

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5420296号
(P5420296)

(45) 発行日 平成26年2月19日 (2014. 2. 19)

(24) 登録日 平成25年11月29日 (2013. 11. 29)

(51) Int. Cl.

F 1

B 2 9 C 65/32 (2006.01)

B 2 9 C 65/32

請求項の数 8 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2009-91263 (P2009-91263)
 (22) 出願日 平成21年4月3日 (2009. 4. 3)
 (65) 公開番号 特開2009-279924 (P2009-279924A)
 (43) 公開日 平成21年12月3日 (2009. 12. 3)
 審査請求日 平成24年1月13日 (2012. 1. 13)
 (31) 優先権主張番号 08006869.5
 (32) 優先日 平成20年4月4日 (2008. 4. 4)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 301016838
 コマックス・ホールディング・アーゲー
 スイス・CH—6036・ディーリコン・
 インダストリーシュトラッセ・6
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (72) 発明者 クラウディオ メイッサー
 スイス国, 6330 シャム モースシュ
 トラーセ 14

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワークピースに対する加熱プレート

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワークピースのための加熱プレートであって、

夫々の前記ワークピースに対する接触表面を第1の側部に有する加熱可能なボディを含み、

該加熱可能なボディを加熱するための加熱流体で充填される少なくとも1つの加熱流路を含み、該加熱流路は、前記接触表面とは反対側で前記加熱可能なボディ内に並びに / 或いは前記加熱可能なボディ上に形成され、

前記加熱流体を加熱する加熱手段を含み、

夫々の前記加熱流路の流路壁を誘導的に加熱可能であり、前記加熱手段は、前記夫々の流路壁を誘導的に加熱するための少なくとも1つの加熱装置を含み、

夫々の前記加熱装置は、前記夫々の加熱流路の外側に配置され、前記夫々の加熱流路内の前記加熱流体を熱の伝達によって加熱可能であり、該熱を前記夫々の流路壁内の前記加熱装置を用いて生成可能であり、

前記加熱可能なボディは、前記加熱可能なボディの2つの対向する前面の間で連続的であるよう夫々構成される複数の穴を含み、

該夫々の穴は夫々、前記加熱流路の一部を形成し、前記加熱流体のための少なくとも1つの連続的な接続流路を介して互いに接続され、

前記夫々の流路壁は、前記接触表面から離れた前記加熱可能なボディの側部で前記夫々の穴に近接する前記加熱可能なボディの領域から形成され、

10

20

前記夫々の接続流路のうちの少なくとも1つは、前記加熱可能なボディの前記夫々の前面のうちの1つに配置され、前記夫々の穴のうちの少なくとも2つの内に開放する前記加熱可能なボディに形成される凹部の形態において実施され、

前記夫々の前面のうちの1つにカバー要素が配置され、該カバー要素は、前記凹部及び前記凹部が開放する前記夫々の穴をカバーすることを特徴とする、
加熱プレート。

【請求項2】

前記加熱可能なボディは、銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金、又はスチールで作られるベースボディを含む、請求項1に記載の加熱プレート。

【請求項3】

前記夫々の接続流路のうちの少なくとも1つは、前記加熱可能なボディの前記夫々の前面のうちの1つに配置される末端部に形成され、該末端部は、前記夫々の穴のうちの少なくとも2つをカバーし、前記夫々の穴に面する前記末端部の側部にある前記夫々の接続流路(のうちの少なくとも1つは、前記末端部によってカバーされる前記穴のうちの少なくとも2つの内に開放する、請求項1又は2に記載の加熱プレート。

【請求項4】

前記接触表面に対向して位置決めされる前記側部にある前記加熱可能なボディは、磁化可能材料で作製される層を少なくとも部分的に含む、請求項1乃至3のうちのいずれか1項に記載の加熱プレート。

【請求項5】

断熱ボディが前記加熱可能なボディと前記夫々の加熱装置との間に配置される、請求項1乃至4のうちのいずれか1項に記載の加熱プレート。

【請求項6】

当該加熱プレートは、近接して配置される複数の加熱流路及び/又は近接して配置される複数の加熱流路の部分を含み、前記夫々近接して配置される加熱流路に対する及び/又は前記夫々近接して配置される前記1つの加熱流路の部分に対する前記夫々の加熱装置は、前記加熱流体が、前記加熱装置を用いて、複数の加熱流路及び/又は1つの前記加熱流路の複数の部分において加熱され得るよう配置される、請求項1乃至5のうちのいずれか1項に記載の加熱プレート。

【請求項7】

前記加熱手段は、前記流路壁の複数の領域にわたって前記夫々の流路壁上に分布される複数の加熱装置を含み、前記流路壁の異なる領域は、異なる加熱装置によって夫々加熱され得る、請求項1乃至6のうちのいずれか1項に記載の加熱プレート。

【請求項8】

前記磁化可能材料は、強磁性材料である、請求項4に記載の加熱プレート。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ワークピース(加工中の製品又は部品、workpieces)に対する加熱プレートに係り、該加熱プレートは、第1の側部において夫々のワークピース(the respective workpiece)に対する接触表面を有する加熱可能なボディ(heatable body)を有する。

【背景技術】

【0002】

この種類の加熱プレートは、例えば、ワークピースをラミネート加工する(laminating)よう使用され、これに関して、特に光電池モジュールを製造するためのラミネートプレスにおいて使用される。ラミネート加工中、薄く、一般的にはフィルム状の層は、キャリア材料に対して取り付けられる。多くの場合において、例えば光電池モジュールの製造中、高温でラミネート加工工程を実行することは必要である(ホットラミネー

10

20

30

40

50

ション)。これに関して、一般的には加工されるワークピース（即ち、取り付けられるべき層によってカバーされるキャリア材料）は、加熱プレート上において構成されるワークピースに対する接触表面上に配置され、所定の温度まで加熱され、その後プレスされる。ラミネート加工工程に関し、接触表面上における温度分布は、夫々のワークピースに対して可能な限り一様である、ことが重要である。

【0003】

かかる加熱プレートの第1の種類は一般的に、加熱プレートボディに対して直接取り付けられる、ロッド形状加熱装置を有する。熱が熱伝導を介して加熱プレートボディに対して放出されるため、加熱プレートボディと加熱装置の夫々の熱源との間における可能な限り効率的な接触は、必要とされる。これは、加熱装置を正確に製造される溝において挿入することによって達成される。該加熱装置は、クランプされ得、熱伝導は、熱電等ペーストを塗布することによって更に向上され得る。しかしながら、たとえ最善の状況下であっても、大きな表面にわたって一様な温度分布を達成することは困難である。これは、 1 m^2 より大きな表面積を有し得る光電池モジュールを製造するため等である大きな表面を有するワークピースのラミネート加工に関する欠点である。

10

【0004】

E P 1 3 4 0 6 1 1 A 2（特許文献1）等の開示される通り、加熱プレートの第2の種類において、キャビティは与えられ、該キャビティを介して、夫々の加熱プレートを加熱及び/又は冷却するよう使用される液状熱伝達媒体が流れる。この場合、熱伝達媒体の加熱、冷却、及び温度調節は、加熱ユニットを有する加熱回路、及び少なくとも1つの冷却器を有する冷却回路を用いて加熱プレートの外側において行なわれる。熱伝達媒体に対する夫々の冷却器及び加熱ユニットは、この場合、多種の導管を介して加熱プレートの夫々のキャビティに対して接続される。熱伝達媒体は、一般的には比較的長い加熱プレートのキャビティを通して流れる際に大量の熱エネルギーを放出及び/又は吸収するため、この種類の加熱プレートを有しても、接触表面全体にわたって夫々のワークピースに対する温度を一定に維持することは、困難である。

20

【0005】

E P 1 5 1 7 5 8 5 B 1（特許文献2）において、更なる種類の加熱プレートが開示され、加熱流体は、夫々の加熱プレートにおいて形成されるキャビティを通して流れ、加熱に対して使用される。加熱流体は、この場合、加熱素子によって加熱され、該加熱素子は、キャビティ内部において位置決めされ、その周囲に加熱流体が流れる。加熱素子が電氣的に絶縁され且つ流体に対して密封されなければならないため、この解決策はコストがかかる。更には、全ての加熱素子は、夫々のキャビティにおける加熱素子のセンタリングを確実なものとするスペーサを備えられ、加熱素子のキャビティの壁との直接接触を防ぐようにする。この場合、互いに対して角度を成す複数のキャビティを有するシステム等におけるようにキャビティ壁が複雑に配置されるキャビティにおいて、あるいは、たびたび分岐されるキャビティにおいて、かかる加熱素子を収容することは困難である。したがって、上述された加熱素子は、キャビティ壁が複雑に配置されるキャビティにおいては据え付けられ得ないか、あるいは莫大なコストにおいてのみ可能である。これは、大きな接触表面を有し且つ大きな表面を有するワークピースを加熱するよう意図される加熱素子の加熱に関する欠点である。

30

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】E P 1 3 4 0 6 1 1 A 2

【特許文献2】E P 1 5 1 7 5 8 5 B 1

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上述された先行技術から、本発明は、上述された欠点を避けること、及び加熱プレート

50

を与えることを目的とし、該加熱プレートは、加熱流体によって加熱され得、また、加熱されるべきワークピースに対する接触表面上において可能な限り一定の温度を単純な手段によって達成することを可能にする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この目的は、請求項1中の特徴を有する加熱素子によって達成される。

【0009】

前出の加熱プレートは、第1の側部上において夫々のワークピースに対する接触表面を有する加熱可能なボディと、該接触表面に対向して加熱可能なボディにおいて並びに／あるいは加熱可能なボディ上において形成され且つ加熱流体で充填される、加熱可能なボディを加熱するための少なくとも1つの加熱流路と、加熱流体を加熱する加熱手段と、を有する。

10

【0010】

本発明によれば、夫々の加熱流路の流路壁は、誘導的に加熱され得、加熱手段は、夫々の流路壁を誘導的に加熱するよう少なくとも1つの加熱装置を有する。該加熱装置は、夫々の加熱流路の外側に配置され、夫々の加熱流路における加熱流体は、熱の伝達によって加熱されることが可能である。該熱は、加熱装置を用いて流路壁において生成され得る。

【0011】

加熱手段が夫々の加熱流路の外側に配置されるため、加熱手段は、比較的低コストに加熱可能なボディ上において取り付けられ得る。これに関連して、夫々の加熱流路の夫々の配置及び／又は形状は、夫々の加熱手段が加熱可能なボディ上に置かれ得る場所の選択を制限及び／又は実質的に制限するものではなく、特に、夫々の加熱手段における加熱手段の据付けに関連付けられ得る複雑な状態は、原則的に避けられる。

20

【0012】

本発明に従った加熱手段は、加熱手段によって作られ得る熱が夫々の加熱流路の流路壁を通して加熱流体へともたらされ得るよう配置されるため、また、夫々の加熱流路は、ワークピースに対する接触表面に対向して配置されるため、ワークピースに対する接触表面の近くにおいて、加熱流体における熱損失が補われ得る（補正され得る）、ことが更に確実なものとされる。結果として、接触表面上における一様な温度分布を実施する可能性は、与えられる。

30

【0013】

夫々の加熱流路の流路壁は誘導的に加熱され、夫々の加熱装置は流路壁を誘導的に加熱するよう構成されるため、たとえ加熱装置が流路壁と接触していない場合においても、流路壁は効率的に加熱され、加熱流体における熱は運搬され得る、ことが達成される。加熱装置は、流路壁から距離を置いて配置され得、例えば、接触表面から離れた加熱可能なボディの側部上に配置され得る。このことは、加熱装置の取付けを単純化する。

【0014】

流路壁の誘導加熱を可能にするよう、流路壁は、金属等である導電性材料から作られ得る。流路壁の誘導加熱の効率性を最善なものとするよう、流路壁は、強磁性材料等である磁化可能な材料から作られ得る。該強磁性材料は、特に、鉄又は鉄合金（スチール等）等である強磁性金属である。加熱可能なボディ又は夫々の流路壁に対する材料の適切な選択によって、加熱装置を用いて、熱が実質的に流路壁においてのみ生成される、ことが達成され得る。このことは、生成された熱の加熱流体への効率的な輸送、及び、加熱可能なボディの全体積にわたるこの熱の特に一様な分布につながる。

40

【0015】

本発明の範囲内において、接触表面上の熱分布は、異なる方策によって影響を及され得る。接触表面上の温度分布の一様性は、例えば、夫々の加熱流路の空間的配置、及び／又は夫々の加熱手段の空間的配置によって影響を及され得、且つそれに相応して最適化され得る。接触表面上の温度分布の一様性は更に、夫々の流路壁の特定の領域において加熱流体へともたらされる特に夫々の熱流（heat flow）の空間的分布に影響を与える

50

ことによって、影響を及され得、且つそれに相応して最適化され得る。接触表面上の異なる場所間における温度差異を最小限に抑えるよう、並びに／あるいはそれを補う（補正する）よう、例えば複数の加熱装置は、夫々の加熱流路の外側に配置され得、個別の加熱装置が加熱流体に対して夫々の流路壁を介して放出する熱出力は、場所によって夫々変えられることが可能である。更には、夫々の加熱流路は、任意で夫々の加熱流路を介する加熱流体の流れを確実なものとするポンプによって力を受けて、加熱流体の循環が夫々の加熱流路において可能であるようにされるよう、設計され得る。また、この方策は、接触表面上における温度の様な空間的分布を達成することに寄与し得る。

【 0 0 1 6 】

本発明の更なる詳細、及び特には本発明の典型的な実施例は、添付の図面を参照して以下に説明される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】加熱可能なボディ、加熱流路、及び、夫々の流路壁の誘導的加熱に対して複数の加熱装置を有する加熱手段を有する、本発明に従った加熱プレートの第 1 の実施例の断面図である。

【図 2】図 1 に従った加熱手段を有する、本発明に従った加熱プレートの第 2 の実施例の断面図である。

【図 3】図 1 に従った加熱手段を有する、本発明に従った加熱プレートの第 3 の実施例の断面図である。

【図 4】図 1 に従った加熱手段を有する、本発明に従った加熱プレートの第 4 の実施例の断面図である。

【図 5】加熱手段を有さずに示される、本発明に従った加熱プレートの第 5 の実施例の斜視図である。

【図 6】加熱手段を有さずに示される、本発明に従った加熱プレートの第 6 の実施例の一部の斜視図である。

【図 7】加熱手段を有する、図 6 に従った実施例を図示する。

【図 8】図 1 に従った加熱手段を有する、本発明に従った加熱プレートの第 7 の実施例の断面図である。

【図 9】加熱手段を有さずに示される、図 8 に従った加熱プレートの一部の斜視図である。

【図 10】加熱プレートの異なる部分間における溶接接続部を作るためのツールを有して示される、図 8 に従った加熱プレートの一部を図示する。

【図 11】加熱手段を有さずに示される、本発明に従った加熱プレートの第 8 の実施例の一部の斜視図である。

【図 12】図 11 に従った加熱プレートの断面図である（図 11 中の矢印 X I I に対して垂直な平面に沿って切断される）。

【図 13】図 12 中の線 X I I I - X I I I に沿って切断される、図 11 に従った加熱プレートの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

図 1 は、加熱プレート 2 の断面図である。加熱プレート 2 は、加熱可能なボディ 20、加熱流体で充填される加熱流路 25、及び加熱流体を加熱するための加熱手段 35 を有する。加熱可能なボディ 20 は、一側上において接触表面 15 を有し、加熱プレート 2 を用いて加熱されるべきワークピースは、該接触表面と接触するようにされ得る。この場合、加熱可能なボディ 20 は、平らなプレートとして構成される。

【 0 0 1 9 】

加熱流路 25 は、接触表面 15 に対向して位置決めされる加熱可能なボディ 20 の側部に配置される。可能な限り大きい加熱可能なボディの表面の一部を加熱流路 25 において案内される加熱流体と接触させるよう、加熱流路 25 は、複数の異なる長手方向部分を

10

20

30

40

50

有し、そのうちの複数の部分は互いに対して平行に配置され、他の部分は互いに対して直角に配置される。該長手方向部分は、互いに対して接続され、加熱流路 25 における加熱流体は、加熱可能なボディ 20 の表面に沿った閉経路 (closed path) に沿って循環し得る。

【0020】

図 1 は、断面において加熱流路 25 の複数の長手方向部分を示す。加熱流路 25 の流路壁 25 . 1 はこの場合、断面において台形の輪郭 (trapezoidal profile) を有し、2 つの側部上において加熱可能なボディ 20 に対して夫々接続され、加熱流路 25 が加熱流体に対して密封されるようにする。この場合、流路壁 25 . 1 は、例えば、シート金属構造として設計され得る。加熱可能なボディ 20 に対する流路壁 25 . 1 の固定は、例えば、スクリュ接続、又は溶接接続によって行なわれ得る。溶接接続は、密封を必要としない、という利点を有する。

10

【0021】

加熱手段 35 は、加熱流路 25 の外側に配置され、流路壁が誘導的に加熱され得る材料を有することを前提として、流路壁 25 . 1 を誘導的に加熱するための複数の加熱装置 35 . 1 を有する。この場合、流路壁 25 . 1 は、例えば、特には鉄又は鉄合金 (スチール等) 等である強磁性金属である強磁性材料等である金属及び / 又は磁化可能材料等の、導電性材料等から作られる。加熱手段 35 は故に、流路壁 25 . 1 が異なる領域において外側から加熱されるようにする。加熱流体の加熱は、加熱された流路壁 25 . 1 から加熱流体までの熱伝達によって行なわれる。したがって、加熱手段 35 を用いて生成され得る熱は、加熱装置 35 . 1 によって加熱流路 25 の流路壁 25 . 1 を通って加熱流体へともたらされ得る。

20

【0022】

図 1 において示される通り、加熱装置 35 . 1 は、流路壁 25 . 1 と接触してはいけない。故に、非磁性材料、又は加熱装置 35 . 1 によって加熱され得ないかあるいは実質的に加熱され得ないため加熱装置 35 . 1 の熱出力の大半を吸収しない材料 (例えば断熱材) を有して作られる構成要素は、場合によっては流路 25 と加熱装置 35 . 1 との間に位置決めされ得る。

【0023】

図 1 に示される通り、加熱可能なボディ 20 は、複数層構造を有し得る。この場合、ボディ 20 は、(i) 平らなプレート 20 . 1、(ii) 一侧は接触表面 15 を形成し、他側は接触表面 15 に対面するプレート 20 . 1 の表面上においてプレート 20 . 1 に対して接続される、平らな層 20 . 2、及び (iii) 接触表面 15 から離れたプレート 20 . 1 の表面においてプレート 20 . 1 に対して接続される層 20 . 3、を有する。

30

【0024】

加熱可能なボディ 20 の複数層構造は、特には、ボディ 20 の機械的及び熱的特性に関する最適化を可能にする。一般的には、プレート 20 . 1 並びに層 20 . 2 及び 20 . 3 が、可能な限り高い熱伝導性及び / 又は可能な限り低い重量を有するか、並びに / あるいはコスト効率よく製造され得る場合に、有利である。プレート 20 . 1 は、ボディ 20 の体積の最大部分を占めるよう、またボディ 20 の機械的安定性を確実なものとするよう、設計され得る。層 20 . 2 は、例えば、加熱可能なボディ 20 が特には耐摩耗性である接触表面 15 上において構成されるよう、設計され得る。層 20 . 3 は、同様に、流路壁 25 . 1 とボディ 20 との間において溶接等を用いて接続を作ることが単純化されるよう、選択され得る。

40

【0025】

加熱可能なボディ 20 自体、及び特にはプレート 20 . 1 に対して、アルミニウム又はアルミニウム合金は、(優れた熱伝導性及び低重量により) 適切な材料である。銅又は銅合金の使用も想到され得る。層 20 . 2 は、例えばスチールから作られ得、高程度の摩耗抵抗性を確実なものとする。層 20 . 3 は、例えば、銅又はスチールを有し得る。かかる層 20 . 2 及び 20 . 3 は例えば、エクспロージョンめっき (explosion p

50

lating)又は高圧ローリング(high pressure rolling)によってプレート20.1に対して与えられ得る。この場合、例えば、銅は、高程度の熱伝導性を確実なものとするよう、流路壁25.1に対して適切な材料として考えられ得る。

【0026】

図2-4は、加熱プレート4,6,及び8を示す。これらのプレートは、主に加熱流路の異なる実施によって図1に従った加熱プレート2とは異なり、図1に従った加熱手段35は、加熱手段として使用される。

【0027】

図2に従った加熱プレート4は、加熱流路45を有する加熱可能なボディ40を有する。ボディ40は：一側上において蛇行構造を有する溝40.3が形成されるプレート40.1；溝40.3に対向して位置決めされる側部上においてプレート40.1に対して接続され、且つ加熱されるべきワークピースに対して接続表面15を形成する、層40.2；及び、接触表面15に対向して位置付けられる側部上の溝40.3をカバーし且つ密封するカバープレート40.4を有する。加熱流路45は、この場合、溝40.3において形成され、夫々プレート40.1及びカバープレート40.4によって画定される。加熱流路を充填する加熱流体は、この場合、誘導加熱に対する加熱装置35.1を用いて、加熱されるカバープレート40.4の領域45.1によって、加熱され得る(領域45.1は、図2において破線で示され、夫々の領域45.1の幅は、図2において矢印で示される)。図2に示される通り、誘導加熱に対する加熱装置35.1は、領域45.1の近くにおいてカバープレート40.4から距離を置いて加熱流路45の外側に配置される。カバープレート40.4の領域45.1は、この場合、本発明の定義において「流路壁」を示す。

【0028】

カバープレート40.4は、例えば溶接、はんだ付け、又はめっきに関する方法(例えばエキスプロージョンめっき、又はローリング)を用いて、流路45を密封するよう、異なる方法に従ってプレート40.1に対して接続され得る。カバープレート40.4はまた、スクリュ等である従来の固定手段によってプレート40.1に対して固定され得る。この場合、流路45を適切な密封要素を有して密封することは、場合によっては必要となり得る。プレート40.1、層40.2、及びカバープレート40.4に対する材料は、加熱可能なボディ20の加熱プレート2の対応する部分(即ち、プレート20.1、層20.2、及び流路壁25.1)に対する材料と同一の(前述の)原則に従って選択され得る。プレート40.1は、例えば、アルミニウム、アルミニウム合金、銅、又は銅合金を有して作られ得、層40.2はスチールを有して作られ得、カバープレート40.4は銅を有して作られ得る。

【0029】

誘導加熱の効率性を最適化するよう、カバープレート40.4に対する材料は、加熱プレート4の場合において、加熱プレート2の流路壁25.1に対する材料と同一の原則に従って選択され得る。即ち、カバープレート40は、例えば、特には鉄又は鉄合金(スチール等)等である強磁性金属である強磁性材料等である金属及び/又は磁化可能材料等の、導電性材料等から作られる。

【0030】

図3に従った加熱プレート6は、加熱可能なボディ50を有する。加熱可能なボディ50は、一側上において接触表面15が配置されるプレート50.1を有し、接触表面15に対向して位置決めされるプレート50.1の側部上において溝50.3が形成され、加熱流体で充填される加熱流路55を画定する。加熱可能なボディ50は、長手方向における加熱流路55が加熱プレート4の加熱流路45と同一の経路を有する限りにおいて、加熱可能なボディ40に構造上対応する。加熱流路45とは対照的に、加熱流路55は、複数のカバープレート50.4によって接触表面15から離れた側部上においてカバーされ、密封して閉じられる。カバープレート50.4の各々は、溝50.3の複数の長手方向部分の1つを夫々カバーする。カバープレート50.4は、幅の狭いシート金属片として

設計され得、(加熱流路55の夫々の長手方向部分に対して横断する方向に)加熱流路55の夫々の長手方向部分の幅と少なくとも同等の大きさであるか、あるいはそれより大きい幅を有する。カバープレート50.4は、溶接又ははんだ付けによってプレート50.1に対して接続され得る。あるいは、カバープレート50.4は、スクリュ等である固定手段によってプレート50.1に対して固定され得、加熱流路55は、加熱流体の漏れ(escape)に対して密封されることが可能である。

【0031】

図3に示される通り、加熱素子6の場合のカバープレート50.4は、加熱手段35によって加熱され得る。したがって、カバープレート50.4はこの場合、本発明の定義において「流路壁」を示す。

【0032】

図3に従った加熱プレート6の場合、加熱手段35は、カバープレート50.4の誘導加熱に対して複数の加熱装置35.1を備えられ、夫々の加熱装置35.1は、夫々のカバープレート50.4から距離を置いて加熱流路55の外側に配置される。カバープレート50.4の1つにおいて加熱装置35.1の1つによって作られる熱は、加熱流路55の夫々のカバープレート50.4を通して、熱伝達によって、加熱流体へともたらされ得る。カバープレート50.4の材料は、加熱プレート4の場合におけるカバープレート40.4の材料と同一であるよう選択され得る。

【0033】

図4に従った加熱プレート8は、ワークピースに対する接触表面15、及び加熱流体で充填される加熱流路65を備える加熱可能なボディ60を有する。加熱流路65は、複数の穴60.3を有する。該穴は、接触表面15に対向し且つ接触表面15に対して平行に形成され、また、互いに対して接続され、加熱流体が接触表面15に対して平行である加熱流路65において循環し得るようにする。加熱流路65における加熱流体は、誘導加熱に対する加熱装置35.1によって接触表面15に対向する加熱可能なボディ60の側部から加熱され得る。この場合、穴60.3の1つと接触表面15に対向するプレート60.1の表面との間において形成される、プレート60.1の1つの夫々の領域65.1は、本発明の定義において「流路壁」として考えられ得る。加熱手段35の加熱装置35.1は、加熱プレート8の場合において、流路壁65.1の1つから距離を置いて夫々配置される。プレート60.1は、例えば、特には鉄又は鉄合金(スチール等)等である強磁性金属である強磁性材料等である金属及び/又は磁化可能材料等の、導電性材料から作られる。

【0034】

図5は、図3に従った加熱プレート6と設計上同様である加熱プレート9を示す。加熱プレート9は、(加熱可能なボディ50と同様である)加熱可能なボディ70を有する。該加熱可能なボディ70は、ワークピースに対する接触表面15及び加熱流路75を備えるプレート70.1を有し、(加熱プレート6の加熱流路55と同様である)加熱流路75は、接触表面15に対向して位置決めされるプレート70.1の側部上の溝70.3において形成され、加熱流体で充填される。溝70.3は、この場合、複数のカバープレート71によってカバーされる。(カバープレート50.4と同様である)各カバープレート71は、溝70.3の長手方向部分を密封して閉じる。したがってカバープレートの各々は、本発明の定義において「流路壁」を示し、(加熱プレート6の場合におけるカバープレート50.4と同様に)例えば加熱手段35によって加熱され得、加熱流路75における加熱流体の加熱を可能にする。

【0035】

カバープレート71は、カバープレート71が複数層構造を有するという点において、カバープレート50.4とは異なる。図5において示される通り、各カバープレートは、プレートに対してエッジ部において接続される支持部71.1(プレートの形状における)を有し、流路75は、加熱流体の漏れに対して密封される。故に支持部71.1に対する材料は、支持部が(特に容易且つ信頼性高く)プレート70.1に対して溶接又ははんだ

10

20

30

40

50

だ付けすること等による特定の技術によって接続され得るよう、選択され得る。この場合、例えば、プレート70.1、及びカバープレート70.1の支持部71.1はいずれも、アルミニウムから作られ得、この材料の選択により、カバープレート71の支持部71.1が溶接によってプレート70.1に対して接続され得る、ことは確実なものとされる。カバープレート71は、(図5に示される通り)流路75の一側上又は両側上において、また流路75から離れた側部上において、層71.2によってメッキされ得る。層71.2は、支持部71.1の材料とは異なる材料を有し得る。

【0036】

カバープレート71の複数層構造は、異なる層に対する適切な材料の選択によって、異なる要求に従ってカバープレート71の特性を最適化する、ことを可能にする。夫々の層71.2の材料は、例えば、プレート70.1に対して溶接を用いて接続されることが可能である必要は必ずしもなく、特には(上述された通り)この場合において、夫々の支持部71.1とプレート70.1との間における接続を介して、カバープレート71の1つとプレート70.1との間において負荷を受け得る接続が作られ得る。しかしながら、夫々の層71.2の材料は、例えば、夫々の層71.2が誘導加熱に関して最適化されるよう、選択され得る。したがって、夫々の層71.2は、特には鉄又は鉄合金(スチール等)等である強磁性金属である強磁性材料等である金属及び/又は磁化可能材料等の、導電性材料から作られる。

【0037】

支持部71.1は、層71.2によって一様にカバーされなければならない必要は必ずしもない。図5に示される通り、表面上のカバープレート71は、互いに対して近接して配置される夫々の異なる層71.2の境界において、互いに対して近接して位置決めされる複数の領域を有し、該領域は互いに対して分離される(夫々の層71.2を有する図5中の夫々異なる「領域」は、実線によって分離され、参照符号71.2によって夫々識別される)。この異なる層71.2の分離は、異なる材料の可変の熱膨張の影響を低減するよう、有用である。

【0038】

図6及び7は、図2に従った加熱プレート4の更なる展開として考えられ得る加熱プレート10を示す。加熱プレート10は、ワークピースに対する接触表面15、及び加熱流体で充填される加熱流路85を有する加熱可能なボディ80を有する。

【0039】

加熱可能なボディ80は、一側上において蛇行構造を有する溝80.3が形成される、プレート80.1を有する。プレート80.1上において、カバープレート81は固定され、接触表面15に対向する側部上において溝80.3をカバーし且つ密封する。加熱流路85はこの場合、溝80.3において形成され、プレート80.1及びカバープレート81によって夫々画定される。加熱流路85を画定するカバープレート81のかかる領域は、夫々、本発明の定義において「流路壁」として考えられ得る。

【0040】

加熱流路85は、複数の長手方向部分を有して作られる。該長手方向部分は、互いに対して接続され、互いに対して平行に近接して、あるいは互いに対して直角において、互いに対して配置される。夫々互いに対して近接して配置される加熱流路85の長手方向部分は、隔壁85.1によって分離される。加熱流路85は、第1の流路端部85.2及び第2の流路端部85.3を有する。第1の流路端部85.2においては入口開口85が加熱流体に対して配置され、第2の流路端部85.3においては出口開口87が加熱流体に対して配置される。出口開口87は、加熱プレート10の作動中、入口開口86に対して接続線(図6及び7中図示されず)を用いて接続され、加熱流体は、加熱流路85の長手方向において循環し得る。

【0041】

図6及び7から導き出され得る通り、加熱流体は、加熱流路85において案内されるため、加熱流体は、加熱流路85を通して循環する際、加熱流路85の2つの近接する長手

10

20

30

40

50

方向部分を夫々対向する方向において（逆流原理、counterflow principle）流れる。この種類の加熱流体の案内は、加熱流路 85 及びプレート 80.1 において温度均等化を促進し、したがって可能な限り一様である接触表面 15 上の温度分布を達成するよう有用である。

【0042】

加熱流体を加熱するよう、本例において、加熱手段 35 は、複数の加熱装置 35.1 を備えられる。加熱装置 35.1 は、略全範囲にわたってカバープレート 81 の表面上に配置される。この場合の加熱装置 35.1 の寸法は、各二次元におけるカバープレート 81 (cover plate 81 in each of two dimensions) が夫々複数の加熱装置 35.1 によってカバーされるよう、寸法取りされる。

10

【0043】

全範囲にわたる加熱装置 35.1 のこの二次元配置により、例えば、夫々の流路壁における複数の加熱装置 35.1 は、流路壁の複数の領域にわたって分布される、ことが達成され、流路壁の夫々異なる領域は、異なる加熱装置 35.1 によって夫々加熱されることができる。

【0044】

更には、特定の加熱装置 35.1 (カバープレート 81 におけるこの加熱装置によって作られる熱及び/又は作られる夫々の熱流の結果として) は、同時に加熱流体へともたらされ、互いに対して近接して配置される加熱流路 85 の複数の長手方向部分にわたって分布される特定の加熱装置 35.1 によって作られる熱流によって、熱流路 85 の複数の部分 (例えば互いに近接して配置される) において同時に加熱流体を加熱し得る、ことが達成され得る。上述された方策によって、加熱流路 85 を通って流れる際に加熱流体において発生し得る局所熱損失は、補われ得る。

20

【0045】

更には、夫々互いに独立して夫々の加熱装置 35.1 の熱出力 (熱流) を調節することは、可能である。このようにして、カバープレート 81 において異なる加熱装置 35.1 によって作られ且つ加熱流体へともたらされる熱流は、夫々の場所に依存して二次元において (in two dimensions) 制御され得る。加熱装置 35.1 によって作られる熱流を制御して、接触表面 15 において所定の温度分布が達成されるよう、センサを有する現在温度分布を測定すること、及び、現在温度分布と所定の温度分布との間において偏差が発生する場合に、加熱装置 35.1 の 1 つによって夫々作られる熱流を制御することによってかかる偏差を排除すること又は少なくとも最小限に抑えること、も可能である。

30

【0046】

加熱プレート 10 の加熱流路 85 は、本発明の範囲内において容易に修正され得る：該加熱流路は、例えば、互いに対して平行にあるいは分岐して配置される複数の流路部分によって、あるいは、複数の個別の加熱流路によって、置き換えられ得る。

【0047】

図 8 - 10 は、図 6 及び 7 に従った加熱プレート 10 の更なる展開として考えられ得る加熱プレート 11 を示す。加熱プレート 11 は、ワークピースに対する接触表面 15 及び加熱流体で充填される加熱流路 95 を有する、加熱可能なボディ 90 を有する。

40

【0048】

図 9 に示される通り、加熱可能なボディ 90 は、プレート 90.1 の形状においてベースボディ (基部、base body) を有し、その一側において接触表面 15 を形成し、溝 90.3 は、接触表面 15 に対向して位置決めされる (第 2 の) 側部上に形成される。溝 90.1 は例えば、フライス削り (milling) を用いて作られ得る。図 9 は、斜視図においてプレート 90.1 を示し、接触表面 15 から離れたプレート 90 の側部及び溝 90.3 が可視である。

【0049】

加熱可能なボディ 90 及び/又はプレート 90.1 において、カバープレート 91 は固

50

定され、接触表面 15 に対向して位置決めされるプレート 90 . 1 の側部上の溝 90 . 3 をカバーする。溝 90 . 3 における加熱流路 95 は、プレート 90 . 1 とカバープレート 91 との間において形成される（図 8）。

【0050】

溝 90 . 3 は、複数の溝部分を有して作られる。該溝部分は、夫々接触表面 15 に対して実質的に平行に位置を合わせられ、互いに対して近接して（互いに対して平行、又は互いに対して直角のいずれかにおいて）配置され、夫々互いに対して接続される。そのため、全ての溝部分全体は、加熱流体に対して蛇行形状において構成される連続的な溝を形成する（図 9）。この場合、溝 90 . 3 及び / 又は加熱流路 95 の近接する部分は、隔壁 95 . 1 によって互いから夫々分離される（図 9）。

10

【0051】

加熱流路 95 は、第 1 の流路端部 95 . 2 及び第 2 の流路端部 95 . 3 を有する。第 1 の流路端部 95 . 2 においては入口開口 96 が加熱流体に対して配置され、第 2 の流路端部 95 . 3 においては出口開口 97 が加熱流体に対して配置される。出口開口 97 は、加熱プレート 11 の作動中に、接続線（図 8 及び 9 に図示されず）を用いて入口開口 96 に対して接続され、加熱流体は、加熱流路 95 の長手方向において循環し得る。

【0052】

図 9 から導き出され得る通り、加熱流体は、加熱流路 95 において案内され、加熱流体は、加熱流路 95 を通って流れる際に、対向する方向において夫々加熱流路 95 の 2 つの近接する長手方向部分を通して流れる（図 6 に従った加熱流路 85 の場合と同様）。

20

【0053】

図 8 において示される通り、接触表面 15 に対向する加熱プレート 11 の側部上において、加熱手段 35 が配置される。該加熱手段 35 は、カバープレート 91 の誘導加熱に対する複数の加熱装置 35 . 1 を有する。したがってカバープレート 91 は、本発明の意味における「流路壁」を形成する。

【0054】

図 8 が示す通り、加熱装置 35 . 1 は、十分に長い距離にわたって溝 90 . 3 の夫々の部分に対して横断方向に延在する。特定の加熱装置 35 . 1 は（カバープレート 90 1 におけるこの加熱装置によって作られる熱及び / 又は夫々作られる熱流の結果として）、近接して配置される加熱流路 95 の複数の長手方向部分を介して分布される加熱流体へと同時にもたらされる特定の加熱装置 35 . 1 によって作られる熱流によって、加熱流路 95 の（互いに対して近接して配置される）複数の部分において同時に加熱流体を加熱することができる。

30

【0055】

プレート 90 . 1 は、望ましくは、銅、銅合金、アルミ、アルミニウム合金、又はスチール等である金属材料から作られる。

【0056】

カバープレート 91 が誘導的に加熱され得ることを確実なものとするよう、カバープレートは、金属等である導電性材料を有する。カバープレート 91 が高い効率性を有して誘導的に加熱され得ることを確実なものとするよう、カバープレート 91 は、強磁性材料等である磁化可能材料から形成され得るか、あるいは、1 つ又はそれより多くの領域において、複数の層を夫々有し得る。該複数の層のうち少なくとも 1 つは、強磁性材料等である磁化可能材料から形成される。

40

【0057】

図 8 に従った実施例において、カバープレート 91 は 2 つの層を有する。プレート 91 . 1 は、カバープレート 91 の機械的安定性を確実なものとする容易とされ、軽金属等から作られ得、磁化可能層 91 . 2 は、例えば強磁性材料を有し得る。層 91 . 2 は、例えば、プラズマ溶射、蒸着、又は他のコーティング方法を用いてプレート 91 . 1 に対して与えられ得る。

【0058】

50

図 9 に示される通り、カバープレート 9 1 と加熱装置 3 5 . 1 との間において（任意に）、断熱ボディ（断熱体、thermally insulating body）は配置され得、例えば、プレート又はフィルム又はマット又は層は、絶縁材料を有して作られる（加熱可能なボディから離れた側部上における）カバープレート 9 1 に対して与えられる。この断熱ボディ 9 2 の配置は、加熱装置 3 5 . 1 が加熱プレート 1 1 に対して固定され得、断熱ボディと接触するようにされる、という利点を有する。このことは、加熱装置 3 5 . 1 の単純な取付け（カバープレートに対する複雑な位置付けを有さない）を可能にし、カバープレート 9 1 の誘導加熱中、加熱装置 3 5 . 1 が過剰に加熱されない（熱伝導により、誘導的に加熱されたカバープレート 9 1 から発生する）、ことが更に確実なものとされる。

10

【0059】

図 8 に示される通り、カバープレート 9 1 は、カバープレート 9 1 と加熱可能なボディ 9 0（即ちプレート 9 0 . 1）との間において 1 つ又はそれより多くの溶接接続部 9 8 を用いて、加熱可能なボディ 9 0（即ちプレート 9 0 . 1）に対して固定される。

【0060】

本例において、夫々の溶接接続部 9 8 は、カバープレート 9 1 と加熱可能なボディ（即ちプレート 9 0 . 1）との間において延在し、溝 9 0 . 3 の 2 つの対向する側部の各々上において、溶接接続部が溶接経路（welding paths）9 9 に沿って作られるようにする。該溶接経路は、加熱流路 9 5 の各部分に沿って並びに / あるいは溝 9 0 . 3 の各部分に沿って、延在する。このようにして、加熱流路 9 5 は、以下に説明される通り、加熱流体の漏れに対して夫々の溶接接続部 9 8 によって密封され得る。

20

【0061】

図 9 において、溶接経路 9 9 の範囲（接触表面 1 5 から離れたプレート 9 0 . 1 の側部上における溝 9 0 . 3 に対して）が示され、それに沿ってプレート 9 0 . 1 とカバープレート 9 1 との間における溶接接続部 9 8 は、（溶接接続部に対して適切なツールを用いて）作られる。図 9 が示す通り、溶接経路 9 9 は、個別の部分 9 9 . 1 及び 9 9 . 2 を有して作られ得、該部分は、直線及び / 又は湾曲線において延在し得、交差部 1 0 0 の点において夫々交差し得る。プレート 9 0 . 1 とカバープレート 9 1 との間における溶接接続部 9 8 は、溶接経路 9 9 の夫々の部分 9 9 . 1 及び / 又は 9 9 . 2 に沿って連続的に作られ得る。

30

【0062】

図 9 が示す通り、溶接経路 9 9 及び / 又は夫々の部分 9 9 . 1 及び / 又は 9 9 . 2 に沿ってプレート 9 0 . 1 とカバープレート 9 1 との間において溶接接続部 9 8 を作ることは、加熱流路 9 5 の全長にわたって連続的に（即ち隙間を有さず）溝 9 0 . 3 の 2 つの対向する側部の各々上において延在する溶接接続部をもたらす。したがって、加熱流路 9 5 は、（プレート 9 0 . 1 とカバープレート 9 1 との間において）加熱流体の漏れに対して溶接接続部 9 8 によって密封される。

【0063】

溶接接続部 9 8 は、例えば、「摩擦攪拌溶接」（FSW）という用語でも既知である方法を用いて作られ得る。

40

【0064】

図 1 0 は、プレート 9 0 . 1 とカバープレート 9 1 との間における溶接接続部 9 8 が、摩擦攪拌溶接を用いて溶接接続部を作るようツール 1 0 0（EP 0 6 1 5 4 8 0 B 1 から既に既知である）を有して溶接経路 9 9 に沿ってどのように作られ得るか、を示す。

【0065】

図 1 0 に従った観点において、カバープレート 9 1 は、プレート 9 0 . 1 と接触するようにされ、故にプレート 9 0 . 1 に対する位置へともたられ、カバープレート 9 1 は、溶接接続部 9 8 を用いてプレート 9 0 . 1 に対して固定されるよう意図される。

【0066】

ツール 1 1 0 は、シリンダ 1 1 1 を有する。該シリンダは、ドライブ（図 1 0 中図示さ

50

れず)を用いてその長手方向軸 115 の周囲に回転され得る(図 10 において回転方向を示す矢印 116 によって示される通り)。シリンダ 111 の(長手方向軸 115 に対して垂直に構成される)1つの前面 111.1 上において、プローブ 112 は、シリンダ 111 に対して固定される。プローブ 112 は、長手方向軸 115 に対して左右対称に回転するように配置され、また、本例においては(必ずしも必須ではなく)シリンダの形状を有する。更には、プローブ 112 は、シリンダ 111 に対して剛性に接続され、シリンダ 111 が長手方向軸 115 の周囲における回転において動かされる場合、プローブも長手方向軸 115 の周囲に回転する。

【0067】

ツール 110 を用いて作ることができるよう、カバープレート 91 とプレート 90.1 との間における溶接接続部 98 は、カバープレート 91 の夫々の材料及びプレート 90.1 の夫々の材料はいずれも、カバープレート 91 及びプレート 90.1 が互いに接触するようにされる境界表面の領域において、回転プローブ 112 によって処理されなければならない。かかる処置を可能にするよう、プローブ 112 は、カバープレート 91 の夫々の材料及びプレート 90.1 の夫々の材料よりも更に硬い材料から作られるべきである。このようにして、カバープレート 91 及びプレート 90.1 の材料は、プローブ 112 が摩耗することなく、プローブ 112 によって処置され得る。更には、長手方向軸 115 の方向におけるプローブ 112 の寸法は、十分に大きくあるべきであり、プローブ 112 は、(接触表面 15 から離れた側部から)カバープレートを完全に貫通し得る。故に、長手方向軸 115 がカバープレート 91 に対して垂直に位置合わせされる場合、カバープレート 91 及びプレート 90.1 がツール 110 によって処置され得ることを確実なものとするよう、長手方向軸 115 の方向におけるプローブ 112 の寸法は、望ましくは、カバープレート 91 の厚さ D より大きい。

【0068】

図 10 が更に示す通り、(長手方向軸 115 に対して垂直である)プローブ 112 の直径は、(長手方向軸 115 に対して垂直である)シリンダ 111 の直径より小さい。したがって、シリンダ 111 の前面 111.1 は、プローブ 112 の周囲において肩部を有し、該肩部は、プローブ 112 が処置されるべきカバープレート 91 及び/又は処置されるべきプレート 90.1 において十分に深く貫通する場合、カバープレート 91 の表面に接触するようにされ得る。かかる状況下での前面 111.1 がカバープレート 91 と接触するようにされる場合、同時に力は、カバープレート 91 に対してツール 110 を用いて前面 111.1 を介して伝達され得、カバープレート 91 をプレート 90.1 に対してプレスするよう、また任意でカバープレート 91 及びプレート 90.1 の処置に影響を及ぼすようにする。

【0069】

摩擦撹拌溶接を用いてカバープレート 91 とプレート 90.1 との間において溶接接続部 98 を作るよう、ツール 110 は、接触表面 15 から離れたプレート 90.1 の側部上において第 1 の方法段階において最初に配置され、溶接経路 99 の 1 つの点においてプローブ 112 は、カバープレート 91 と接触し、シリンダ 111 の長手方向軸 115 は、(必ずしも必須ではないが)望ましくは、カバープレート 91 に対して垂直に位置合わせされる。続いて、シリンダ 111 及びプローブ 112 は、(図 10 中の矢印 116 に従った)回転に設定され、カバープレート 91 に対する長手方向軸 115 の方向において並びに/あるいはプレート 90.1 の方向において、プレスされる。回転プローブ 112 の表面とカバープレート 91 との間の摩擦により、カバープレート 91 の温度は、プローブ 112 の周囲において上昇される。一般的には、このような摩擦によるカバープレート 91 の温度は、該温度がカバープレート 91 の材料の要点に局所的に到達又は超過する範囲にまでは上昇しない、ことが確実なものとなる。一般的に、カバープレート 91 の温度は、プローブ 112 の周囲における摩擦により上昇し、カバープレート 91 の材料は、プローブ 112 の周囲において可塑化される。即ち、カバープレート 91 の材料は、プローブ 112 の周囲において軟化する。更には、材料輸送は、プローブ 112 を用いてカバープレ

ト 9 1 の可塑化領域において誘導される。方法の更なる過程において、ツール 1 1 0 は、プレート 9 0 . 1 の方向において長手方向軸 1 1 5 に沿って圧力を受ける。プローブ 1 1 2 は、上述された環境下において、プローブがカバープレート 9 1 を突き通し、その後プレート 9 0 . 1 に到達するまで、カバープレート 9 1 の可塑化領域を貫通する。同時に、回転プローブ 1 1 2 は、プローブ 1 1 におけるプレート 9 0 . 1 の材料も摩擦によって誘導される温度上昇により可塑化されるまで、プレート 9 0 . 1 に相互に作用する。カバープレート 9 1 及び / 又はプレート 9 0 . 1 におけるプローブ 1 1 2 の貫通は、一般的に、シリンダ 1 1 1 の前面 1 1 1 . 1 がカバープレート 9 1 の表面に到達する際に終了し、プレート 9 0 . 1 へのプローブ 1 1 2 の更なる貫通を防ぐ。

【 0 0 7 0 】

更なる方法段階において、溶接接続部 9 8 は故に、図 9 に示される溶接経路 9 9 に沿って、並びに / あるいは溶接経路 9 9 の夫々の部分 9 9 . 1 及び 9 9 . 2 に沿って、作られ得る。この目的に対して、ツール 1 1 0 は、カバープレート 9 1 の表面に対して平行に動かされ (ツール 1 1 0 の運動の夫々の方向を示す矢印 1 1 7 によって図 1 0 中に示される通り) 、夫々の溶接経路 9 9 及び / 又は溶接経路 9 9 の夫々の部分 9 9 . 1 及び 9 9 . 2 を追う。 (矢印 1 1 7 の方向における) ツールのこの運動中、材料の輸送は、プローブ 1 1 2 の作用によって可塑化されているカバープレート 9 1 及びプレート 9 0 . 1 の領域において発生する。この材料輸送中、 (矢印 1 1 7 に従ったツール 1 1 0 の運動の方向において見ると) プローブ 1 1 2 の「前方」において配置されるカバープレート 9 1 及びプレート 9 0 . 1 の領域からもたらされる材料は、 (矢印 1 1 7 に従ったツール 1 1 0 の運動の方向において見ると) プローブ 1 1 2 の「後方」に位置決めされる空間的領域へと輸送される。可塑化及び輸送されている材料は、プローブ 1 1 2 の「後方」に位置決めされる前述された空間的領域において冷却し、再度固まり、固まった状態においてカバープレート 9 1 とプレート 9 0 . 1 との間において安定的な接続、即ち前述された溶接接続部 9 8 を形成する (図 1 0 参照) 。したがって、 (上述された) プローブ 1 1 2 が溶接経路 9 9 に沿って、並びに / あるいは溶接経路 9 9 の夫々の部分 9 9 . 1 及び 9 9 . 2 に沿って動かされる場合、図 9 に示される溶接経路 9 9 に沿って、並びに / あるいは溶接経路 9 9 の夫々の部分 9 9 . 1 及び 9 9 . 2 に沿って、溶接接続部 9 8 は、夫々隙間を有さずに作られる。

【 0 0 7 1 】

上述された方法は、比較的大きなプレート 9 0 . 1 が比較的長い溶接経路 9 9 に沿って、対応して大きなカバープレート 9 1 とコスト効率よく夫々溶接され得、夫々のプレート 9 0 . 1 又は夫々のカバープレート 9 1 はいずれも、局所的に溶解される必要がない、という利点を有する。したがって、加熱流路 9 5 は、比較的長い長さを有し得、また、溶接接続部 9 8 を用いてプレート 9 0 . 1 とカバープレート 9 1 との間における全長にわたって密封され得る。更なる利点は、カバープレート 9 1 とプレート 9 0 . 1 との間における接続を作るよう、追加的な材料が必要とされない並びに / あるいは使用されない、という点において見られ得る。

【 0 0 7 2 】

図 1 1 - 1 3 は、図 4 に従った加熱プレート 8 の更なる展開として考えられ得る加熱プレート 1 2 を示す。加熱プレート 1 2 は、ワークピースに対する接触表面 1 5、及び加熱流体で充填される加熱流路 1 3 5 を備える加熱可能なボディ 1 3 0 を有する。

【 0 0 7 3 】

加熱流路 1 3 5 は、 (接触表面 1 5 の突出 (p r o j e c t i o n) において) は、図 8 及び 9 に従った加熱プレート 1 1 の加熱流路 9 5 の経路と同様の経路を有するが、他の手段によって作られる。

【 0 0 7 4 】

図 1 1 - 1 3 が示す通り、加熱可能なボディ 1 3 0 は、接触表面 1 5 の一側上に形成されるプレート 1 3 0 . 1 を有する。プレート 1 3 0 . 1 は、 (必須ではないが) 本例において矩形であり、加熱可能なボディの 2 つの対向する前面 1 3 1 . 1 及び 1 3 1 . 2 間に

において連続的であるよう夫々構成される複数の穴 1 3 1 . 2 を有する。異なる穴 1 3 2 は、丸い断面を有し、本例において互いに対して平行に配置され、且つ接触表面 1 5 に対して平行に配置される。

【 0 0 7 5 】

夫々の穴 1 3 2 は、夫々加熱流路 1 3 5 の（長手方向の）一部を形成し、異なる接続流路 1 4 0 及び / 又は 1 4 6 を介して互いに接続される。図 1 1 及び 1 3 が示す通り、接続流路 1 4 0 及び / 又は 1 4 6 は、本例において、（必須ではないが、）夫々穴 1 3 2 に対して実質的に垂直に、並びに前面 1 3 1 . 1 及び / 又は 1 3 1 . 2 に対して平行に、延在する。本例において、接続流路 1 4 0 及び / 又は 1 4 6 は夫々、前面 1 3 1 . 1 及び / 又は 1 3 1 . 2 の一方における端部において 2 つの穴 1 3 2 を夫々接続し、全てのボア 1 3 2 及び全ての接続流路 1 4 0 及び 1 4 6 は夫々端部において、互いに対して順次接続され、したがって夫々加熱流路 1 3 5 の異なる長手方向部分を形成する。

10

【 0 0 7 6 】

したがって、加熱流路 1 3 5 は、第 1 の流路端部 1 3 5 . 2 及び第 2 の流路端部 1 3 5 . 3 を有する。第 1 の流路端部 1 3 5 . 2 においては入口開口 1 3 6 が配置され、第 2 の流路端部 1 3 5 . 3 においては出口開口 1 3 7 が配置される。出口開口 1 3 7 は、加熱プレート 1 2 の作動中に、接続線（図 1 1 - 1 3 中図示されず）を用いて入口開口 1 3 6 に対して接続され、加熱流体は、加熱流路 1 3 5 の長手方向において循環し得る。

【 0 0 7 7 】

図 1 3 から導き出され得る通り、加熱流体は、加熱流路 1 3 5 において案内され、加熱流体は、（加熱流路 8 5 及び 9 5 の場合と同様に、）加熱流路 1 3 5 を通って循環する際、対向する方向において夫々加熱流路 1 3 5 の 2 つの近接する長手方向部分を通して流れる。

20

【 0 0 7 8 】

更には、図 1 2 において、接触表面 1 5 に対向する加熱プレート 1 2 の側部において、加熱手段 3 5 は配置される、ことが可視である。該加熱手段は、接触表面 1 5 から離れた加熱可能なボディ 1 3 0 の側部（及び夫々プレート 1 3 0 . 1 ）上において各穴 1 3 2 に対して近接する加熱可能なボディ 1 3 0 （及び夫々プレート 1 3 0 . 1 ）の領域 1 3 5 . 1 の誘導加熱に対して複数の加熱装置 3 5 . 1 を有する。加熱可能なボディ 1 3 0 及び / 又はプレート 1 3 0 . 1 のかかる領域 1 3 5 . 1 は、したがって、本発明の意図内において「流路壁」を形成する。

30

【 0 0 7 9 】

図 1 2 が示す通り、加熱装置 3 5 . 1 は、十分に長い距離にわたって夫々穴 1 3 2 に対して横断方向に延在し、特定の加熱装置 3 5 . 1 は、複数の穴 1 3 2 において同時に加熱流体を加熱し得る。

【 0 0 8 0 】

プレート 1 3 0 . 1 は、望ましくは、銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金、又はスチール等である金属材料から作られる。この条件を有して、プレート 1 3 0 . 1 は、一般的に、穴の周囲における加熱装置 3 5 . 1 を用いて、その比較的高い導電性により誘導的に加熱されることが可能である。プレート 1 3 0 . 1 が磁化可能材料を有さない場合、（少なくとも部分的に夫々の穴 1 3 2 の近くにおいて）接触表面 1 5 に対向して位置決めされるプレート 1 3 0 . 1 の側部上において、強磁性材料等である磁化可能材料を有する層 1 5 0 は、配置され得る。層 1 5 0 は例えば、プラズマ溶射、蒸着、又は他のコーティング方法を用いてプレート 1 3 0 . 1 上へと与えられ得る。

40

【 0 0 8 1 】

図 1 2 が更に示す通り、加熱可能なボディ 1 3 0 及び / 又は層 1 5 0 と夫々の加熱装置 1 3 5 . 1 との間において、断熱ボディ 1 5 1 （加熱プレート 1 1 の場合、断熱ボディ 9 2 に対応する。図 8 参照）は配置され得る。

【 0 0 8 2 】

このことは、（加熱プレート 1 1 の場合におけるように）加熱装置 3 5 . 1 の単純な取

50

付けを可能にし（加熱可能なボディ 130 に対する高価な位置付けを有さず）、追加的に、加熱装置 35.1 が加熱可能なボディ 130 の誘導加熱中に過剰に加熱されない、ことを確実なものとする。

【0083】

以下において、接続流路 140 及び／又は 146 の実施に対する可能性は、異なる穴 132 を接続して図示される。

【0084】

図 11 及び 13 が示す通り、接続流路 140 は、加熱可能なボディ 130（及びプレート 130.1）の夫々前面 131.1 及び／又は 131.2 の一方上に夫々配置され、また、加熱可能なボディ 130（及びプレート 130.1）において形成される凹部 141 の形状において作られる。該凹部は、夫々の 2 つの穴 132 へと夫々開放し、例えばフライス削りを用いて作られ得る。更には、加熱可能なボディ 130（及びプレート 130.1）の夫々前面 131.1 及び／又は 131.2 上の各凹部 141 の領域において、1 つのカバー要素 142 は、夫々配置され、夫々の凹部 141 及び凹部 141 へと開放する夫々の穴 132 をカバーする。かかるカバー要素 142 の各々は、加熱流路 135 の壁の一部を形成し、したがって加熱流路 135 内における加熱流体を案内する役割を果たす。

【0085】

図 11 及び 13 が更に示す通り、接続流路 146 は、加熱可能なボディ 130 の夫々の前面 131.1 及び／又は 131.2 において配置される 2 つの末端部（エンドピース、end pieces）145.1 及び／又は 145.2 の一方において夫々形成され、夫々の末端部 145.1 及び／又は 145.2 は、夫々の前面 131.1 及び／又は 131.2 上の夫々の穴 132 をカバーするようにする。同時に、夫々の穴 132 に面する夫々の末端部 145.1 及び／又は 145.2 の側部上における各接続流路 146 は、夫々の 2 つの末端部 145.1 及び／又は 145.2 によってカバーされる 2 つの穴 132 へと開放する。

【0086】

夫々の接続流路 146 は、例えば、夫々の末端部 145.1 及び／又は 145.2 において穴又は凹部（例えばフライス削りを用いて作られ得る）として構成され得る。本例における出口開口 137 は、穴 132 の 1 つへと開放する、穴の形状における末端部 143.1 において構成される、という事実が更に参照される。

【0087】

加熱流体の漏れに対して加熱流路 135 を密封するよう、本場合においてコードシール（cord seals）147 又は密封リング 148 は、使用される。それらは、夫々の末端部 145.1 及び／又は 145.2 の 1 つと夫々の前面 131.1 及び／又は 131.2 との間において（夫々 1 つ又はそれより多くの穴 132 の周囲において）、夫々配置される（図 11 参照）。夫々のカバー要素 142 は、本例において、凹部 140 を密封する必要はなく、特に、プレート 130.1 に対する末端部 145.1 及び 145.2 が夫々の前面 131.1 及び／又は 131.2 上において密封される（例えばコードシール 147 及び密封リング 148 を用いて）、ことを前提とすると、凹部 141 の 1 つとプレート 130.1 との間における漏出は、加熱流体が加熱流路 135 を出ることを引き起こさない。

【0088】

加熱プレート 12 は、比較的大きなプレート 130.1 における及び／又は該プレート上における前面 131.1 及び／又は 131.2 において異なる穴 132 を夫々接続する接続流路 140 及び／又は 146 とプレート 130.1 内部における複数の貫通穴 132 の組合せに基づき、比較的に長い加熱流路 135 は、容易に作られ得る、という利点を有する。特に、接続流路 140 及び／又は 146 は、夫々容易にアクセス可能であり、したがって比較的低いコストで作られ得る。更には、加熱流路 135 は、加熱流体の漏れに対して単純な手段によって密封され得る。

【0089】

10

20

30

40

50

加熱プレート 12 は、本発明の範囲内において異なる方途で修正され得る。例えば、任意に夫々の穴 132 を接続するよう、接続流路 140 のみ (exclusively the connecting channels)、又は接続流路 146 のみは、前面 131 . 1 及び / 又は 131 . 2 の一方、あるいは両前面 131 . 1 及び 131 . 2 の両方において作られ得る。更には、接続流路 140 及び / 又は 146 はまた、2 つより多い穴 132 を互いに対して夫々接続するよう構成され得る。

【符号の説明】

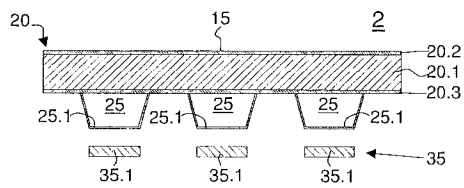
【0090】

2	ワークピースに対する加熱プレート (第 1 の実施例)	
4	ワークピースに対する加熱プレート (第 2 の実施例)	10
6	ワークピースに対する加熱プレート (第 3 の実施例)	
8	ワークピースに対する加熱プレート (第 4 の実施例)	
9	ワークピースに対する加熱プレート (第 5 の実施例)	
10	ワークピースに対する加熱プレート (第 6 の実施例)	
11	ワークピースに対する加熱プレート (第 7 の実施例)	
12	ワークピースに対する加熱プレート (第 8 の実施例)	
15	ワークピースに対する接触表面	
20	加熱可能なボディ (heatable body)	
20 . 1	プレート	
20 . 2	層 (上方面、接触表面 15 を有する)	20
20 . 3	層 (下方面、対向する接触表面 15)	
25	加熱流路 (加熱流体を有する)	
25 . 1	流路壁	
35	加熱流体を加熱するための加熱手段	
35 . 1	誘導加熱に対する加熱装置	
40	加熱可能なボディ	
40 . 1	プレート	
40 . 2	層 (上方面、接触表面 15 を有する)	
40 . 3	溝	
40 . 4	カバープレート	30
45	加熱流路	
45 . 1	流路壁	
50	加熱可能なボディ	
50 . 1	プレート	
50 . 3	溝	
50 . 4	カバープレート	
55	加熱流路	
60	加熱可能なボディ	
60 . 1	プレート	
60 . 3	穴	40
65	加熱流路	
65 . 1	流路壁	
70	加熱可能なボディ	
70 . 1	プレート	
70 . 3	溝	
71	カバープレート (流路壁)	
71 . 1	支持部 (中間層)	
71 . 2	支持部上の層 (強磁性体)	
75	加熱流路	
80	加熱可能なボディ	50

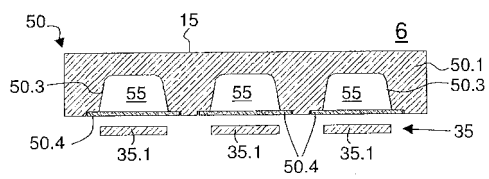
8 0 . 1	プレート	
8 0 . 3	溝	
8 1	カバープレート（流路壁）	
8 5	加熱流路（蛇行形状）	
8 5 . 1	加熱流路の近接する部分間における隔壁	
8 5 . 2	第 1 の流路端部	
8 5 . 3	第 2 の流路端部	
8 6	加熱流体に対する入口開口	
8 7	加熱流体に対する出口開口	
9 0	加熱可能なボディ	10
9 0 . 1	プレート	
9 0 . 3	溝	
9 1	カバープレート（流路壁）	
9 1 . 1	軽金属を有して作られるプレート	
9 1 . 2	磁化可能層	
D	カバープレート 9 1 の厚さ	
9 2	断熱材（断熱層）	
9 5	加熱流路（蛇行形状）	
9 5 . 1	加熱流路の近接する部分間における隔壁	
9 5 . 2	第 1 の流路端部	20
9 5 . 3	第 2 の流路端部	
9 6	加熱流体に対する入口開口	
9 7	加熱流体に対する出口開口	
9 8	溶接接続部	
9 9	溶接経路	
9 9 . i	溶接経路部	
9 9 . 1	第 1 の溶接経路部（線形）	
9 9 . 2	第 2 の溶接経路部（第 1 の溶接経路部に交差する）	
1 0 0	第 1 の溶接経路部と第 2 の溶接経路部との間の交差部	
1 1 0	溶接に対するツール（摩擦攪拌溶接を用いる）	30
1 1 1	シリンダ	
1 1 1 . 1	前面（肩部）	
1 1 2	プローブ	
1 1 5	長手方向軸（回転軸）	
1 1 6	矢印（回転方向）	
1 1 7	運動の方向（溶接経路 9 9 , 9 9 . 1 , 9 9 . 2 に沿う）	
1 3 0	加熱可能なボディ	
1 3 0 . 1	プレート	
1 3 1 . 1	第 1 の前面	
1 3 1 . 2	第 2 の前面	40
1 3 2	穴	
1 3 5	加熱流路	
1 3 5 . 1	流路壁	
1 3 5 . 2	第 1 の流路端部	
1 3 5 . 3	第 2 の流路端部	
1 3 6	加熱流体に対する入口開口	
1 3 7	加熱流体に対する出口開口	
1 4 0	第 1 の接触流路	
1 4 1	凹部	
1 4 2	カバー要素（カバープレート）	50

- 1 4 5 . 1 末端部
- 1 4 5 . 2 末端部
- 1 4 6 第 2 の接触流路
- 1 4 7 密封要素 (コードシール)
- 1 4 8 密封要素 (オリング)
- 1 5 0 磁化可能層
- 1 5 1 断熱材 (断熱層)

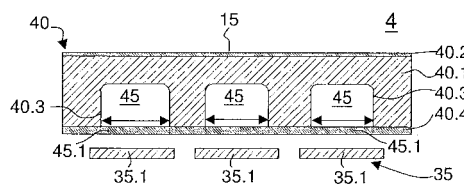
【図 1】



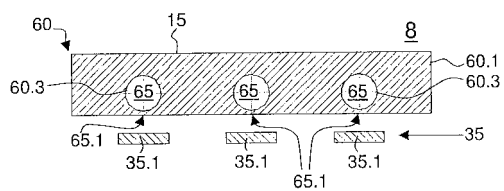
【図 3】



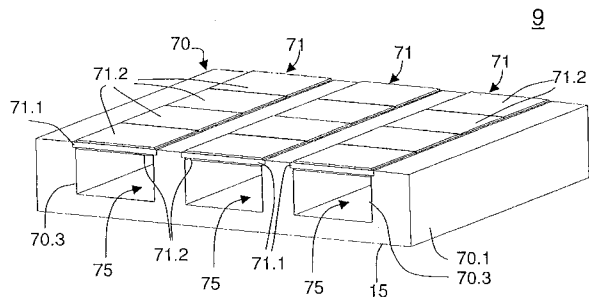
【図 2】



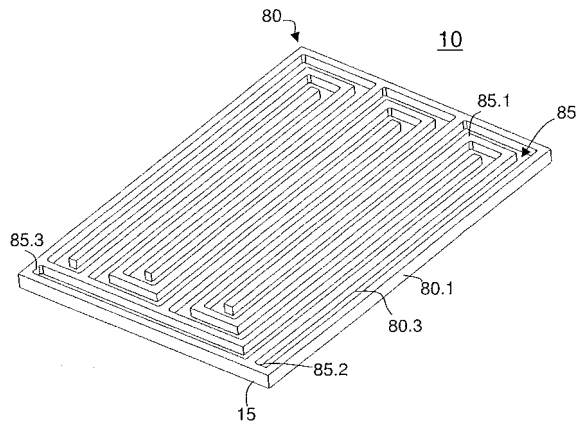
【図 4】



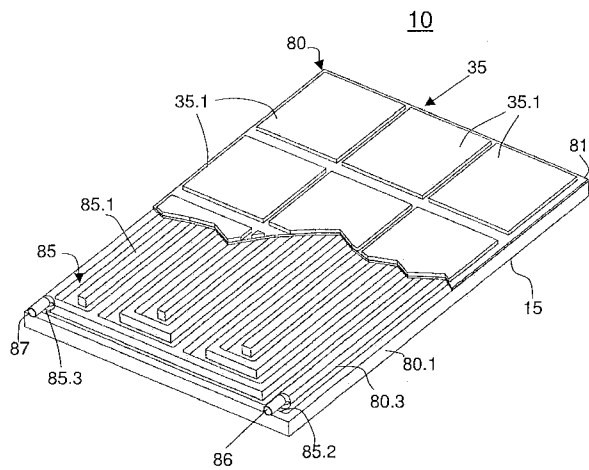
【図 5】



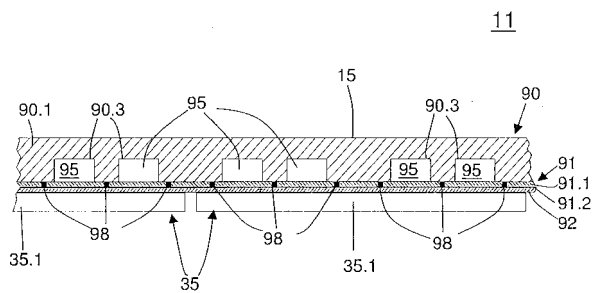
【図 6】



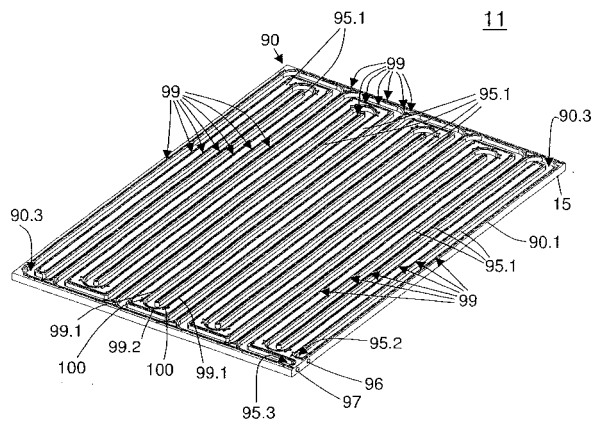
【図 7】



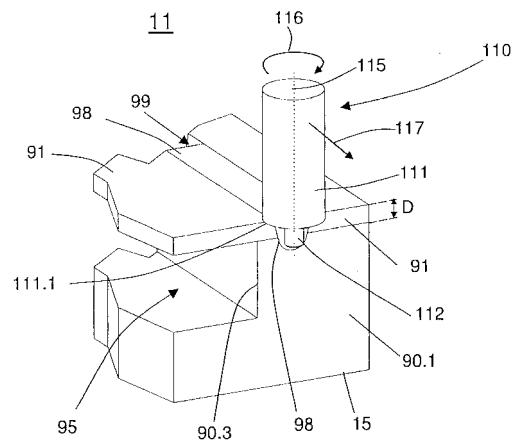
【図 8】



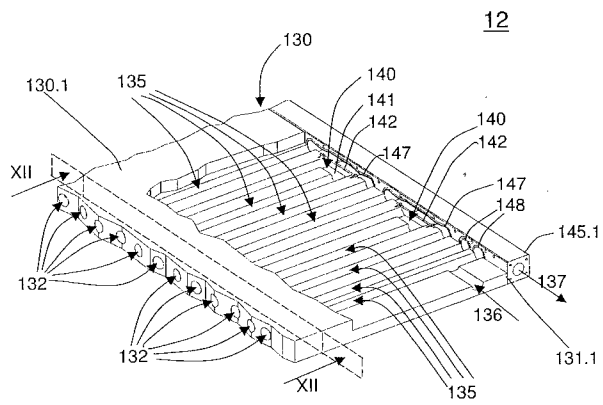
【図 9】



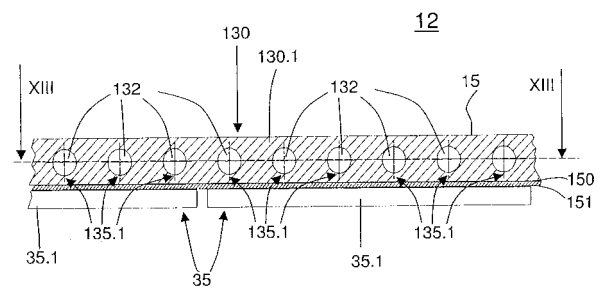
【図 10】



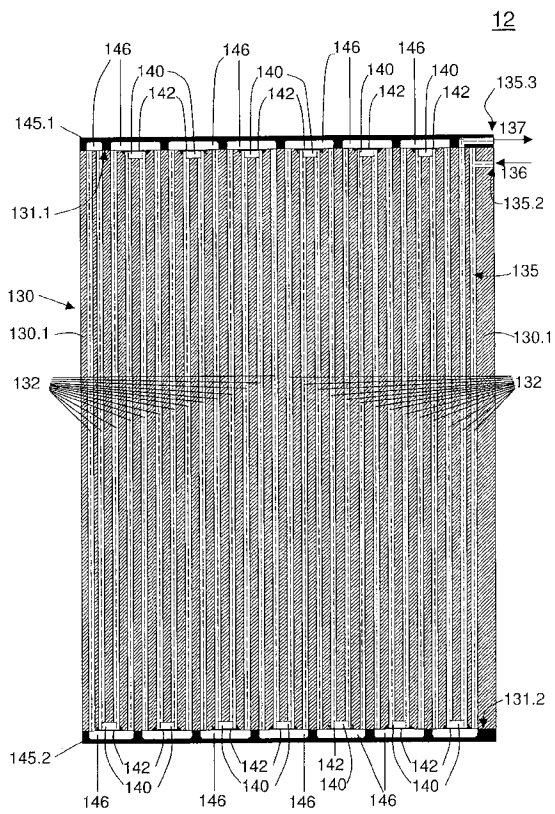
【図 11】



【図 12】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 マルクス ブッヒャー

スイス国, 6 0 3 3 ブッフライン ホフマツトシュトラッセ 3 5 アー

審査官 鏡 宣宏

(56)参考文献 英国特許出願公開第 8 9 0 9 4 0 (G B , A)

英国特許出願公開第 1 0 0 3 3 3 7 (G B , A)

米国特許第 4 6 4 9 2 4 9 (U S , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 2 9 C 6 3 / 0 0 - 6 5 / 8 2