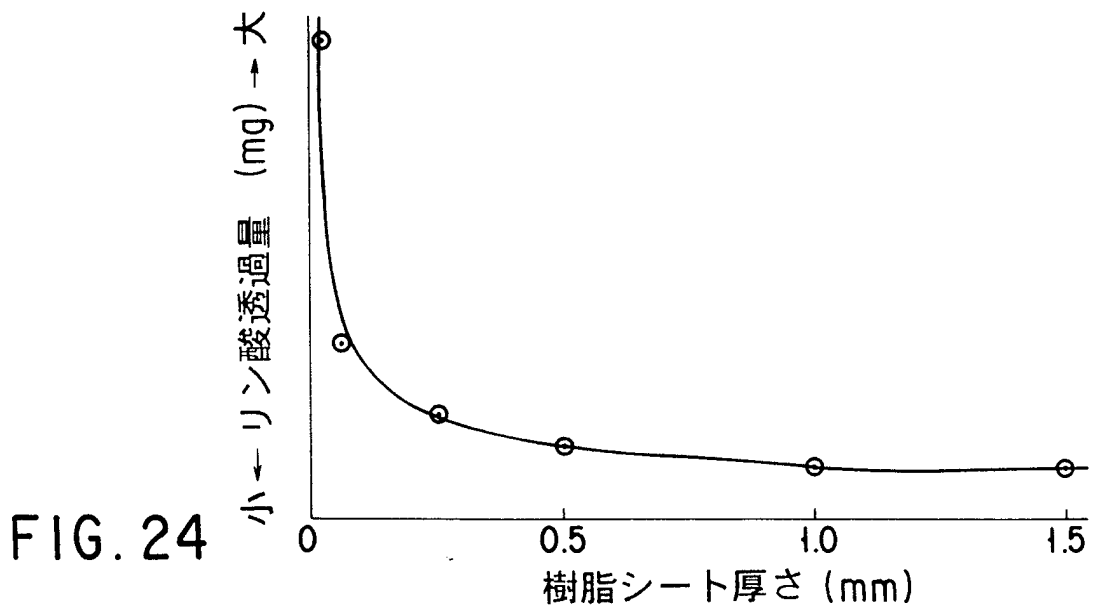


FIG. 24

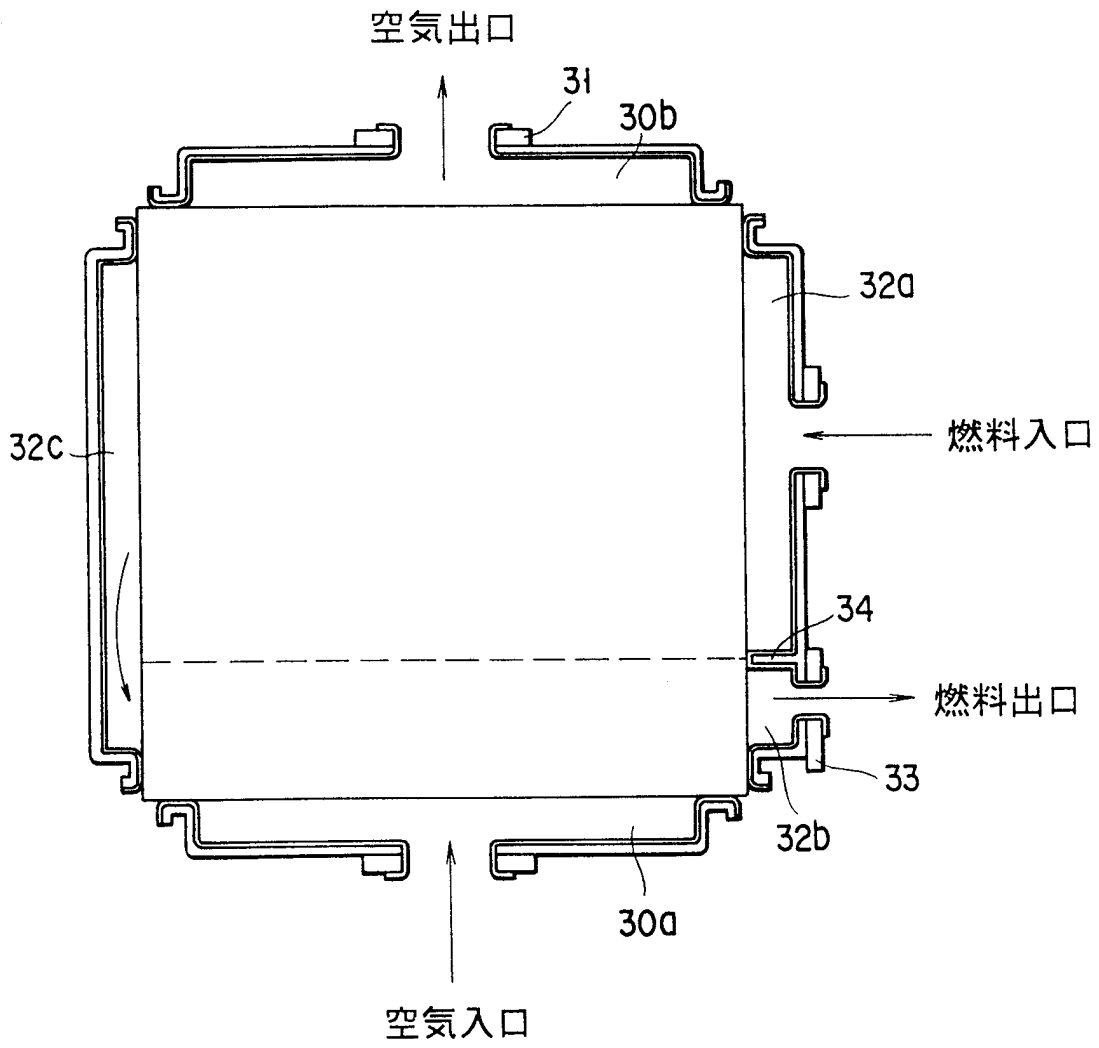


FIG. 25

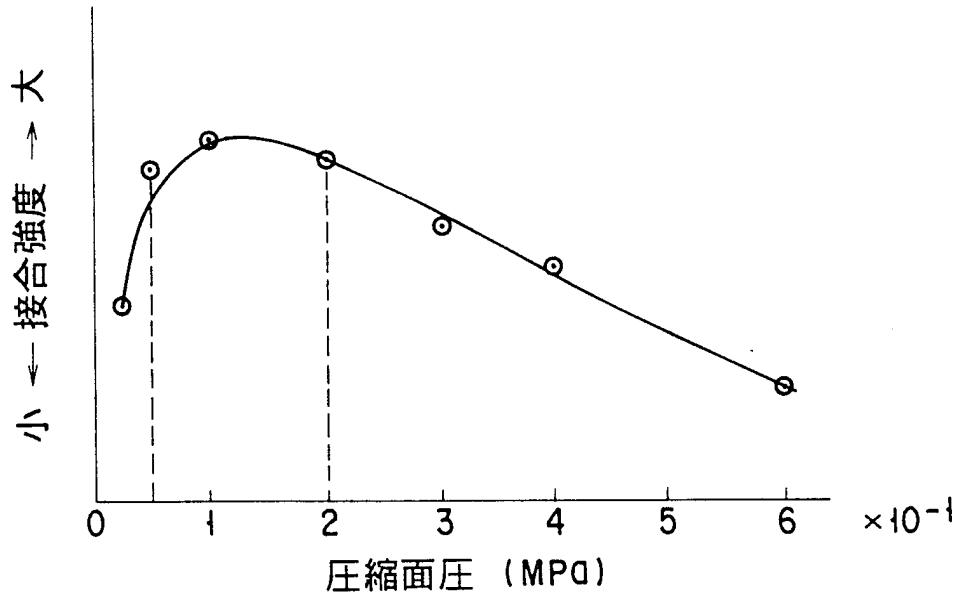


FIG. 26

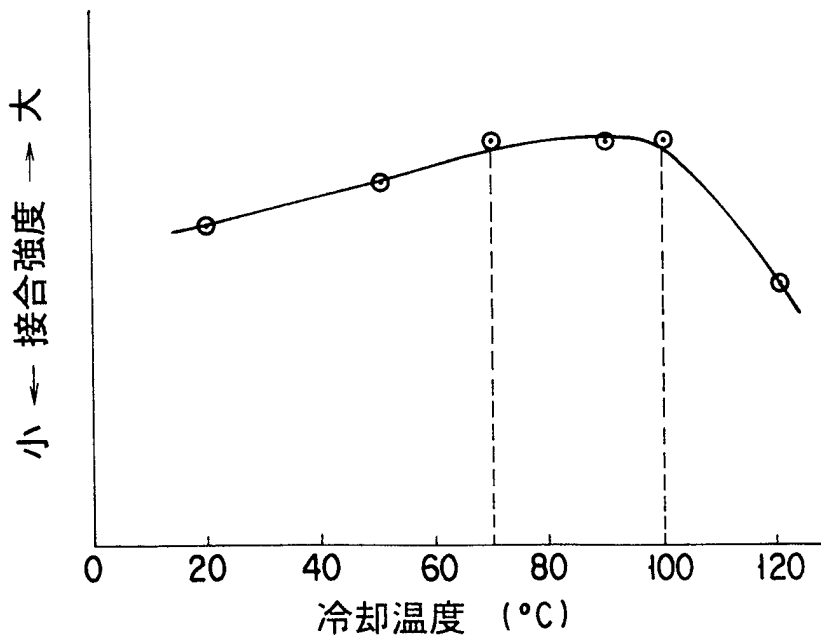


FIG. 27

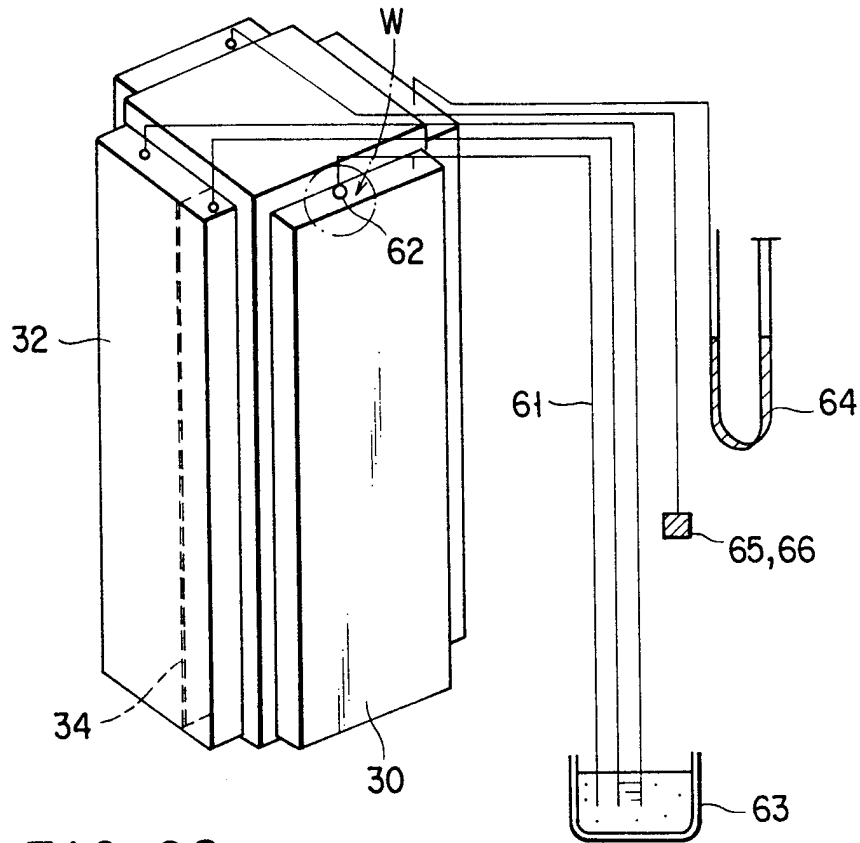


FIG. 28

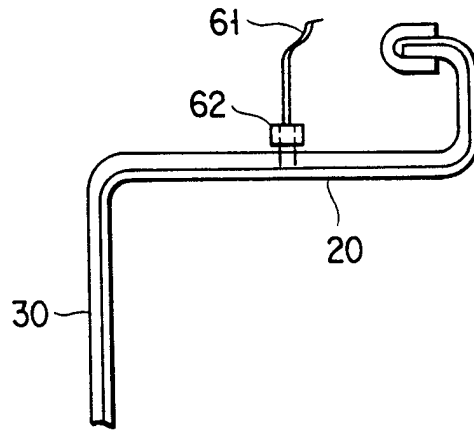


FIG. 29

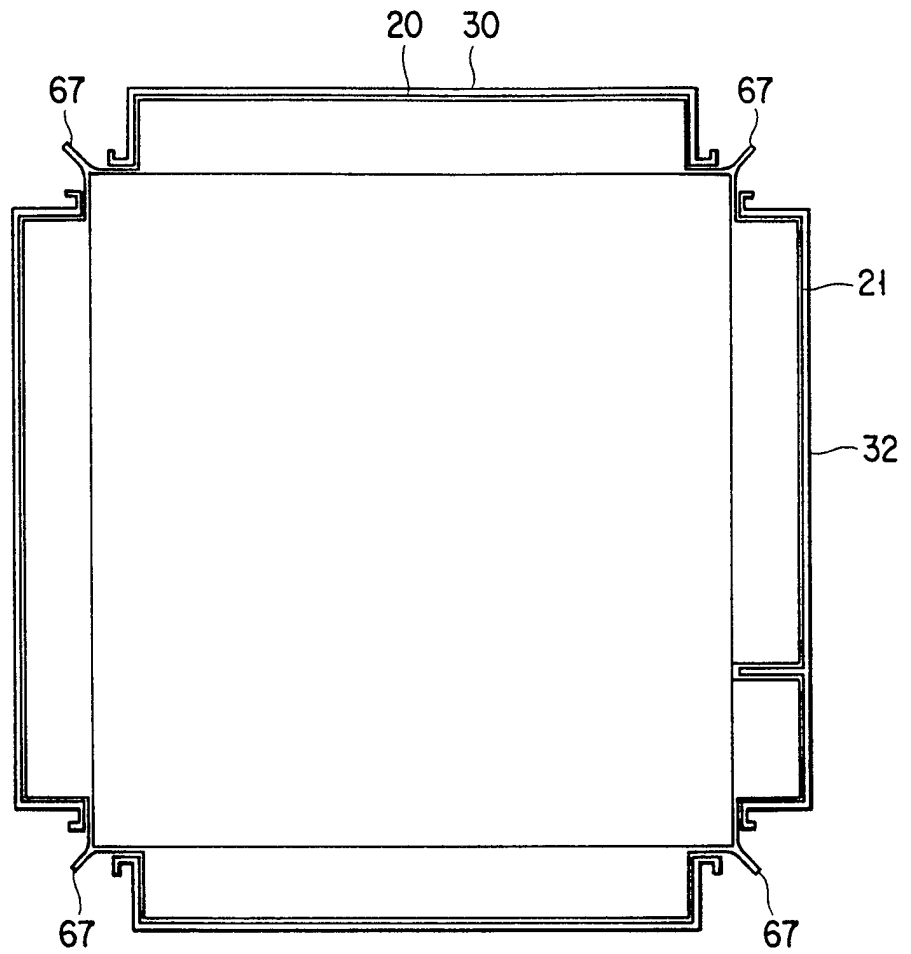


FIG. 30

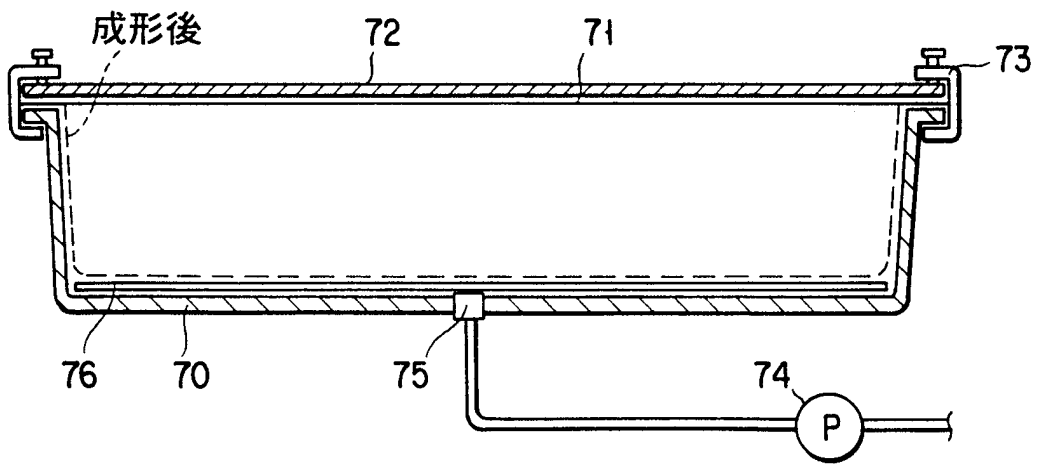


FIG. 31

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/00525

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. ⁶ H01M8/24, B29C65/38		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. ⁶ H01M8/00-8/02, 8/08-8/24, B29C65/38		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1997 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1997 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1998		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 8-241728, A (Toshiba Corp.), September 17, 1996 (17. 09. 96), Claims ; Par. No. [0009] ; Fig. 8 (Family: none)	1, 2, 6-9, 17-20, 22,
Y		31, 32, 34-36 10, 11, 13, 14, 21
A		4, 5, 12, 15, 16 23-30, 33
Y	JP, 7-169500, A (Dainippon Ink & Chemicals, Inc. and two others), July 4, 1995 (04. 07. 95), Par. No. [0007] (Family: none)	2, 3
Y	JP, 6-59749, A (Toyo Jidoki Co., Ltd.), March 4, 1994 (04. 03. 94), Par. No. [0003] (Family: none)	10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search May 1, 1998 (01. 05. 98)		Date of mailing of the international search report May 19, 1998 (19. 05. 98)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/00525

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 4-114842, A (Fuji Inparusu K.K.), April 15, 1992 (15. 04. 92) (Family: none)	11
Y	JP, 3014147, Z1 (K.K. Finikkusu), May 24, 1995 (24. 05. 95), Par. No. [0005] (Family: none)	13
Y	JP, 6-176771, A (Tanaka Kikinzoku Kogyo K.K.), June 24, 1994 (24. 06. 94), Par. No. [0002] & US, 5246792, A	14
Y	JP, 4-138673, A (Aisin Seiki Co., Ltd.), May 13, 1992 (13. 05. 92), Claims (Family: none)	21

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl^o H01M 8/24,
B29C 65/38

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl^o H01M 8/00 - 8/02, 8/08 - 8/24,
B29C 65/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-1997年
日本国登録実用新案公報 1994-1997年
日本国実用新案登録公報 1996-1998年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 8-241728, A (株式会社東芝), 17.9月. 1996 (17.09.96), 特許請求の範囲, 【0009】, 図8 (ファミリーなし)	1, 2, 6-9, 17-20, 22, 31, 32, 34-36
Y		10, 11, 13, 14, 21
A		4, 5, 12, 15, 16 23-30, 33
Y	JP, 7-169500, A (大日本インキ化学工業株式会社, 外 2名), 4.7月. 1995 (04.07.95), 【0007】 (ファミリーなし)	2, 3

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01.05.98

国際調査報告の発送日

19.05.98

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

天野 斉



4K

9632

電話番号 03-3581-1101 内線 3435

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 6-59749, A (東洋自動機株式会社), 4. 3月. 1994 (04. 03. 94), 【0003】 (ファミリーなし)	10
Y	JP 4-114842, A (富士インパルス株式会社), 15. 4月. 1992 (15. 04. 92) (ファミリーなし)	11
Y	JP, 3014147, Z1 (株式会社フィニックス), 24. 5月. 1995 (24. 05. 95), 【0005】 (ファミリーなし)	13
Y	JP, 6-176771, A (田中貴金属工業株式会社), 24. 6月. 1994 (24. 06. 94), 【0002】 &US, 5246792, A	14
Y	JP, 4-138673, A (アイシン精機株式会社), 13. 5月. 1992 (13. 05. 92), 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	21