(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2012-519084
(P2012-519084A)
(43)公表日　平成24年8月23日(2012.8.23)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
B24B	1/00	(2006.01)	B24B	1/00	Z	3C043
B24B	7/00	(2006.01)	B24B	7/00	Z	3C049

審査請求 有　予備審査請求 未請求　（全 16 頁）

(21)出願番号	特願2011-552183 (P2011-552183)
(86)(22)出願日	平成22年2月26日 (2010.2.26)
(85)翻訳文提出日	平成23年10月24日 (2011.10.24)
(86)国際出願番号	PCT/US2010/025537
(87)国際公開番号	WO2010/099409
(87)国際公開日	平成22年9月2日 (2010.9.2)
(31)優先権主張番号	61/156,350
(32)優先日	平成21年2月27日 (2009.2.27)
(33)優先権主張国	米国 (US)

(71)出願人　510241351
チタニウム　メタルス　コーポレイション
アメリカ合衆国　テキサス州　７５２４０
ダラス　エルビージェー　フリーウェイ
５４３０　スイート　１７００
(74)代理人　100147485
弁理士　杉村　憲司
(74)代理人　100164448
弁理士　山口　雄輔
(74)代理人　100150360
弁理士　寺嶋　勇太

最終頁に続く

(54)【発明の名称】シート製品をプロファイリングするためのシステムおよび方法

(57)【要約】
表面プロファイルが変化するシート製品を製造するための技術およびこれにより製造された製品が開示されている。いくつかの実施形態において、開示された発明は、第１の表面上に第１のプロファイルを有するシート製品（２００）の表面をプロファイリングするための方法を提供する。ある実施形態において、方法は、プロファイリングテンプレート（２２０）または輪郭を描かれた支持面を作製する工程を含む。プロファイルされた表面は、プロファイリングテンプレートがシート製品および支持面との間に位置するように、プロファイリングテンプレート（２２０）およびシート製品（２００）を配置し、シート製品およびプロファイリングテンプレートの配置を指示面に合致させ、これによりシート製品が第１の表面上に第２の表面プロファイルを有するようにし、シート製品を加工して第１の表面上に第３の表面プロファイルを形成することによって、形成することができる。
【選択図】図２Ａ

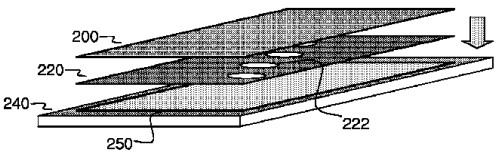


Fig. 2A

【特許請求の範囲】
【請求項１】
第１の表面上に第１のプロファイルを有するシート製品をプロファイリングする方法であって：
（a） プロファイリングテンプレートを作製し；
（b） 前記シート製品と支持面との間にプロファイリングテンプレートを設け；
（c） 前記シート製品を前記プロファイリングテンプレートに合致させ、これにより前記シート製品が前記第１の表面上に第２の表面プロファイルを有するようにし；
（d） 前記シート製品の第１の表面を加工し、第３の表面プロファイルを形成する；
ことを特徴とするシート製品のプロファイリング方法。
【請求項２】
前記シート製品が前記第１の表面上に第４の表面プロファイルを有するように加工がなされた後、前記シート製品が前記合致状態から解放する請求項１に記載の方法。
【請求項３】
前記支持面が真空のベッドであり、前記シート製品を前記プロファイリングテンプレートに合致させる工程が、さらに、真空力を前記プロファイリングテンプレートおよび前記シート製品の前記配置に適用する工程を備える請求項１または２に記載の方法。
【請求項４】
第１の表面が研削ヘッドの繰り返される通過により加工される請求項１に記載の方法。
【請求項５】
研削ヘッドと前記プロファイリングおよび前記シート製品の前記配置との間の離間距離が前記通過の間に減少する請求項４に記載の方法。
【請求項６】
シート製品の表面をプロファイリングするためのシステムであって：
（a） 前記シート製品の表面プロファイルを作製するためのプロファイリングテンプレートと；
（b） 前記プロファイリングテンプレートと結合され、加工中、前記シート製品および前記プロファイリングテンプレートを保持するよう構成された支持表面と；
（c） 前記支持面と結合され、前記シート製品の第１の表面を加工するよう配置された加工ヘッドと；
を備えることを特徴とするシステム。
【請求項７】
前記支持面が真空ベッドである請求項６に記載のシステム。
【請求項８】
前記加工ヘッドが１つ以上の方向に移動可能である請求項６に記載のシステム。
【請求項９】
前記加工ヘッドが研削ヘッドから構成されている請求項６に記載のシステム。
【請求項１０】
前記支持面が１つ以上の方向に移動可能である請求項６に記載のシステム。
【請求項１１】
前記シート製品が金属または合金から構成されている請求項６に記載のシステム。
【請求項１２】
以下の方法に従ってプロファイルされた表面を有するシート製品であって、その方法が：
(a) 第１の表面上に第１のプロファイルを有するシート製品を準備し；
(b) プロファイリングテンプレートを作製し；
(c) 前記プロファイリングテンプレートが前記シート製品と支持面との間に位置するように、前記プロファイリングテンプレートおよび前記シート製品を配置し；
(d) 前記シート製品および前記プロファイリングテンプレートの前記配置を前記支持面に合致させ、これにより前記シート製品が前記第１の表面上に第２の表面プロファイルを有

するようにし；
(e) 前記シート製品を加工し、前記第１の表面上に第３の表面プロファイル形成する；
ことを備えることを特徴とするシート製品。
【請求項１３】
シート製品をプロファイリングする方法であって、前記シート製品が第１の表面上に第１のプロファイルを有する方法が：
(a) 支持面のプロファイルを作製し；
(b) 前記支持面上に前記シート製品を配置し；
(c) 前記シート製品を前記支持面に合致させ、これにより前記シート製品が前記第１の表面上に第２の表面プロファイルを有するようにし；
(d) 前記シート製品を加工し、前記第１の表面上に第３の表面プロファイルを形成する；
ことを備えることを特徴とする方法。
【請求項１４】
前記シート製品が、前記シート製品が前記第１の表面上に第４の表面プロファイルを有するように、解放される請求項１３に記載の方法。
【請求項１５】
前記支持面が真空ベッドであり、前記シート製品を前記プロファイリングテンプレートに合致させる工程が、さらに、真空力を前記シート製品に適用する工程を備える請求項１３に記載の方法。
【請求項１６】
第１の表面が研削ヘッドの繰り返される通過により加工される請求項１３に記載の方法。
【請求項１７】
研削ヘッドと前記支持面および前記シート製品の前記配置との間の離間距離が前記通過の間に減少する請求項１６に記載の方法。
【請求項１８】
シート製品の表面をプロファイリングするシステムであって：
(a) 前記シート製品の結果として得られるプロファイルを決定し、加工中前記シート製品を保持するための輪郭を描かれた支持面と；
(b) 前記輪郭を描かれた支持面に結合し、前記シート製品の第１の表面を加工するために配置された加工ヘッドと；
を備えることを特徴とするシステム。
【請求項１９】
前記輪郭を描かれた支持面が真空ベッドである請求項１８に記載のシステム。
【請求項２０】
前記加工ヘッドが１つ以上の方向に移動可能である請求項１８に記載のシステム。
【請求項２１】
前記加工ヘッドが研削ヘッドから構成されている請求項２０に記載のシステム。
【請求項２２】
前記輪郭を描かれた支持面が１つ以上の方向に移動可能である請求項１８に記載のシステム。
【請求項２３】
前記シート製品が金属または合金から構成されている請求項１８に記載のシステム。
【請求項２４】
以下の方法に従ってプロファイルされた表面を有するシート製品であって、その方法が：
(a) 第１の表面上に第１のプロファイルを有するシート製品を準備し；
(b) 輪郭を描かれた支持面を作製し；
(c) 前記輪郭を描かれた支持面上に前記シート製品を配置し；
(d) 前記シート製品を前記輪郭を描かれた支持面に合致させ、これにより前記シート製品

が前記第１の表面上に第２の表面プロファイルを有するようにし；
(e) 前記シート製品を加工し、第１の表面上に第３の表面プロファイル形成する；
ことを備えることを特徴とするシート製品。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
（関連出願のクロスリファレンス）
この出願は、２００９年２月２７日に出願された米国仮特許出願Ｎｏ．６１／１５６，３５０に対し、３５ＵＳＣ§１１９（ｃ）に基づく優先権を主張するものであり、その全体が参考として援用される。
【０００２】
本発明は、金属のシートまたは金属合金などのシート製品の表面をプロファイリングするためのシステムおよび方法に関する。
【背景技術】
【０００３】
タイトな許容範囲を持つ薄いゲージシートの製品（例えば、±０．０５ｍｍなど）は、ベルト研磨機を使用して、シート製品を研削、研磨することによって製造することができる。ベルト研磨機は、一般的に、研磨研削ヘッドと、シート製品を平らな位置に保持するとともに研削ヘッドに対し基準面として作用する真空ベッドとを含む。研削ヘッド自体は、通常、その周りを研磨ベルトが通過する固定シリンダーを備えている。代わりに真空チャックとしても知られている真空ベッドは、一般的にその中に機械加工されたＯ－リング溝を有し、研削中に真空ベッドの上に位置するシート製品を保持するために、真空を適用することができる。
【０００４】
フラットな薄いゲージシート製品を研削、研磨するための従来のプロセスは、真空ベッドの上にシートを配置し、真空を供給し、次いで真空ベッドを固定研削ヘッドの下を何度も通過させることによって、シート製品を平らな位置に保持することを含む。各パスの後、ベッドは、真空ベッドと研削ヘッドとのギャップを減らすために上昇し、これによりシート製品の幅全体にわたって一様にシート製品を研削して薄くしている。
【０００５】
また、テーパーを付された薄いゲージシート製品を研削、研磨するプロセスは、研削ヘッドの下にベッドを通過させ、一方、各パスの間２つのセット位置の間をベッド徐々に上げ下げして、セット位置の間のシート製品の厚さを徐々に変化させることを含む。この手法は、シート製品の幅全体にわたって均一な厚さのテーパーの変更を行う。
【０００６】
上記いずれの場合も、得られるシートの製品が、利用された研磨ベルト等級と行われたパスの数に依存する所定の表面粗さを有し、シート製品の全幅（すなわち、研削方向に垂直な方向）にわたって実質的に均一な厚さである。
【０００７】
シートの全幅にわたって均一な厚さのシート製品は、場合によっては、その性能に影響を与える可能性がある。例えば、剛性を増加または追加した材料が特定の領域で必要とされる場合、形成されたシート製品は、その全幅にわたって追加の厚さを持っている必要がある。この追加の材料は、最終的なコンポーネントの重量を増加し、潜在的にパフォーマンスが低下する可能性がある。これらの結果の両方は、シート製品のユーザーに望ましくない余分なコストを発生させる。
【０００８】
従って、商業的な製造プロセスとして利用される十分な制御可能性と再現可能性の両者である、制御された、可変厚さのシート製品を製造するためのコスト効率の高い技術のための、先行技術における必要性が存在する。
【発明の概要】

【０００９】
上述した問題、ニーズ、および目標の観点から、本発明は、表面プロファイルが変化したシート製品を製造するための技術およびこうして製造された製品を提供する。
【００１０】
一実施形態において、第１の表面上に第１のプロファイルを有するシート製品の表面をプロファイリングするための方法が提供される。方法は、プロファイリングテンプレートを作製し、プロファイリングテンプレートがシート製品および支持面の間に位置するように、プロファイリングテンプレートおよびシート製品を配置し、シート製品およびプロファイリングテンプレートの配置を合致させて、その合致によりシート製品が第１の表面上に第２の表面プロファイルを持つようにし、シート製品を加工して第１の表面上に第３の表面プロファイルを形成する。
【００１１】
別の実施形態において、シート製品は、プロファイリングテンプレートとの適合性から解放され、シート製品の第１の表面上に第４の表面プロファイルを持つ。支持面は、真空ベッドにすることができ、プロファイリングテンプレートにシート製品を合致することは、さらなるプロファイリングテンプレートとシート製品との配置に真空の力を加えることを含む。さらに別の実施形態では、第１の表面は、研削ヘッドの繰り返し通過によって加工されることがある。研削ヘッドとプロファイリングテンプレートおよびシート製品の配列との間の距離間隔は、研削ヘッドのパスの間に減少する。
【００１２】
別の実施形態において、本発明は、シート製品の表面をプロファイリングするためのシステムを提供する。システムは、（１）シート製品の表面プロファイルを作製するためのプロファイリングテンプレート、（２）加工中に、シート製品とプロファイリングテンプレートとを保持するための支持面、及び（３）シート製品の第１の表面を加工するための加工ヘッドを含んでいる。
【００１３】
いくつかの実施形態において、支持面は真空のベッドにすることができる。いくつかの実施形態では、加工ヘッドと支持面は１つまたは複数の方向に移動することができる。好ましい実施形態では、加工ヘッドは研削ヘッドであり、シート製品は金属または合金を含む。
【００１４】
さらに別の態様において、本発明は、プロファイル表面を有するシート製品を提供する。表面は、プロファイリングテンプレートを作製し、プロファイリングテンプレートがシート製品および支持面の間に位置するように、プロファイリングテンプレートおよびシート製品を配置し、シート製品およびプロファイリングテンプレートの配置を合致させて、その合致によりシート製品が第１の表面上に第２の表面プロファイルを持つようにし、シート製品を加工して第１の表面上に第３の表面プロファイルを形成することを含む方法によってプロファイルされる。
【００１５】
さらに別の実施形態では、シート製品の表面をプロファイリングするための技術は、プロファイリングの支持面を作製し、支持面にシート製品を配置し、支持面にシート製品を合致させて、その合致によりシート製品が第１の表面上に第２の表面を持つようにし、シート製品を加工して第１の表面上に第３の表面プロファイルを形成することを含む。例示的な方法を実行するためのシステムおよびその方法を使用して製造された製品も開示されている。
【００１６】
組み込まれてこの開示の一部を構成する添付の図面は、開示された発明の例示的な実施形態を示し、開示された発明の原理を説明する役割を果たす。
【図面の簡単な説明】
【００１７】

【図１】図１は、本発明の例示的な実施形態による方法を示すフローチャートである。
【図２Ａ】図２Ａは、本発明の実施形態に従った、シート製品、プロファイリングテンプレート、および、真空のベッドの斜視図である。
【図２Ｂ】図２Ｂは、プロファイリングテンプレートおよびシート製品の斜視図を示し、プロファイリングテンプレートは、本発明の実施形態に従って、グラデーションを作製し、その部分を除去するために機械加工される。
【図３Ａ】図３Ａは、本発明の実施形態に従って図２Ａに示された、シート製品、プロファイリングテンプレート、および、真空ベッドの断面側面図である。
【図３Ｂ】図３Ｂは、図２Ａに示された、シート製品、プロファイリングテンプレート、および、真空ベッドの状態の側面図であり、真空は、シート製品に適用され、真空のベッドは、本発明の実施の形態に従って、研削ヘッドの下を通過する。
【図３Ｃ】図３Ｃは、図２Ａに示された、シート製品、プロファイリングテンプレート、および、真空ベッドの状態の側面図であり、真空は、シート製品に適用され、真空のベッドは、本発明の実施の形態に従って、シート製品の全体厚さを減少するために研削ヘッドの下を通過する。
【図３Ｄ】図３Ｄは、図２Ａに示された、シート製品、プロファイリングテンプレート、および、真空ベッドの状態の側面図であり、真空は解放され、シート製品は、本発明の実施形態に従って、元の形状に回復する。
【図４】図４は、本発明の例示的な実施形態による方法を示すフローチャートである。
【図５】図５は、本発明の例示的な実施の形態における輪郭を描かれた真空ベッドの斜視図である。
【図６】図６は、本発明の例示的な実施の形態における研削ヘッドと別の輪郭を描かれた真空ベッドの斜視図である。
【図７】図７は、本発明の例示的な実施の形態における研磨ヘッド、シート製品、および、プロファイリング真空ベッドの側面断面図である。
【図８Ａ】図８Ａは、本発明の例示的な実施の形態における得られたシート製品の写真である。
【図８Ｂ】図８Ｂは、本発明の例示的な実施形態におけるプロファイリングテンプレートの写真である。
【図９】図９は、本発明の別の例示的な実施形態における得られたシート製品の写真である。
【図１０】図１０は、本発明の例示的な実施形態に従って形成された結果シート製品の斜視図である。
【００１８】
図面を通じて、特に明記しない限り、同一の符号および文字は、図示された実施形態の特徴、要素、構成要素またはその一部のように示すために使用されている。また、開示された発明は図面を参照しながら詳細に説明するが、それは例示的な実施形態に関連してそうしている。
【発明を実施するための形態】
【００１９】
本発明は、シート製品の総重量の増加を軽減または防止する様々な表面プロファイルを有するシート製品の製造のための技術を提供し、様々な表面プロファイルが最終製品に要求され、また、厳しい許容誤差の再現性が望まれる、いかなるアプリケーションにも適している。したがって、開示された技術は、得られたシート製品が、シートの長さに沿うおよびシートの幅方向を横切る両方において、表面プロファイルの変更することを可能とする。そのような変更は、表面プロファイルの変化の開始点と終了点の観点で変えることができ、曲線または直線に沿って発生する。
【００２０】
図１は、開示された発明にしたがって表面プロファイルを変化させるシート製品の製造のための例示的方法１００を示している。図１に示すように、プロセスはプロファイリン

グテンプレートの作製によりステップ１１０で開始される。プロファイリングテンプレートは、例えば鋼またはアルミニウムののような任意の適切な材料から形成することができる。

【００２１】

プロファイリングテンプレートは、適当な支持体表面にしっかりと収まり、それによりプロファイリングテンプレートと支持面の間に気密シールを形成するようにサイズ調整すべきであり、例えば、それがＯ－リング溝内に収まるようにサイズ調整されている。一実施形態では、プロファイリングテンプレートはステップ１１４において研削または機械加工され、テンプレートのいずれかの部分に沿って勾配やテーパーを作製する。同じまたは別の実施形態では、テンプレートは、ステップ１１２においてレーザーカットまたは機械加工され、任意のサイズや形状で、テンプレートの部分の任意の数を削除する。 一例として、５０ｍｍの直径を持つ円を形成してもよい。

【００２２】

図２Ａは、開示された発明の一実施形態による様々な表面プロファイルを有するシート製品の製造のための例示的なシステムを示している。薄い鋼板で作られた、図２Ａに示すプロファイリングテンプレート２２０は、レーザーカットされ、プロファイリングテンプレート２２０の円形部分２２２を除去する一方、開示された発明は、部分２２２が、任意の形状や大きさになること、例えば５０ｍｍの直径の円になることを想定している。

【００２３】

図２Ｂは、開示された発明にしたがって表面プロファイルを変化させるシート製品２００の製造のための例示的なプロファイリングテンプレート２２０を示す。プロファイリングテンプレート２２０は、研削または機械加工されて勾配またはテーパー２２７を作製し、レーザーカットまたは機械加工されて楕円部分２２３および多角形部分２２４を除去する。図２Ａ－Ｂにおいてプロファイリングテンプレート２２０に示される部分は、円形２２２、楕円形２２３、および、多角形２２４として示されているが、その部分は所望の最終表面プロファイルに応じて任意の形状を取ることができることを理解すべきである。

【００２４】

図１および図２Ａ－Ｂに戻り、ステップ１１０のテンプレートの作製に続いて、プロファイリングテンプレート２２０は、基準面として機能する、ステップ１２０の研削盤の支持面上に配置される。例示的な実施形態では、支持面は、真空ベッド２４０にすることができ、プロファイリングテンプレート２２０は、Ｏ－リング溝２５０内に配置される。ステップ１３０において、加工すべきシート製品２００は、その後、Ｏ－リング２５０の外側に伸びる、プロファイリングテンプレート２２０の上部と合致する。開示された発明は、シート製品２００が任意の長さ、幅、および厚さであることを想定している。例えば、５００ｍｍ×１０００ｍｍで測定され、０．５ｍｍおよび２．０ｍｍの間の厚さを持つシート製品を使用することができる。

【００２５】

例示的な実施形態では、ステップ１４０で、真空は、真空ベッド２４０によってこのプロセスのどの時点でも適用することができる。これは、真空ベッド２４０に吸引を適用するための任意の適切な手段の利用によって、例えば真空ポンプの利用によって、達成することができる。同じまたは別の実施形態において、支持面は、シート製品がプロファイリングテンプレートに押し付けることを許可して可能にするための、任意の適切な表面にすることができる。例としては、接着方法の使用、あるいは、機械的方法の使用例えば空気圧を適用することによる方法を含む。

【００２６】

図３Ａは、シート製品２００と真空ベッド２４０との間に配置された典型的なプロファイリングテンプレート２２０の断面図を示す。真空ベッド２４０は、排気チャネル３２８を必要とし、任意の適切なタイプ、例えば、Ｏ－リング溝２５０（図３Ａ－Ｄには示されていない）を有する特注の真空ベッド２４０にすることができる。

【００２７】

図３Ｂは、例示的なシート製品２００、プロファイリングテンプレート２２０、および、真空ベッド２４０の断面側面図を示し、真空は排気チャネル３２８を介して適用される。シートの製品２００の部分がテンプレート２２０の除去された部分２２２によって作製されたキャビティ上に置くことができ、適用される真空は、シート製品２００をキャビティ２２２内に研削面３００から離れるように引き込む。研削面３００上に位置するシート製品２００のこれらの部分は、研削ヘッド２６０により除去される。

【００２８】

研削ヘッド２６０は、シート製品２００から材料を除去するための適当な装置とすることができ、シート製品２００の構成によって異なる。例えば、シート製品２００がチタンまたはチタン合金のシートである場合、適切な研削ヘッドは、６０グリットおよび２４０グリットの間のＳｉＣまたはAl_2O_3の粉砕媒体のベルトで、固定またはベルトとすることができる。さらに、研削ヘッド２６０は、固定ヘッドにすることもでき、また、それは1つ以上の軸、例えば、シートの製品を基準にした垂直方向の軸、または回転軸に沿って、移動することができる。同様に、真空ベッド２４０は、また、静止することができ（その場合、研削ヘッド２６０は、少なくとも一つの水平方向に移動する）、また、真空のベッド２４０は、回転軸を含む１つ以上の軸で移動する能力を持つことができる。

【００２９】

図１および図３Ａ－Ｂに戻り、真空が適用された後、ステップ１５０で、真空ベッド２４０は研削ヘッド２６０の下を通過し、シート製品２００研削および／または研磨する。真空ベッド２４０は、ステップ１５２において、複数の方向に１回以上、研磨ヘッド２６０の下を通過することができる。各パスの後、真空ベッド２４０は、ステップ１５４で上昇させることができ、真空ベッド２４０と研削ヘッド２６０との間のギャップを減少させる。真空ベッド２４０は、シート製品２００の所望の表面プロファイルが達成されるまで、ステップ１５０で、繰り返し研削ヘッド２６０の下を通過する。

【００３０】

図３Ｃは、真空ベッド２４０が研削面３００に沿って研削ヘッドの下を通過し、シート製品２００の全体的な表面プロファイル（片側または両側の表面を横切る厚さを変更する）を減少させた後の、例示的なシート製品２００、プロファイリングテンプレート２２０、および、真空ベッド２４０の断面側面図を示す。

【００３１】

図１に戻り、シート製品２００の所望の表面プロファイルが達成された後、真空は、ステップ１６０で、解放される。真空を解放することによって、テンプレート内のキャビティに引き込まれたシート製品２００の部分は、研削面に戻ることができる。得られたシート製品は新たな表面プロファイルを有する。得られたシート製品２００は、また、利用された研削ヘッド２６０のタイプおよび実行した加工の量に応じてた所定の表面粗さを有する。

【００３２】

図３Ｄは、真空が解放された後の、例示的なシート製品２００、テンプレート２２０、および、真空ベッド２４０を示す。得られたシート製品２００は、例えば、全体的な最薄部で０．５ｍｍの厚さの、全体として減少厚さを有する新しい表面プロファイルを有するが、オリジナルのまたは他の所望の厚さを有することもでき、シート製品２００が、プロファイリングテンプレート２２０の除去された部分２２２によって作製されたキャビティに引き込まれる。これは、図３Ｄに示された表面突起２３０によって示される。シート製品２００は、例えばシート製品２００の部分が研削面３００の下の深さでキャビティ２２２内に引き込まれるような、オリジナルの厚さを有する。

【００３３】

図８Ａは、図１に示す方法を使ってプロファイルされた例示的なシート製品２００の写真であり、シート製品２００が除去された部分２２２により作製されたキャビティ内に引き込まれた、研削プロセスの途中である。複数の円形状の表面くぼみ２３０は図８Ａにおいて視認でき、これらの表面くぼみ２３０がオリジナルの表面仕上げを保持していること

がわかる。図８Ｂは、図８Ａに示したシート製品を作製するために使用される、例示的なプロファイリングテンプレート２２０の写真である。図８Ｂに示すように、プロファイリングテンプレート２２０は０．５ｍｍの鋼板で作られており、レーザーカットされて約２５ｍｍ－２００ｍｍの直径の円形部分２２２を除去する。図８Ｂに示された真空ベッド２４０は、約１．５ｍ×１ｍのアルミによるカスタムメイドのベッドである。図８Ｂは、また、テンプレート２２０として図２Ａに示されている。

【００３４】

図９は、図１に示された方法を使用してプロファイルされた、６８５ｍｍ×１１９５ｍｍの形状のＴｉ６－４合金の例示的なシート製品の写真である。図９に示されたシート製品は、楕円部分２２３および多角形部分２２４によって作製されたキャビティ内に引き込まれ、それにより、図９に示すように、楕円形の突起部２２５および多角形の突起部２２６を作製する。プロファイルされたシート製品は、また、研削されて、勾配やテーパーを（表示されていない）を作製する。図９に示された例示的なシート製品を作製するために使用されているプロファイリングテンプレートは、図２Ｂにおいてプロファイリングテンプレート２２０として示されている。図９中のシート製品２００に付された表面のマーキングで示されているように、シート製品２００の得られる表面プロファイルは、０．６０から１．４０ｍｍの厚さで変化する。

【００３５】

図４は、開示された発明にしたがって表面プロファイルを変化させるシート製品２００の製造のための例示的な方法４００を示す。図４に示すように、プロセスは、基準面として作用する研削盤の輪郭を描かれた支持面の作製をステップ４１０で開始する。輪郭を描かれた支持面は、例えばアルミニウムのような、任意の適切な材料から形成することができる。例示的な実施形態では、輪郭を描かれた支持面は、凸凹の真空ベッドにすることができる。同じまたは別の実施形態において、支持面は、それに適合するシート製品を許可し有効にするために適した任意の面にすることができる。

【００３６】

図４に示すように、例示的に輪郭を描かれた真空ベッドは、ステップ４１０で真空ベッドの材料を機械加工することによって形成することができる。一実施形態では、輪郭を描かれた真空ベッドは、ステップ４１２で機械加工され、任意のサイズ、形状、または角度、そして深さで真空ベッドの部分の任意の数を削除する。例示的な一実施形態では、真空ベッドは、最大で深さ０．５ｍｍまでの部分を削除するために機械加工される。同じまたは別の実施形態では、輪郭を描かれた真空ベッドは、ステップ４１４で機械加工され、任意のサイズ、形状、角度、または高さで輪郭を描かれた真空ベッドの上にハイスポットを作製する。

【００３７】

図５は、例えば、輪郭を描かれた真空ベッド５４０から例えば円形状のような任意の形状のキャビティ５４２を除去するために機械加工することができる、例示的に輪郭を描かれた真空ベッド５４０を示している。同じまたは別の実施形態では、例示的に輪郭を描かれた真空ベッド５４０は、輪郭を描かれた真空ベッド５４０のハイスポット５４６を作製するために機械加工することができる。

【００３８】

図４に戻ると、輪郭を描かれた真空ベッド５４０の作製に続いて、ステップ４２０で、シート製品は輪郭を描かれた真空ベッド５４０上に配置され、任意の適切な方法で輪郭を描かれた真空ベッド５４０と合致する。例示的な実施形態では、ステップ４３０で、真空は、輪郭を描かれた真空ベッド５４０により、このプロセスのどの時点でも適用することができる。これは、輪郭を描かれた真空ベッドに吸引を適用するための任意の適切な手段の活用によって、達成することができる。例示的な実施形態では、輪郭を描かれた真空ベッド５４０は、Ｏ－リング溝２５０を機械加工することができる。複数の排気チャネル（図示せず）は、その表面にシート製品２００との適合性を確保するために、輪郭を描かれた真空ベッド５４０の表面を横切って提供される。一般的に必要な排気チャネル数は、輪

郭を描かれた真空ベッド５４０に提供する表面プロファイルの複雑さによって異なる。同じまたは別の実施形態において、シート製品２００は、例えば、接着剤の方法を使用すること、機械的な方法例えば空気圧を適用することなどの任意の適当な手段により、支持面に対して合致させることができる。

【００３９】

図６は、例えば円形の形状などの任意の形状のキャビティ５４２を除去すうために機械加工される、例示的な研削ヘッド２６０および輪郭を描かれた真空ベッド５４０を示している。一実施形態では、研削ヘッド２６０は、３００ｍｍの直径と８５０ｍｍの長さを有するシリンダーである。

【００４０】

図７は、輪郭を描かれた真空ベッド５４０においてハイスポット５４６を超えてキャビティ５４２内に合致する、例示的なシート製品２００の断面側面図を示している。

【００４１】

図４に戻り、真空がステップ４３０で適用された後、輪郭を描かれた真空ベッド５４０が研削ヘッド２６０の下を通過して、ステップ４４０でシート製品を研削および／または研磨する。ステップ４４２において、輪郭を描かれた真空ベッド５４０は、複数の方向に１回以上、研削ヘッド２６０の下を通過することができる。各パスの後、ステップ４４４で、輪郭を描かれた真空ベッド５４０上昇し、輪郭を描かれた真空ベッド５４０と研削ヘッド２６０との間のギャップを減少させる。シート製品２００の所望の全体表面プロファイルが達成するまで、輪郭を描かれた真空ベッドは、ステップ４４２のように、研削ヘッド２６０の下を希望数だけ通過することができる。

【００４２】

例示的な研削ヘッド２６０、シート製品２００、および、図７に示された輪郭を描かれた真空ベッド５４０の断面側面図は、また、具体的な研削面３００を提供する。真空ベッドが研削面３００に沿って研削ヘッド２６０の下を希望回数だけ通過した後、シート製品２００の全体の表面プロファイル（片側またはの両側にわたって厚さを変化させる）は減少している。

【００４３】

図４に戻り、シート製品２００の所望の表面プロファイルが達成された後、真空は、ステップ４５０で解放される。得られたシート製品は、新たな表面プロファイルを有する。得られたシート製品２００は、利用した研削ヘッドに応じて所定の表面粗さを有する。

【００４４】

図１０は、図４に示す方法を使ってプロファイルされて得られたシート製品２００および図５に示された輪郭を描かれた真空ベッド５４０の斜視図である。ハイスポット５４６の存在はプロファイルされたシート製品（図１０の左側に示された）上の表面キャビティを作製するのに対し、キャビティ５４22は得られたシート製品（図１０の右側に示された）の表面突起を作製する。

【００４５】

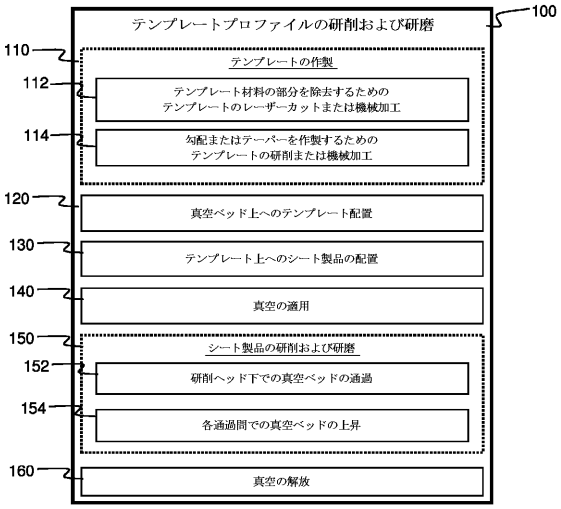
本発明は、この明細書に特に示されて記載されているものに限定されるものではないことは、当業者によって理解されるであろう。むしろ、本発明の範囲は以下に続く特許請求の範囲によって定義されている。更に、上記の説明は実施形態の例示的実施例の唯一の代表であることを理解すべきである。読者の便宜のため、上記の説明は、可能な実施形態の代表的なサンプル、本発明の原理を教えるサンプルに焦点を当てている。他の実施形態は、異なる実施形態の部分の異なる組み合わせからなる。

【００４６】

説明には、すべての可能なバリエーションを列挙しようとしていない。代替の実施形態は本発明の特定の部分のために提示されていない可能性があり、説明した部分の異なる組み合わせから生じ、また、そのほかの未記載の代替の実施形態は、それらの代替実施提要の免責事項を考慮されていない部分に対して利用できるかもしれない。それらの未記載の実施形態の多くは以下の請求項の文言上の範囲内にあり、他のものも同等であることが理

解されるであろう。さらに、この明細書を通じて引用されたすべての引用文献、出版物、米国特許、および、米国特許公開公報は、参考として援用される。

【図１】



【図２Ａ】

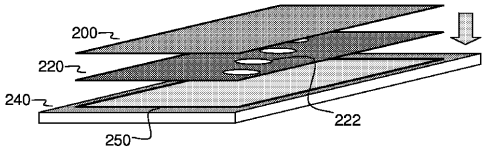


Fig. 2A

【図２Ｂ】

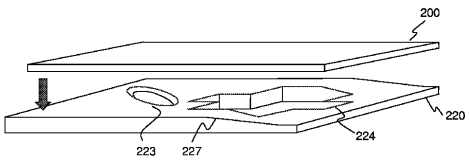


Fig. 2B

【図３Ａ】

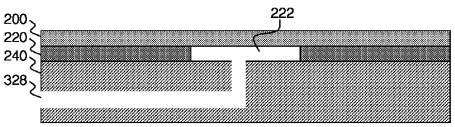


Fig. 3A

【図３Ｂ】

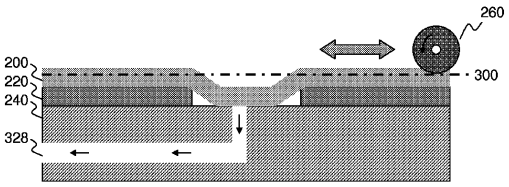


Fig. 3B

【図３Ｃ】

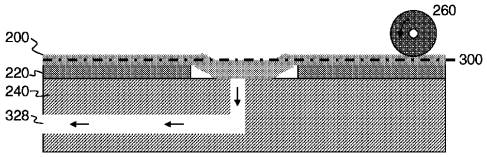


Fig. 3C

【図３Ｄ】

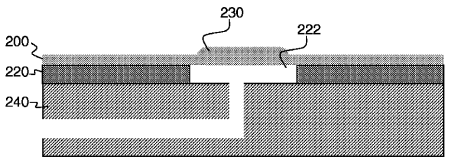
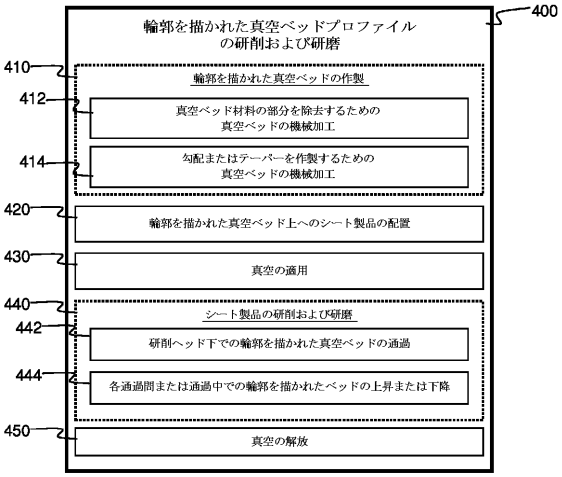


Fig. 3D

【図４】



【図５】

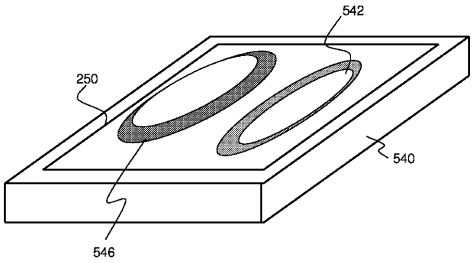


Fig. 5

【図６】

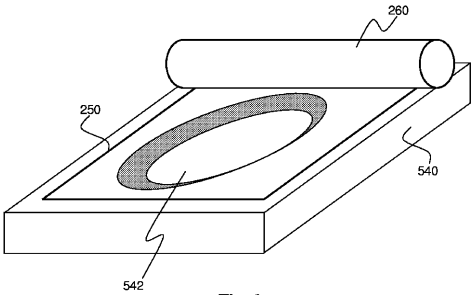


Fig. 6

【図７】

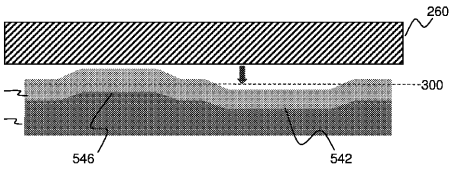


Fig. 7

【図８Ａ】

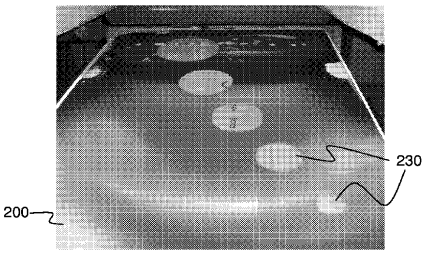


Fig. 8A

【図８Ｂ】

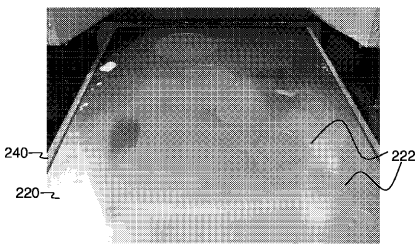


Fig. 8B

【図９】

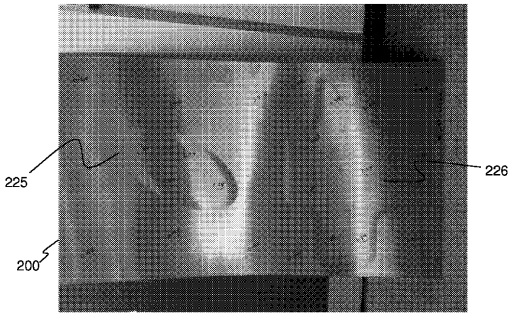


Fig. 9

【図１０】

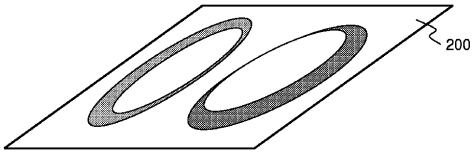


Fig. 10

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2010/025537

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B23P25/00 B24B13/00
ADD. B25B11/00 B23Q3/08

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)
B23P B23Q B24B B25B B21D H01L B23C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 932 148 A (KREWALK SR JOHN J) 13 January 1976 (1976-01-13) column 5, line 5 - line 34; figures 8-11 the whole document	1-10, 12-22,24
X	US 3 881 373 A (NAKAMURA YOSHIMITSU ET AL) 6 May 1975 (1975-05-06) column 3, line 57 - column 4, line 20; figures 4A-4E the whole document	1,4-6, 8-13, 16-18, 20-24
X	JP 63 293042 A (YAMANA TSUTOMU) 30 November 1988 (1988-11-30) abstract; figures	6,8,9, 12,18, 20,21,24

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ 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	Date of mailing of the international search report
22 April 2010	06/05/2010

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Sérgio de Jesus, E

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2010/025537

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3932148 A	13-01-1976	GB 1496861 A	05-01-1978
		JP 1234921 C	17-10-1984
		JP 51099542 A	02-09-1976
		JP 59008504 B	24-02-1984
US 3881373 A	06-05-1975	NONE	
JP 63293042 A	30-11-1988	JP 1852942 C	21-06-1994
		JP 5062581 B	08-09-1993

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 ディーン コーリー
イギリス国 シーエフ３４ ９エルディー ミッド グラモーガン ウェールズ マエステッグ クムベリン マエステッグ ロード ２０
(72)発明者 デイヴィッド ジョーンズ
イギリス国 スワンシー エスエイ２ ７エルエイチ ウェールズ レスリド ペングエルン ファーム

Ｆターム(参考) 3C043 BA07 BA16 BB18 CC02 DD05
3C049 AA02 AB04 CA02 CB03 CB04 CB07