

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6025842号
(P6025842)

(45) 発行日 平成28年11月16日 (2016.11.16)

(24) 登録日 平成28年10月21日 (2016.10.21)

(51) Int. Cl.

F I

B 2 2 F 5/00 (2006.01)

H O 1 M 8/0202 (2016.01)

B 2 2 F 3/00 (2006.01)

H O 1 M 8/12 (2016.01)

C 2 2 C 27/06 (2006.01)

B 2 2 F 5/00 Z

H O 1 M 8/02 Y

B 2 2 F 3/00 A

H O 1 M 8/12

C 2 2 C 27/06

請求項の数 15 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2014-520461 (P2014-520461)
 (86) (22) 出願日 平成24年7月18日 (2012.7.18)
 (65) 公表番号 特表2014-525988 (P2014-525988A)
 (43) 公表日 平成26年10月2日 (2014.10.2)
 (86) 国際出願番号 PCT/AT2012/000191
 (87) 国際公開番号 W02013/010198
 (87) 国際公開日 平成25年1月24日 (2013.1.24)
 審査請求日 平成27年4月20日 (2015.4.20)
 (31) 優先権主張番号 GM412/2011
 (32) 優先日 平成23年7月21日 (2011.7.21)
 (33) 優先権主張国 オーストリア (AT)

(73) 特許権者 390040486
 ブランゼー エスエー
 オーストリア国 6600 ロイッテ メ
 タルヴェルク ブランゼーシュトラッセ
 71
 (74) 代理人 100075166
 弁理士 山口 巖
 (74) 代理人 100133167
 弁理士 山本 浩
 (72) 発明者 ブラントナー、マルコ
 ドイツ連邦共和国 87466 オイーミ
 ッテルベルク ゾンネンビクル 18

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 成形品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ディスク状ないしプレート状の本体 (1)、ならびに、列方向 (11) に並列され、これによって列を形成する突起状およびウェブ状の少なくとも一方の形状の、本体 (1) の基準面に対して垂直な高さ (h1、h2) と横断面においてそれぞれ2つの側面を備えた複数の隆起部 (2) を有し、前記側面がそれぞれ隆起部 (2) の高さ方向 (8) において外側の端部輪郭線 (3) から各コーナ面取り部 (4、4') を通って、各曲線半径 (R、R') を有する各曲線状部分 (6、6') に通じ、該曲線状部分 (6、6') がそれぞれ前記本体 (1) の表面輪郭線 (7) に移行して、その際、

前記側面の直線側面部分 (5) ないし前記コーナ面取り部 (4) から前記曲線状部分 (6) への移行点に位置する側面の接線が、

前記本体 (1) の基準面に対して傾斜角度 (1、1') で配置されており、複数の前記隆起部 (2) が前記高さ方向 (8) において対向する前記本体 (1) の両面 (9、10) の少なくとも一方の面 (9、10) に配置されている成形品において、

少なくとも2つの異なる傾斜角度 (1、1' ; 2、2') が前記本体 (1) の同一面 (9、10) に存在し、その際、

前記少なくとも2つの異なる傾斜角度 (1、1' ; 2、2') の一方の傾斜角度 (1、1') が、少なくとも1つの第1形状 (h1、r1、r1'、R1、R1'、1、1') を表し、

前記少なくとも2つの異なる傾斜角度 (1、1' ; 2、2') の他方の傾斜角

10

20

度(2 、 $2'$)が、少なくとも1つの第2形状(h_2 、 r_2 、 r_2' 、 R_2 、 R_2' 、 2 、 $2'$)を表し、

前記第2形状(h_2 、 r_2 、 r_2' 、 R_2 、 R_2' 、 2 、 $2'$)の傾斜角度(2 、 $2'$)が、前記第1形状(h_1 、 r_1 、 r_1' 、 R_1 、 R_1' 、 1 、 $1'$)の傾斜角度(1 、 $1'$)より大きいことを特徴とする粉末冶金法による成形品。

【請求項2】

前記第1形状(h_1 、 r_1 、 r_1' 、 R_1 、 R_1' 、 1 、 $1'$)の傾斜角度(1 、 $1'$)が、 95° から 135° の範囲にあることを特徴とする請求項1に記載の成形品。

【請求項3】

前記第2形状(h_2 、 r_2 、 r_2' 、 R_2 、 R_2' 、 2 、 $2'$)の傾斜角度(2 、 $2'$)が、 135° から 150° の範囲にあることを特徴とする請求項1または2に記載の成形品。

【請求項4】

隣接する複数の前記隆起部(2)の側面が、異なる傾斜角度(1 、 $1'$ ； 2 、 $2'$)を有することを特徴とする請求項1から3のいずれか1つに記載の成形品。

【請求項5】

同一の前記隆起部(2)の両側面が、異なる傾斜角度(1 、 $1'$ ； 2 、 $2'$)を有することを特徴とする請求項1から4のいずれか1つに記載の成形品。

【請求項6】

前記列方向(11)において隆起列の端部(13)に向いた側の側面が、前記隆起列の中央部(12)に向いた側の側面より大きな傾斜角度(2)を有することを特徴とする請求項5に記載の成形品。

【請求項7】

複数の前記隆起部(2)の全数の最大50%が、前記第2形状(h_2 、 r_2 、 r_2' 、 R_2 、 R_2' 、 2 、 $2'$)を有することを特徴とする請求項1から6のいずれか1つに記載の成形品。

【請求項8】

複数の前記隆起部(2)の全数の最大30%が、前記第2形状(h_2 、 r_2 、 r_2' 、 R_2 、 R_2' 、 2 、 $2'$)を有することを特徴とする請求項7に記載の成形品。

【請求項9】

隆起列の前記列方向(11)に沿った複数の直接隣接する前記隆起部(2)において、前記第1形状(h_1 、 r_1 、 r_1' 、 R_1 、 R_1' 、 1 、 $1'$)および前記第2形状(h_2 、 r_2 、 r_2' 、 R_2 、 R_2' 、 2 、 $2'$)の少なくとも一方が存在することを特徴とする請求項1から8のいずれか1つに記載の成形品。

【請求項10】

前記第1形状(h_1 、 r_1 、 r_1' 、 R_1 、 R_1' 、 1 、 $1'$)を有する複数の直接隣接する前記隆起部(2)が、隆起列の中央セクション(12)に配置されていることを特徴とする請求項9に記載の成形品。

【請求項11】

隆起列の中央部から離れた、隆起列の外側セクション(13)が、前記第2形状(h_2 、 r_2 、 r_2' 、 R_2 、 R_2' 、 2 、 $2'$)を備えた少なくとも1つの隆起部(2)を有することを特徴とする請求項1から10のいずれか1つに記載の成形品。

【請求項12】

前記第1形状(h_1 、 r_1 、 r_1' 、 R_1 、 R_1' 、 1 、 $1'$)の隆起部(2)の高さ(h_1)が、前記第2形状(h_2 、 r_2 、 r_2' 、 R_2 、 R_2' 、 2 、 $2'$)の隆起部(2)の高さ(h_2)より低いことを特徴とする請求項1から11のいずれか1つに記載の成形品。

【請求項13】

前記第2形状(h_2 、 r_2 、 r_2' 、 R_2 、 R_2' 、 2 、 $2'$)の隆起部(2)の

10

20

30

40

50

曲線半径 (R_2 、 R_2') が、 0.15 mm より小さいことを特徴とする請求項 1 から 12 のいずれか 1 つに記載の成形品。

【請求項 14】

前記第 2 形状 (h_2 、 r_2 、 r_2' 、 R_2 、 R_2' 、 ϕ_2 、 ϕ_2') の隆起部 (2) の、高さ (h_2) に対する曲線半径 (R_2 、 R_2') の比率 $R:h$ が、 0.25 より小さいことを特徴とする 請求項 1 から 13 のいずれか 1 つに記載の成形品。

【請求項 15】

前記成形品が、電気化学セルの電氣的接続用のインターコネクタまたはエンドプレートであることを特徴とする請求項 1 から 14 のいずれか 1 つに記載の成形品。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項 1 の前提部分の特徴を備えた成形品に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 より、このような成形品が知られている。該成形品は、例えば燃料電池スタック用のインターコネクタないしエンドプレートとして形成されている。このようなインターコネクタないしエンドプレートは集電装置としての機能を持ち、同時に、複数の隣接する燃料電池のアノード側とカソード側間における反応ガスの確実な分離と該反応ガスの運搬を保証する必要がある。前記目的で、インターコネクタおよびエンドプレートが突起状および/またはウェブ状の複数の隆起部を備えた金属製のプレートないしディスクとして形成される。複数の前記隆起部は、エンドプレートにおいては通常本体の片面に、インターコネクタにおいては本体の対向する両面に形成されている。複数の該隆起構造は、電気化学的に活性な燃料電池への複数の電氣的接続領域である。個々の突起状および/またはウェブ状の隆起部間にある各間隙は、反応ガスの運搬に用いられる。インターコネクタないしエンドプレートは、複数の隣接する燃料電池のアノード側とカソード側間における反応ガスの確実な分離を保証する目的で、高密度でなければならない。

20

【0003】

このようなインターコネクタおよびエンドプレートの最終形状を半製品の切削加工によって製造するには、かなりの費用がかかる。代替方法として、成形品の粉末冶金法による製造が可能であり、その際、粉末状の複数の出発物質が出来る限り最終形状にプレス成形され、その後焼結される。

30

【0004】

ガス運搬用の複数の横断面（すなわち並列された複数の隆起部間の各間隙）の形状設計においては、接触面が最大であると同時にガス運搬用の横断面が十分な大きさであることを考慮すると、本質的に長方形の横断面が適切な折衷案であり、したがって最適である。しかし、複数のこのような形状は粉末冶金法では事実上製造不可能であり、したがって実際は直線状の傾斜側面を有する台形状の複数の横断面が形成された。複数のこのような側面は粉末冶金法による製造においては、通常小さな移行半径によって、一方では隆起部の高さ方向において外側の端部輪郭線（コーナ半径）と、他方では本体の表面輪郭線（曲線半径）と接続しており、その際、該側面の直線側面部分ないし同一側面の両移行半径の移行点に位置する接線は、本体の基準面に対して傾斜角度で配置されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】欧州特許出願公開第 2 3 3 7 1 3 0 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の根底には、製造技術的に容易で、工程信頼性のある製造に成形品を適合させる

50

という課題がある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記課題は、独立請求項1の特徴の組み合わせによって解決される。

【発明の効果】

【0008】

これは発明に従って、少なくとも2つの異なる傾斜角度が本体の同一面に存在することによって達成され、その際、傾斜角度が異なることによって、それぞれ該当する隆起部の形状も異なる。この方法によって、少なくとも1つの第1形状と1つの第2形状が存在する。驚くことに、複数の生産工具ないしプレス工具が、本体の1つの面における少なくとも2つの異なる傾斜角度の組み合わせを有利に利用して、一方では、確実にガスを分離する目的で完成成形品における、要求される密度勾配の僅かな物質密度の高さ、したがって高い均一性を達成し、もう一方では、工程信頼性のある、円滑な部品の離型を達成し得ることが確認された。これによって、成形品による確実なガスの分離を、同時に生産工具の複雑さを抑えつつ達成することが出来る。これは、特にプレス成形と焼結による粉末冶金法での製造に当てはまる。これによって、粉末冶金法による製造の際に、費用の安い単工程のプレス成形法を用いることで、唯一のプレス工程で既に成形品の密度の高さと均一性を達成する可能性も生じる。これは従来方式では成形品の場合不可能である場合が多く、特に、高温型の固体酸化物形燃料電池スタック（ソリッドオキシドフューエルセルすなわちSOFC）において使用され、しばしばクロム含有率の高い複数の合金を材料として含むインターコネクタおよびエンドプレートとなるとそうである。しかしこのような合金は低温では非常に脆く、プレス成形が非常に困難であるか、あるいは費用のかかる多工程のプレス成形法によって加工する必要がある。

【0009】

傾斜角度が異なることによって、プレス工具からの予備成形体の離型において、予備成形体の表面、特にその隆起部の表面とプレス工具自体との間に摩擦力による妨げのない改善された離型が達成されるように、粉末冶金法による製造用のプレス工具を形状的に適合させる可能性が生み出される。生産工具のめす型とプレス成形されるべき成形品との間の相対運動は、製造技術的に有利な方法で、部品の所定の最終形状および機械的完全性に影響を及ぼすことがなく、さらに、成形品の圧縮密度ならびに圧縮密度勾配も十分に付与されている。したがって、傾斜角度が異なることによって質的に特に価値の高い成形品が得られる。異なる形状を備えた複数の隆起部の配置は、使用される生産工具、特にプレス工具ないしプレス型に応じて列方向に個別に決定され得る。成形品の不良品数は減少している。一方で、生産工具における複数の異なる所定形状の考慮は、比較的安い費用で実現可能である。

【0010】

予備成形体とプレス工具間の離型は多くの適用例において、第2形状の傾斜角度が第1形状の傾斜角度より大きい場合にさらに改善され得る。

【0011】

第1形状は主として以下の複数の物理パラメータの少なくとも1つおよびその値で表されている。

【0012】

傾斜角度 θ_1 が 95° から 135° 、特に 95° から 120° 、さらにより好ましくは 95° から 110° の範囲にある。

【0013】

曲線半径 R_1 、 R_2 が 0.15 から 1 mm 、特に 0.3 から 1 mm の範囲にある。

【0014】

高さ h に対する曲線半径 R_1 、 R_2 の比率 ($R:h$) が、 0.25 から 1 、特に 0.5 から 1 、さらにより好ましくは 0.7 から 1 の範囲にある。

【0015】

10

20

30

40

50

付与された複数の異なる形状は傾斜角度が異なる以外に、1つ以上の隆起部に対する曲線半径および/または高さにおいても異なり得る。主として、隆起部の外側端部輪郭線と側面との間の各コーナ面取り部はコーナ半径 r を有する。この場合、複数の異なる形状を提供するさらに別の可能性として、複数の異なるコーナ半径 r が決定される。

【0016】

請求項3乃至5では、成形品の要求される密度および均一性の実現をさらに促す適切な傾斜角度が提案される。傾斜角度が比較的大きな場合、隆起部は比較的平らな側面を有する。これによってガス運搬用の2つの直接隣接する隆起部間の溝横断面を、他の形状パラメータ、特に高さおよび/またはコーナ半径および/または曲線半径の大きさを相応に変更することによって、場合によっては条件付きで小さく調節することが出来る。

10

【0017】

請求項6および7に従って、少なくとも1つの隆起部が横断面において非対称に形成されている。これによって、例えば離型の際のプレス工具と予備成形体（したがって形成されるべき成形品）との間の相対運動によって起こり得る剪断応力が回避される。したがって要求されるガス気密性が本体の横断面全体に渡ってさらに高められる。

【0018】

好ましくは、本体の1つの面において列方向に並列された複数の隆起部の全数の少なくとも50%、特に少なくとも70%が第1形状を有する（請求項8および9）。使用されるプレス工具および/または基準面における本体の大きさに応じて、全ての隆起部に対して均一な圧縮密度を確実に達成すると同時に優れた離型性を保証するためには、隆起部の一部が第2形状を備えることで既に十分であり得る。

20

【0019】

請求項10および11では、列方向に沿った複数の直接隣接する同一形状の隆起部が提案される。これによって、プレス成形および離型中の妨げとなる影響を避ける目的で、プレス工具を本体の複数の異なる区画に的確に適合させることが出来る。

【0020】

主として第2形状は、本体の1つの面における隆起列の外側セクションに配置された、少なくとも1つの隆起部において実現されている（請求項12）。これによって、本体の基準面におけるプレートないしディスクの横断面がより大きな成形品を、特に列方向の外側セクションにおける隆起列がより長い成形品において、要求される密度勾配の僅かな密度の高さを保証すべき場合に、安い費用で製造することが容易になる。

30

【0021】

請求項13乃至15では、複数の形状パラメータ、高さおよび曲線半径の形成に対するより好ましい方法および範囲が提案される。これによって、より大きな傾斜角度したがってより平らな側面によって最初は縮小された第2形状の領域における溝横断面を、少なくとも第1形状の領域における溝横断面に相当する範囲内で、少なくとも再び調整することが出来る。したがって、成形品の形状が従来部品に対して変化しているにもかかわらず、成形品が例えば燃料電池において使用される場合に、ガスの運搬性能が維持される。

【0022】

請求項16では、本発明に従った成形品のより好ましい複数の利用可能性が提案される。インターコネクタならびにエンドプレートとして扱われるのは、いわゆる集電装置である。インターコネクタは通常電池スタックの2つの電池間に配置されており、一方、エンドプレートは電池スタックの端部に配置されている。成形品の本体両面（アノード側および/またはカソード側）の少なくとも一方は、少なくとも2つの異なる形状を備えた隆起列を有する。形状が異なることによって、インターコネクタないしエンドプレートのガス気密性が製造技術的に容易に保証されており、費用の安い方法で電池スタックの長期挙動および性能を改善する。電気化学セルにおいては、特に固体電解質形燃料電池 - SOFC（固体酸化物形燃料電池）とも呼ばれる、あるいは電気分解用セル、特に高温型電解セルが対象となる。

40

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 2 3 】

本発明は図面に示した実施例に基づいてより詳細に説明される。

【図 1】既知のインターコネクタを一定の比率で拡大して断面を図式的に示した部分側面図である。

【図 2】本発明によるインターコネクタを一定の比率で拡大して断面を図式的に示した部分側面図である。

【図 3】本発明によるインターコネクタの横断面の走査電子顕微鏡画像である。

【図 4】本発明によるエンドプレートを一定の比率で拡大して断面を図式的に示した部分側面図である。

【発明を実施するための形態】

10

【 0 0 2 4 】

図 1 は、特許文献 1 より知られている燃料電池スタック用のインターコネクタを拡大して図示した部分断面図である。該インターコネクタは、プレート状の本体 1 を有し、高さ方向 8 において対向する本体 1 の両面に複数の隆起部 2 を備えている。断面が台形状で高さ h を有し、インターコネクタの全長に渡って突起状、連続したウェブ状、あるいは分割されたウェブ状にも形成しておくことの出来る複数の隆起部 2 は、それぞれ直接隣接する 2 つの隆起部 2 の間の各溝状隙間によって、インターコネクタのガス運搬用の複数の溝を形成する。各隆起部 2 の高さ方向 8 において外側の端部輪郭線 3 は、それぞれコーナ半径 r および r を有するコーナ面取り部 4 および 4 を通って、それぞれ直線側面部分 5 および 5 を有する傾斜側面へと移行する。各直線側面部分 5 および 5 は、次いでそれぞれ曲線半径 R および R を有する曲線状部分 6 および 6 に移行する。前記部分は、一方でそれぞれ本体 1 の表面輪郭線 7 および 7 へと、さらに移行段階なく移行する。高さ方向 8 において、対向する複数の端部輪郭線 3 によってインターコネクタの幅 D が形成される。各傾斜側面はそれぞれ本体 1 の表面輪郭線 7 および 7 と、それぞれ角度 θ および θ を成す。各曲線状部分 6 および 6 のそれぞれの半径 R および R が非常に大きく、各隆起部 2 の高さ寸法 h が小さい場合、各コーナ面取り部 4 および 4 はそれぞれ直線側面部分 5 および 5 を間に入れず直接、それぞれ曲線状部分 6 および 6 に通じることと同様に考えられ得る。この場合は、各コーナ面取り部 4 および 4 からそれぞれ曲線状部分 6 および 6 へと移行する接線は、それぞれ本体 1 の表面輪郭線 7 および 7 と、それぞれ傾斜角度 θ および θ を成す。

20

【 0 0 2 5 】

横断面が部分的に図示された図 2 に従ったインターコネクタにおいては、本体 1 の第 1 面 9 および高さ方向 8 において対向する第 2 面 10 にそれぞれ複数の隆起部 2 が配置されている。これらは、本体 1 の基準面に平行に延びる列方向 11 に並列されている。第 1 形状を有する複数の隆起部 2 は隆起列の中央セクション 12 に配置されており、一方、隆起列の中央部から離れた外側セクション 13 においては、第 2 形状を有する複数の隆起部 2 が形成されている。原則的として 2 つの異なる形状が本体 1 の各面 9、10 に実現されており、その際、両面 9、10 における第 1 形状および / または両面 9、10 における第 2 形状は、それぞれ同一である必要はない。代替形態として、インターコネクタの一方の面 9 または 10 のみが、第 1 形状に加えて第 2 形状を有することも可能である。

30

40

【 0 0 2 6 】

図 2 においては参照符号 4、4、5、5、6、6、7、7 が、図 2 に従った複数の隆起部 2 の構造設計が原則的に図 1 に従って、前記の図 1 では示されている参照符号の特徴を有する、あるいは有し得る場合にも、単に図を簡略化する目的で省略されている。

【 0 0 2 7 】

図 2 においては、第 1 形状の各傾斜角度 θ_1 および θ_1 は 120° である。外側セクション 13 における第 2 形状の各傾斜角度 θ_2 および θ_2 は 135° である。同一の隆起部 2 の両側面 5 は、好ましくは外側セクション 13 においてそれぞれ異なる傾斜角度 θ_2 および θ_2 を有し、この場合、特に隆起列の中央部すなわち中央セクション 12 に向

50

いた側の傾斜角度 2 の方が隆起列の端部すなわち外側セクション 1 3 に向いた側の傾斜角度 2 より小さい。

【 0 0 2 8 】

複数の隆起部 2 の外側端部輪郭線 3 は両方の隆起列において、本体 1 の基準面と平行に延びるそれぞれ 1 つの平面上に位置する。同時に、複数の隆起部 2 の高さは、中央セクション 1 2 における高さ h_1 の方が外側セクション 1 3 における高さ h_2 より低い。換言すれば、相応する本体 1 の複数の表面輪郭線 7 は、一方では外側セクション 1 3 の領域において、他方では中央セクション 1 2 の領域において高さ方向 8 にずれて配置されている。

【 0 0 2 9 】

複数の成形品がインターコネクタとして粉末冶金法で製造された。プレス工具を用いて、高さ方向 8 において対向する両方の隆起列の少なくとも一方の中央セクションが、第 1 形状を有するように複数の部品がプレス成形された。一方の隆起列は電池のカソードに配されており、それに対して第 2 の隆起列は電池のアノードに配されている。各隆起列の両外側セクション 1 3 には、第 2 形状を有する 3 つの隆起部 2 が存在する。複数の隆起部 2 の全数の 88 % が第 1 形状を有する。前記インターコネクタの複数の最も重要な形状パラメータが以下に示されている。

【 0 0 3 0 】

カソード側においては、複数の隆起部 2 に対して以下の形状が実現された。

パラメータ	第 1 形状の複数の隆起部	第 2 形状の複数の隆起部
傾斜角度	1 1 0 °	1 4 0 °
高さ h	0 . 4 mm	0 . 7 mm
曲線半径 R	0 . 3 5 mm	0 . 0 5 mm
比率 $R : h$	0 . 8 7 5	0 . 0 7 1
コーナ半径 r	0 . 0 5	0 . 0 5

アノード側においては、複数の隆起部 2 に対して以下の形状が実現された。

パラメータ	第 1 形状の複数の隆起部	第 2 形状の複数の隆起部
傾斜角度	1 1 0 °	1 4 0 °
高さ h	0 . 4 mm	0 . 6 mm
曲線半径 R	0 . 3 5 mm	0 . 0 5 mm
比率 $R : h$	0 . 8 7 5	0 . 0 8 3
コーナ半径 r	0 . 0 5	0 . 0 5

上述のように形成された複数のインターコネクタは、隆起列に沿った複数の隆起部全体に渡って物質密度の均一性が高く、すなわち密度勾配が僅かであり、したがって製造において有利なことに単工程によるプレス成形法で十分である。

【 0 0 3 1 】

粉末冶金法で製造されたインターコネクタの例は、図 3 から見て取ることが出来る。隆起列の外側セクション 1 3 および中央セクション 1 2 における複数の隆起部 2 の 2 つの異なる形状が十分に認識され得る。

【 0 0 3 2 】

上述の両形状を有する複数の成形品の製造に対して、例えば、95 wt % の Cr 粉末および 5 wt % の $Fe - Y$ 系母合金 (0 . 5 wt % の Y 含有合金) から成る粉末混合物が用いられた。該粉末混合物には、1 wt % のプレス成形助剤 (蠟) を添加した。その後該粉末混合物をタンブラーミキサで 15 分混合した。プレス工具には前述の異なる形状に応じてプレス型が装備された。プレス成形された粉末、従って予備成形体は脱蠟のために加熱炉において水素雰囲気下で、1100 で 20 分間予備焼結された。その後、該部品の高温焼結が、更なる焼き締めと合金生成のために水素雰囲気下で、1400 で 7 時間行われた。さらに、存在し得る残留気孔を出来る限り塞いで、材料の透過性を十分低くしておくように、該部品の予備酸化を 950 で 10 時間から 30 時間行った。続いて、全面サンドブラスト工程によって該部品の表面から酸化物層が取り除かれた。

【 0 0 3 3 】

図4は、燃料電池スタック用の発明に従ったエンドプレートを拡大して図示した部分断面面図である。複数の隆起部(2)は、原則的として図2に従ったインターコネクタと同様に形成されているが、図3とは異なり、高さ方向8における本体の一方の面10においてのみ考慮されている。

【符号の説明】

【0034】

- 1 本体
- 2 隆起部
- 3 端部輪郭線
- 4、4 コーナ面取り部
- 5、5 直線側面部分
- 6、6 曲線状部分
- 7、7 表面輪郭線
- 8 高さ方向
- 9 第1面
- 10 第2面
- 11 列方向
- 12 中央セクション
- 13 外側セクション
- h 高さ
- r、r コーナ半径
- R、R 曲線半径
- D 幅
- 、 傾斜角度

10

20

【図1】

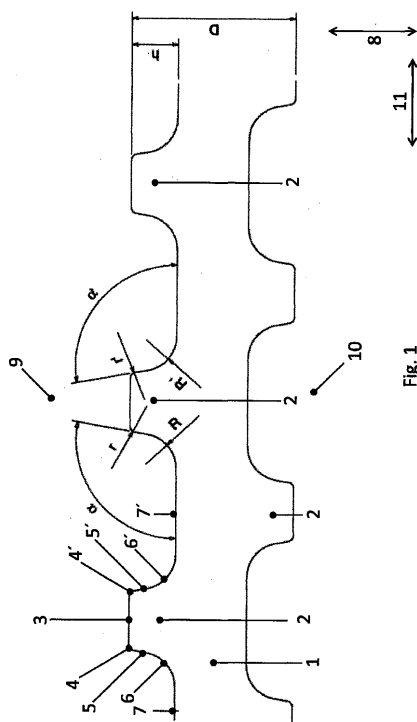


Fig. 1

【図2】

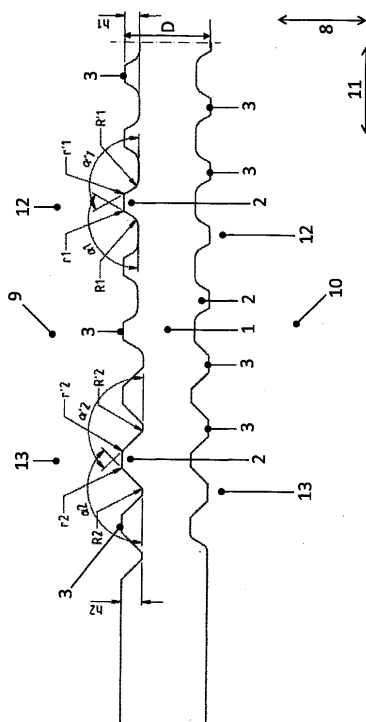


Fig. 2

【図 3】

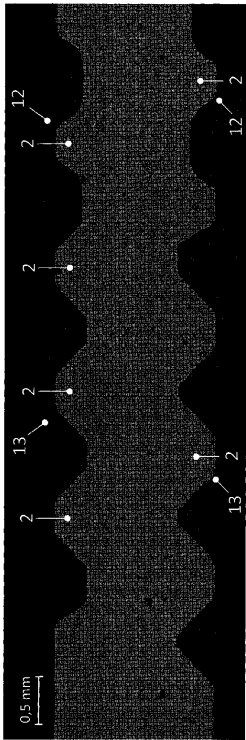


Fig. 3

【図 4】

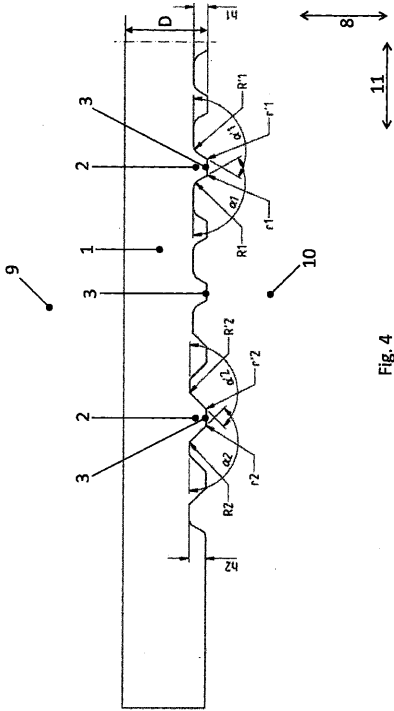


Fig. 4

フロントページの続き

- (72)発明者 ヒルシュ、オリファー
オーストリア国 アー - 6 6 0 0 ロイツテ デカン ツォブル シュトラーセ 3アー
- (72)発明者 クラウスラー、ヴォルフガング
オーストリア国 アー - 6 6 7 1 ヴァイセンバッハ ケルレスホフ 9
- (72)発明者 ライター、トーマス
オーストリア国 アー - 6 6 0 0 ロイツテ ヴァイデンシュトラーセ 8

審査官 静野 朋季

- (56)参考文献 特開2006-062103(JP,A)
特開2011-129520(JP,A)
特開平10-040937(JP,A)
実開平06-070161(JP,U)
特開2000-021423(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B22F 1/00 - 8/00
H01M 8/00 - 8/02、8/08 - 8/24