

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6639526号
(P6639526)

(45) 発行日 令和2年2月5日 (2020. 2. 5)

(24) 登録日 令和2年1月7日 (2020. 1. 7)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 3 B 53/04 (2015. 01)
A 6 3 B 102/32 (2015. 01)

A 6 3 B 53/04 C
A 6 3 B 53/04 B
A 6 3 B 102:32

請求項の数 9 (全 35 頁)

(21) 出願番号 特願2017-560780 (P2017-560780)
(86) (22) 出願日 平成28年5月23日 (2016. 5. 23)
(65) 公表番号 特表2018-515275 (P2018-515275A)
(43) 公表日 平成30年6月14日 (2018. 6. 14)
(86) 国際出願番号 PCT/US2016/033822
(87) 国際公開番号 W02016/191390
(87) 国際公開日 平成28年12月1日 (2016. 12. 1)
審査請求日 令和1年5月22日 (2019. 5. 22)
(31) 優先権主張番号 62/165, 683
(32) 優先日 平成27年5月22日 (2015. 5. 22)
(33) 優先権主張国・地域又は機関
米国 (US)
(31) 優先権主張番号 62/293, 914
(32) 優先日 平成28年2月11日 (2016. 2. 11)
(33) 優先権主張国・地域又は機関
米国 (US)

(73) 特許権者 591086452
カーステン マニュファクチュアリング
コーポレーション
アメリカ合衆国 85029 アリゾナ,
フェニックス, ウェスト デザート コウ
ブ 2201
(74) 代理人 110000110
特許業務法人快友国際特許事務所
(72) 発明者 エリック ジェイ. モラレス
アメリカ合衆国 85029 アリゾナ,
フェニックス, ウェスト デザート コウ
ブ 2201 カーステン マニュファク
チュアリング コーポレーション内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内部セル格子を有するゴルフクラブフェースプレートおよびそれに関連する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ゴルフクラブフェースプレートその他の適用可能なスポーツ用具の内部に有されるセル
格子であって、

内方板と、

外方板と、

複数のセル壁部であって、

前記内方板と前記外方板の間で前記複数のセル壁部の中心を通して延びる複数の軸で
あり、前記セル壁部が約45度以下0度以上の角度で前記軸から延びる、複数の軸と、

前記内方板および前記外方板からの位置に対して変化する壁部厚さと、を有する前記
複数のセル壁部と、

前記複数のセル壁部により画定され、前記内方板と前記外方板の間に位置する複数のセル
と、

前記セル格子における過剰な材料を除去するための複数の開口部であって、前記セル格
子の中央部付近に位置する少なくとも一つの第1の開口部、および前記セル格子の周縁部
近くに位置する残りの開口部を含む前記複数の開口部と、を備え、

前記セル格子の前記中央部付近と前記セル格子の前記周縁部に属しない領域は、開口部
を含まず、

前記複数の開口部の各々は、前記セル格子の前記複数のセルのうちの対応する一つのセル
から、前記セル格子の前記内方板を通るように、または前記セル格子の前記外方板を通

10

20

るように配置され、

前記内方板と前記外方板とは、前記ゴルフクラブフェースプレートその他の適用可能なスポーツ用具の内部に有されるセル格子。

【請求項 2】

前記壁部厚さは、前記セル格子の中央領域付近よりも前記内方板および前記外方板付近の方が大きい、請求項 1 に記載のセル格子。

【請求項 3】

最小の壁部厚さは、0.005 インチから 0.2 インチの範囲である、請求項 1 又は 2 に記載のセル格子。

【請求項 4】

最大のセル幅は、0.005 インチから 0.2 インチの範囲である、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のセル格子。

【請求項 5】

前記壁部厚さが変化して複数の砂時計形状を画定する、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のセル格子。

【請求項 6】

隣接する軸の間の中心間距離は、0.005 インチから 0.2 インチの範囲である、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のセル格子。

【請求項 7】

前記軸は、前記セル格子の中央部から半径方向に位置する、請求項 1 から 6 のいずれかに記載のセル格子。

【請求項 8】

前記開口部の直径は、約 0.005 インチから 0.2 インチの範囲である、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載のセル格子。

【請求項 9】

前記複数の開口部のそれぞれは、前記開口部の前記直径の 2 倍以上の距離だけ前記残りの開口部から離間される、請求項 8 に記載のセル格子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、2015 年 5 月 22 日に提出された米国仮特許出願第 62/165,683 号、2016 年 2 月 11 日に提出された米国仮特許出願第 62/293,914 号、及び米国仮特許出願第 61/537,278 号の優先権を主張する 2012 年 1 月 17 日に提出された米国特許出願第 13/352,086 号の継続出願である、2014 年 1 月 16 日に提出された米国特許出願第 14/157,345 号の優先権を主張するものであり、この全内容は、参照により本明細書に援用される。

【0002】

本開示は、一般的にはスポーツ用具に関し、より詳細には内部セル格子を有するゴルフクラブフェースプレートおよびそれに関連する方法に関する。

【背景技術】

【0003】

ゴルフクラブヘッド技術の開発は、一部においては、重量および質量の位置に関して配慮しつつ、プレー特性（プレーのし易さ）を向上させるという要望を特徴としてきた。例えば、特開 2002-360748 号公報には、ゴルフクラブヘッドのフェースに多数の貫通穴を配置して、フェースを軽量化する技術が開示されている。しかしながら、ゴルフクラブヘッドの高応力位置および/または厚さが限定される位置における、あるいはその周囲における、質量の変更または再分配を行い得る可能性は、構造的弾性に関する配慮に関連してバランスを取る必要がある。上記を考慮しつつ、重量の再分配に関してさらに研究することにより、ゴルフクラブヘッドのプレー特性（プレーのし易さ）が進歩すること

10

20

30

40

50

になる。

【 0 0 0 4 】

図面内の添付の図と組み合わせて実施形態の例の以下の詳細な説明を読むことにより、本開示がよりよく理解されよう。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 5 】

【図 1】クラブヘッドボディに結合されているフェースプレートを備えるゴルフクラブヘッドの正面透視図である。

【 0 0 0 6 】

【図 2】線II-IIに沿った図 1 のフェースプレートの断面図である。

【 0 0 0 7 】

【図 3】一体的に組み合わされる前の、図 1 のフェースプレートを構成する種々の層の部分の斜視図である。

【 0 0 0 8 】

【図 4】格子パターンおよび位置合わせ要素を備える、図 1 のフェースプレートの中間部層の正面図である。

【 0 0 0 9 】

【図 5】内方板層を除いたフェースプレートの一実施形態において、露出したセル格子の空隙部分に、および、その周囲に不利に集中した不均一な応力分布を示した有限要素解析を示す図である。

【 0 0 1 0 】

【図 6】図 1 のフェースプレートのセル格子の一部分の斜視図である。

【 0 0 1 1 】

【図 7】フェースプレートのセル格子の一部分の正面図である。

【 0 0 1 2 】

【図 8】フェースプレートのセル格子の一部分の側面図である。

【 0 0 1 3 】

【図 9】フェースプレートのセル格子の一部分の側面図である。

【 0 0 1 4 】

【図 10】ゴルフクラブヘッド用のフェースプレートを提供するための方法のフローチャートである。

【 0 0 1 5 】

【図 11】フェースプレートのセル格子の一部分を示す図である。

【 0 0 1 6 】

【図 12】フェースプレートのセル格子の一部分を示す図である。

【 0 0 1 7 】

【図 13】フェースプレートのセル格子の一部分を示す図である。

【 0 0 1 8 】

【図 14】フェースプレートのセル格子の一部分を示す図である。

【 0 0 1 9 】

【図 15】フェースプレートのセル格子の一部分を示す図である。

【 0 0 2 0 】

【図 16】フェースプレートのセル格子の一部分を示す図である。

【 0 0 2 1 】

【図 17】高さが相互に異なるセルを有するセル格子を有するフェースプレートの断面図である。

【 0 0 2 2 】

【図 18】不均一なセル寸法を有するセル格子を備えるフェースプレートの正面「X線」透視図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

【図 1 9】 1 つまたは複数のセル格子により種々のセル格子領域に区分されたフェースプレートの正面図である。

【 0 0 2 4 】

【図 2 0】 1 つまたは複数のセル格子により種々のセル格子領域に区分されたフェースプレートの正面図である。

【 0 0 2 5 】

【図 2 1】 1 つまたは複数のセル格子により種々のセル格子領域に区分されたフェースプレートの正面図である。

【 0 0 2 6 】

【図 2 2】 1 つまたは複数のセル格子により種々のセル格子領域に区分されたフェースプレートの正面図である。

【 0 0 2 7 】

【図 2 3】 ゴルフクラブヘッド用のフェースプレートを製作する方法のフローチャートである。

【 0 0 2 8 】

【図 2 4】 クラブヘッドボディに結合されたフェースプレートを備えるゴルフクラブヘッドの正面透視図である。

【 0 0 2 9 】

【図 2 5】 実施形態によるセル格子を有するゴルフクラブヘッドのフェースプレートの正面図である。

【 0 0 3 0 】

【図 2 6】 別の実施形態によるセル格子を有するゴルフクラブヘッドのフェースプレートの正面図である。

【 0 0 3 1 】

【図 2 7】 フェースプレートのセル格子の一部分の側面図である。

【 0 0 3 2 】

【図 2 8 A】 一実施形態によるセル格子を有するフェースプレートの一部分の正面断面図である。

【 0 0 3 3 】

【図 2 8 B】 一実施形態によるセル格子を有するフェースプレートの一部分の正面断面図である。

【 0 0 3 4 】

【図 2 8 C】 一実施形態によるセル格子を有するフェースプレートの一部分の正面断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 5 】

説明を簡潔かつ明瞭にするために、図面は、構造を包括的に示しており、本開示を不必要に不明瞭にすることを避けるために、周知の特徴及び技術については、説明及び詳細を省略する場合がある。更に、図面の要素は、必ずしも実際の縮尺を反映していない。例えば、図面の幾つかの要素の寸法は、本発明の実施形態を明瞭にするために、他の要素に対して誇張して示している場合がある。異なる図面における同じ参照符号は、同じ要素を示す。

【 0 0 3 6 】

明細書及び特許請求の範囲における「第 1」、「第 2」、「第 3」、及び「第 4」等の用語は、類似の要素を区別するために使用しており、必ずしも特定の順序又は時系列を示すものではない。このように使用される用語は、適切な状況下で交換可能であり、例えば、本明細書に記載する実施形態は、本明細書に図示し又は他の手法で記載している順序以外の順序で実行してもよい。更に、「含む」、「有する」及びこの活用形は、非排他的な包含を意図しており、要素のリストを備えるプロセス、方法、システム、物品、装置、又

10

20

30

40

50

は機器は、必ずしもこれらの要素に限定されるものではなく、明示的に列挙されていない要素又はこのようなプロセス、方法、システム、物品、装置、又は機器に固有の他の要素を含むことができる。

【 0 0 3 7 】

明細書及び特許請求の範囲における「左」、「右」、「前」、「後」、「頂部」、「底部」、「上」、「下」等の用語は、説明を目的とし、必ずしも恒久的な相対位置を記述するものではない。これらの用語は、適切な状況下で交換可能であり、本明細書に記載する装置、方法、及び／又は物品の実施形態は、例えば、本明細書に例示又は記載した向きとは異なる向きで動作することができる。

【 0 0 3 8 】

一実施形態において、ゴルフクラブヘッド用のフェースプレートを提供するための方法は、フェースプレートの内方板を提供することと、フェースプレートの外方板を提供することと、フェースプレートの中間部を提供することと、内方板と外方板との間で中間部を囲むこととを備え得る。中間部を提供することは、第1の中間部層および第2の中間部層を備える複数の中間部層を提供することと、第1の中間部層を貫通する第1の格子パターンを形成することと、第2の中間部層を貫通する第2の格子パターンを形成することとを備え得る。内方板、外方板、および中間部を提供することは、中間部、内方板、または外方板のそれぞれを別個の異なる片として提供することを備え得る。中間部を囲むことは、第1の中間部層および第2の中間部層を備え、内方板、中間部、および外方板を共に拡散接合することにより、内方板と中間部との間および中間部と外方板との間が実質的にシームレスである単一の一体材料片をもたらすことを備え得る。拡散接合後には、中間部の中間部中央領域は、セル格子を備えることが可能であり、これらのセル格子は、六角形パターンで複数のセルを画定する複数の壁部を備えることが可能であり、セル格子のこれらの複数の壁部および複数のセルは、少なくとも部分的には、第1の格子パターンおよび第2の格子パターンにより画定され得るものであり、セル格子は、フェースプレートの内方板と外方板との間に完全に囲まれ得るものであり、中間部の中間部周縁領域は、中間部中央領域を囲むことが可能であり、セル格子を有さないことが可能である。第1の中間部層を貫通する第1の格子パターンを形成することは、第1の中間部層を貫通する第1の切欠部を形成することを備えることが可能であり、第1の切欠部は、セル格子の第1のセルの第1の容積部分を画定するように構成される。第2の中間部層を貫通する第2の格子パターンを形成することは、第2の中間部層を貫通する第2の切欠部を形成することを備えることが可能であり、第2の切欠部は、第1のセルの第2の容積部分を画定するように構成される。中間部を囲むことは、第1の切欠部および第2の切欠部が、第1のセルの第1のセル軸を中心として配置されるように、第1の中間部層の上に第2の中間部層を位置合わせすることを備え得る。

【 0 0 3 9 】

一実施形態においては、ゴルフクラブヘッド用のフェースプレートを提供するための方法は、フェースプレートの内方板を提供することと、フェースプレートの外方板を提供することと、フェースプレートの中間部を提供することと、中間部の内方中間部端部がフェースプレートの内方板に対して結合されるように、および中間部の外方中間部端部がフェースプレートの外方板に対して結合されるように、内方板と外方板との間で中間部を結合することとを備え得る。中間部を提供することは、中間部内にセル格子を提供することを備えることが可能であり、このセル格子は、複数のセルを画定する複数の壁部を備える。

【 0 0 4 0 】

一実施形態においては、ゴルフクラブヘッド用のフェースプレートは、内方板、外方板、および中間部を備え得る。中間部は、内方板に結合される内方中間部端部と、外方板に結合される外方中間部端部と、内方中間部端部と外方中間部端部との間に複数のセルを画定する複数の壁部を備えるセル格子とを備え得る。

【 0 0 4 1 】

本明細書においては、他の例および実施形態がさらに開示される。かかる例および実施

10

20

30

40

50

形態は、図面、特許請求の範囲、および／または本説明内において確認し得る。

【0042】

図面を参照すると、図1は、クラブヘッドボディ109に結合されているフェースプレート100を備えるゴルフクラブヘッド10の正面透視図を示す。図2は、図1の線II-IIに沿ったフェースプレート100の断面図を示す。図2に示されるように、フェースプレート100は、内方板210、外方板120、および内方板210と外方板120との間の中間部230を備え、中間部230は、セル242を画定する壁部241を有するセル格子240を備える。本例においては、セル格子240は、内側中間部端部245（セル格子240が内方板210に結合される位置）から外側中間部端部246（セル格子240が内方板210に対して結合される位置）まで延在する。したがって、セル格子240は、本例においては、内方板120と外方板210との間、および、周縁中間部領域232により、フェースプレート100内に完全に封入される。図2においては、内側中間部端部245および外側中間部端部246は、破線に沿って示されるが、本実施形態においては、中間部230と内方板210または外方板120との間の界面は、視覚的におよび／または構造的にシームレスまたは認識不可能であってもよい。

10

【0043】

フェースプレート100の各部分が、それぞれ異なる厚さを有することが可能である。本例においては、外方板120の厚さは、約0.03インチ（約0.8mm）であり、中間部230の厚さは、約0.07インチ（約1.78mm）であり、内方板の厚さは、一定ではなく、中央部付近では約0.05インチ（約1.3mm）であり、周縁部付近では約0.03インチ（約0.8mm）である。本例において、内方板210の厚さは、外方板120の厚さよりも大きく、内方板210は、フェースプレート100の衝突表面から離れる方向に向くことにより、フェースプレート全体にわたって衝突応力をより良好に分配する。いくつかの例においては、内方板210および外方板120の厚さは、相互に実質的に同様であることが可能であり、および／または変化しなくてもよい。

20

【0044】

本例において、フェースプレート100は、内方板210、外方板120、および中間部230が単一の一体材料片として、共に組み合わされた状態で図示される。いくつかの例においては、内方板210、外方板120、および／または中間部230は、高圧工程および／または高温工程を介するように、接着剤または固定具の使用を伴わずに共に組み合わされてもよい。これと同じまたは他の例においては、かかる工程は、拡散接合工程を含んでもよい。内方板210と外方板120との間に中間部230を合体させて単一の一体材料片にすることが可能であることは、セル格子240によるフェースプレート100の重量の軽減など、多数の利点をもたらす。いくつかの例においては、フェースプレート100内にセル格子240を封入することにより、約8%～約25%の重量削減が可能となり得る。このような結果は、フェースプレート100の強度または耐久性を損なうことなく、かつ、例えばフェースプレート100が、セル格子240が露出された状態および／または内方板210もしくは外方板120の一方を有せずに作製された場合などに、不均一な応力分布の結果として生じる、不利な曲げ易さ、易弾性、および／または撓曲のし易さをもたらすことなく、達成され得る。一例としては、および図が飛ぶが、図5は、セル格子に対して結合された単一の板のみを備える一実施形態における、露出されたセル格子空隙部分のおよびその周囲の高密度の点で示した中央領域により表されるような、不利に集中した不均一な応力分布を示した、有限要素解析図の断面図を示す。

30

40

【0045】

図3に戻ると、中間部層330を含む、組み合わされる前のフェースプレート100を備える種々の層300の部分の斜視図が示される。本例においては、中間部230は、フェースプレート100の単一の一体材料片に組み合わされる中間部層330を備える。同じまたは他の例においては、複数の中間部層330は、上述の高圧工程および高温工程により共に組み合わされ得る。図3において分かるように、内方板210および外方板120もまた、外方板層320および内方板層310などの複数の層から形成することが可能

50

であり、これらは、フェースプレート 100 の単一の一体材料片に組み合わせられ得る。本実施形態においては、内方板 210 は、外方板 120 が備える外方板層 320 の個数よりも多数の内方板層 310 を備えるが、このような関係が逆となる、あるいは、両板が同一個数の層を備える、他の実施形態が可能である。しかしながら、内方板 210、外方板 120、および/または中間部 230 の中の 1 つまたは複数の層が、互いに結合された複数の層ではなく、単一の層を初めから備え得る、他の実施形態であってもよい。

【0046】

図 3 は、金属材料シートとして層 300 の部分を示し、互いに組み合わせられた場合にセル格子 240 を形成するように構成された代表的な切欠部を有する中間部層 330 を示す。図 4 は、格子パターン 341 および位置合わせ要素 351 ~ 354 を備える、中間部 230 の中間部層 331 の正面図を示す。格子パターン 341 は、切欠部 342 などの複数の切欠部を備え、これらは、壁部 241 の層部分と、セル格子 240 のセル 242 の容積の層部分と、を画定する。いくつかの例においては、セル格子 240 は、層 300 (図 3) を組み合わせる前に、中間部層 330 の各格子パターンの切欠部を機械加工することによっておよび/または化学エッチングすることによってなど、1 つまたは複数の工程によって形成されてもよい。セル格子 240 あるいはその要素の中の 1 つまたは複数の機械加工を伴う例においては、かかる機械加工は、コンピュータ数値制御 (CNC) 機械加工、ウォータージェット切断、および/または放電加工によって等、1 つまたは複数の技法を介して実施され得る。

【0047】

本例においては、格子パターン 341 の切欠部は、全て相互に同様であるが、切欠部が、異なるジオメトリ、異なる寸法を (それぞれ異なる半径、それぞれ異なる外周長、それぞれ異なる面積、および/またはそれぞれ異なる容積など) を有し得るような、他の例が可能である。これと同じまたは他の例は、セル 242 の個数密度がフェースプレート 100 の標的衝突領域 150 の付近では低いパターン、および/または、セル 242 のサイズもしくは寸法がフェースプレート 100 の標的衝突領域 150 の付近では小さいパターンなどの、他のパターンを備えてもよい。

【0048】

図 4 を参照すると、中間部層 331 の位置合わせ要素 351 ~ 354 が、層 300 (図 3) の中の他のものの対応する位置合わせ要素の代表として示される。位置合わせ要素 351 ~ 354 は、層 300 の中の各層の各位置合わせ要素 351 ~ 354 が、層 300 が図 3 に示すように積層される場合に、単一の配向のみにおいて相互に位置合わせされるように構成される。したがって、位置合わせ要素 351 ~ 354 は、層 300 の全てにわたり相互に位置合わせされると、壁部 241 および格子パターン 341 などの中間部層 330 の種々の格子パターンもまた位置合わせされて、層 300 が組み合わせられるとセル格子 240 (図 2 ~ 図 3) が生じる。本例においては、層 300 全体にわたり位置合わせ要素 351 ~ 354 を位置合わせすることにより、種々の層 300 の切欠部もまた、相互に位置合わせされることとなる。例えば、図 3 において分かるように、切欠部 342、343 は、中間部層 330 のそれぞれに位置するが、位置合わせ要素 351 ~ 354 が層 300 全体にわたり位置合わせされると、共にセル軸 350 を中心として配置される。層 300 が組み合わせられると、セル軸 350 を中心として配置された中間部層 330 の各切欠部により、セル格子 240 のセル 242 の中の単一のセルが画定される。しかしながら、中間部層 330 のそれぞれの切欠部が、セル軸を中心として位置合わせされる、又は、配置されるのではなく、相互からオフセットされ得る他の例であってもよい。

【0049】

本例においては、フェースプレート 100 の各層 300 は、同一タイプの材料を含む。一例としては、中間部 230、内方板 210、および外方板 120、ならびに各中間部層 330、内方板層 310、および外方板層 320 は、金属合金などの金属材料を含む。本例においては、層 331 などの層 300 の各層が、約 0.01 インチすなわち約 0.25 mm の厚さを有し得る。これと同じまたは他の実施形態においては、かかる層 300 の中

10

20

30

40

50

の1つまたは複数が、約0.25mm～約2.54mmの範囲内の厚さを有し得る。

【0050】

本実施形態においては、フェースプレート100の層300用の金属材料は、少なくとも約8%（体積%）のアルミニウムを含むチタン合金を含むことが可能である。これと同じまたは他の例においては、金属合金は、8%のAl、1%のV、および0.2%のSiを含み、残りの合金組成は、チタンとおそらく何らかの微量元素であるTi-9Sなどのチタン合金を含むことができる。いくつかの実施形態においては、Ti-9Sは、6.5%～8.5%のAl、1%～2%の間のV、最大0.08%のC、最大0.2%のSi、最大0.3%のFe、最大0.2%のO、最大0.05%のN、極微量のMo、および極微量のSnを含み、残りの合金組成はチタンである。これと同じまたは他の例においては、金属合金は、約8%のアルミニウム、1%のバナジウム、および1%のクロムを有する、チタン8-1-1合金を含むことが可能である。強度に応じて、タイプ結晶構造としてのそれらの脆性/弾性を考慮して、他の材料が使用されてもよい。例えば、いくつかの実施形態において、約6%のアルミニウムおよび4%のバナジウムを有するチタン6-4合金が使用されてもよいが、これはチタン8-1-1よりも5%～12%低弾性になり得るため、フェースプレート100がゴルフ衝撃応力に適切に耐えるようにするために、さらなる補強または厚さが必要となり得る。これに対して、市販の純チタンなどの他の材料は、フェースプレート100が受ける応力に適切に耐えるのには適さない場合がある。

10

【0051】

層300の金属合金は、共に組み合わせられる前にはタイプ結晶構造を備え、上述の高熱工程および高圧工程などにより組み合わせた後にはより強力なタイプ結晶構造を備え得る例が可能である。一例としては、タイプ結晶構造は、六角形結晶相を備えてもよく、および/または、タイプ結晶構造は、体心立方結晶相を備えてもよい。組合せ工程が完了することによりフェースプレート100用の単一の一体材料片が得られると、タイプ結晶構造への変態によって、層300の隣接し合う層の結晶構造が、分子レベルにおいて共に相互に結合することが可能となり得る。

20

【0052】

図3、4において分かるように、層300を含む金属材料のシートは、本例においてはフェースプレート100よりも大きい。これと同じまたは他の例において、フェースプレート100は、層300が単一の一体材料片へと組み合わせられると、図4において点線で示される切断外周部などのフェースプレート100のフェースプレートエッジ101を画定する切断外周部に沿ったウォータージェット切断によりまたは他の切断により、金属材料のシートの他の部分から分離され得る。

30

【0053】

本例においては、フェースプレート100は、図4に示す例示的な中間部層331から分かるように、中間部230の中央領域にセル格子240を備える。また、中間部230は、セル格子240を囲むおよびセル242を有さない周縁中間部領域232をさらに備える。したがって、セル格子240は、周縁中間部領域232によりフェースプレートエッジ101から分離される。いくつかの例においては、フェースプレートエッジ101からセル格子240を分離することにより、セル格子240は、フェースプレート100がゴルフクラブヘッド10の前方端部に対して結合された場合に、クラブヘッドボディ109との界面または溶接ゾーンから離間されることが可能となり得る。これと同じまたは他の例においては、フェースプレートエッジ101およびクラブヘッドボディ109との界面からセル格子240をこのように離間させることは、フェースプレート100とクラブヘッドボディ109との間のより良好な溶接または接合を可能にするのに、有利となり得る。しかしながら、セル格子240が中間部230内において、フェースプレートエッジ101またはその付近まで延在し得る他の例も可能である。

40

【0054】

セル格子240は、図4において分かるように、本例では六角形ごとに6つのサブセルを有する六角形アイソグリッドパターンを備えることにより、強度対重量性能および強化

50

ハニカム構造の万能性が得られる。本実施形態においては、6つのサブセルはそれぞれ、同一の三角形形状を有する。これと同じまたは他の例においては、(内方板210と外方板120との間の)セルまたはサブセルの壁部の深さが、約0.07インチ(約1.78mm)であることが可能であり、セルまたはサブセルの壁部の長さが、約0.06インチ(約1.53mm)であることが可能であり、および/または、セルまたはサブセルの壁部の厚さが、約0.01インチ(約0.25mm)であることが可能である。これと同じまたは他の例においては、セルまたはサブセルの壁部の深さは、約1.27mm~約3.05mmであることが可能であり、セルまたはサブセルの壁部の長さは、約1mm~約3.05mmであることが可能であり、および/または、セルまたはサブセルの壁部の厚さは、約0.20mm~約0.76mmであることが可能である。しかしセル格子の他の例は、種々の形状および/または寸法を備え得る。

10

【0055】

続けて図面を見ると、図6は、フェースプレート100のセル格子240の一部分の斜視図であり、内方板210、外方板120、および周縁中間部領域232は、明瞭化のために省かれている。セル格子240は、2つ以上の壁部241が結合されるセル接続部443などの複数のセル接続部を備える。本例においては、セル接続部は、セルの壁部同士の上に弓状移行部を有する。例えば、壁部6412および6413は、セル接続部443において合流し、セル接続部443におけるこれらの壁部同士の上の間の接合部は、尖鋭状または鋭角状ではなく、弓状を有する。本例においては、かかる弓状接合部は、約0.05インチ(約0.13mm)の半径を有するが、弓状接合部が約0.025mm~約0.40mmの半径を有し得る他の例も可能である。かかる弓状特徴部は、例えば、セル格子中の材料疲労および/またはクラッキングを引き起こし得る応力を集中させ得る鋭角のエッジまたは隅部を回避するためなどに有益である。

20

【0056】

また本例において、1つまたは複数のセル接続部は、内方中間部端部245から外方中間部端部246までにわたり、セル接続部443内に延在する接続部チャネル4431などの各接続部チャネルを備えることが可能である。接続部チャネル4431は、本例においては約0.015インチ(約0.38mm)の最大寸法または直径を有するが、同様の接続部チャネルが、約0.2mm~約0.66mmの直径および/または最大寸法を有し得る例も可能である。

30

【0057】

さらに、セル格子240は、本例においては、セル242の中の少なくとも2つの隣接し合うセル同士の上の間の横方向通路644などの、1つまたは複数の横方向通路をさらに備える。横方向通路644は、本例においては約0.05インチ(約1.27mm)の最大寸法または直径を有するが、同様の横方向通路が、約0.5mm~約1.27mmの直径および/または最大寸法を有し得る例も可能である。

【0058】

接続部チャネル4431および横方向通路644などの特徴が加わることにより、フェースプレート100の強度または完全性を損なうことなく、重量をさらに軽減することが可能となる。また、接続部チャネル4431および/または通路644のジオメトリおよび/または形状は、セル242と同一のジオメトリおよび/または形状か、あるいは別のジオメトリおよび/または形状となるように変更されてもよい。さらに、各接続部チャネル4431および/または通路644は、それぞれ異なるジオメトリおよび/または形状を有することが可能である。

40

【0059】

図7は、セル格子740の一部分を示す。いくつかの例においては、セル格子740は、セル格子240(図1~図4、図6)と同様であることが可能であり、図1~図3において、フェースプレート100に関連して上述したように、内方板210と外方板120との間などの板間に配置され得る。セル格子740は、それぞれ壁部241および壁部242(図1~4、図6)と同様の、壁部741およびセル742を備えるが、壁部741

50

は、非一定の壁部寸法を有する。一例としては、壁部 7 4 1 1 の壁部厚さ寸法は、その長さに沿って変化し、壁部厚さは、その長さの中心付近ではより薄く、その長さの端部付近ではより厚い。本例において、壁部厚さ寸法のかかる非一定性が、セル 7 4 2 の寸法にも影響を及ぼすため、アイソグリッド三角形セルの壁部は、弓状脚部を備え、セル接続部 7 4 3 などのセル接続部を囲むセルによって画定される六角形状は、弓状および / または円形状となる。他の例においては、壁部厚さ寸法は、それらの各長さの中央付近においてより厚くなることによって、およびその各長さ方向端部付近においてより薄くなることによってなど、別様に变化することが可能である。

【 0 0 6 0 】

図 8 は、セル格子 8 4 0 の一部分を示す。いくつかの例においては、セル格子 8 4 0 は、セル格子 2 4 0 (図 1 ~ 図 4、図 6) および / またはセル格子 7 4 0 (図 7) と同様であることが可能である。セル格子 8 4 0 は、フェースプレート 1 0 0 (図 1 ~ 図 4、図 6) に関連して上述したように、それぞれ内方板 2 1 0 および / または外方板 1 2 0 と同様であり得る板 8 1 0 と 8 2 0 との間に位置する。セル格子 8 4 0 は、壁部 2 4 1 およびセル 2 4 2 (図 1 ~ 図 4、図 6) と、および / または壁部 7 4 1 およびセル 7 4 2 (図 7) とそれぞれ同様である、壁部 8 4 1 およびセル 8 4 2 を備える。壁部 8 4 1 は、本実施形態においては非一定の壁部寸法を有する。一例としては、壁部 8 4 1 1 の壁部厚さ寸法は、その高さに沿って変化し、壁部厚さは、その高さの中央付近ではより薄く、その高さの端部付近ではより厚い。本例においては、壁部厚さ寸法のかかる非一定性が、セル 8 4 2 の寸法にやはり影響を及ぼし、したがって、セル 8 4 2 は、より大きな容積および弓状寸法を有し得る。他の例においては、壁部厚さ寸法は、それらの各高さの中央付近においてより厚いことによって、およびそれらの各高さ方向端部付近においてより薄いことによってなど、別様に变化することが可能である。

【 0 0 6 1 】

図が飛ぶが、図 2 7 は、非一定壁部寸法を備えたセル格子 1 8 4 0 の一部分または断面を示している。いくつかの実施形態においては、セル格子 1 8 4 0 は、セル格子 2 4 0 (図 1 ~ 図 4、図 6)、セル格子 7 4 0 (図 7)、および / またはセル格子 8 4 0 (図 8) と同様のものとすることができる。セル格子 1 8 4 0 は、板 1 8 1 0 と板 1 8 2 0 の間に位置し、フェースプレート 1 0 0 (図 1 ~ 図 4、図 6) に関連して上述したように、それぞれが、内方板 2 1 0 および / または外方板 1 2 0 と同様であり得る。セル格子 1 8 4 0 は、壁部 1 8 4 1 および空所もしくはセル 1 8 4 2 を備え、それぞれが、壁部 2 4 1 およびセル 2 4 2 (図 1 ~ 図 4、図 6)、壁部 7 4 1 およびセル 7 4 2 (図 7)、ならびに / または壁部 8 4 1 およびセル 8 4 2 (図 8) と同様のものである。

【 0 0 6 2 】

図 2 7 を参照すると、示された実施形態においては、セル壁部 1 8 4 1 は、壁部 8 4 1 と同様に变化する壁部厚さ 1 8 5 1 を含む。いくつかの実施形態においては、壁部厚さ 1 8 5 1 は、格子の中央領域付近よりも内方板 1 8 1 0 および外方板 1 8 2 0 の付近で大きい。例えば、示された実施形態においては、壁部 1 8 4 1 の厚さ寸法は、その高さに沿って変化し、壁部厚さは、その高さの中心に向けて薄くなり、その高さの端部に向けて厚くなる。さらに、示された実施形態においては、セル壁部厚さ 1 8 5 1 は変化して砂時計形状を画定する。壁部厚さ 1 8 5 1 の変化はまた、セル 1 8 4 2 の寸法に影響を与え、したがってより大きな容積と弓状寸法を備えることができる。他の実施形態においては、壁部厚さ 1 8 5 1 は、その各高さの中心に向けて厚くなり、かつその各高さ端部に向けて薄くなることによるなど、その他の形で变化することができる。さらに、他の実施形態においては、セル壁部 1 8 4 1 は、円形、楕円形、正方形、矩形、三角形、もしくは任意の他の多角形などの任意の形状、または少なくとも 1 つの湾曲した表面を備える形状を有することができる。

【 0 0 6 3 】

多くの実施形態においては、最も小さい、または最低の壁部厚さ 1 8 5 1 は、約 0 . 0 0 5 インチから約 0 . 2 インチの範囲とすることができる。いくつかの実施形態において

は、最も小さい、または最低の壁部厚さ 1 8 5 1 は、約 0 . 2 0 インチ以下、約 0 . 1 5 インチ以下、約 0 . 1 0 インチ以下、約 0 . 0 5 インチ以下、または約 0 . 0 2 インチ以下とすることができる。例えば、示された実施形態においては、最も小さい、または最低の壁部厚さ 1 8 5 1 は、約 0 , 0 2 0 インチである。他の実施形態においては、最も小さい、または最低の壁部厚さ 1 8 5 1 は、約 0 . 0 2 5 インチ、約 0 . 0 5 インチ、約 0 . 1 0 インチ、約 0 . 1 5 インチ、または約 0 . 2 インチをすることができる。

【 0 0 6 4 】

図 2 7 をさらに参照すると、セル 1 8 4 2 は、セル幅 1 8 5 2 を備える。セル幅 1 8 5 2 は、内方板 1 8 1 0 および / または外方板 1 8 2 0 からの距離と共に変化する。示された実施形態においては、セル幅 1 8 5 2 は、セルの中心 1 8 5 1 付近で最大であり、内方板 1 8 1 0 および外方板 1 8 2 0 付近で減少する。他の実施形態では、セル幅 1 8 5 2 は、任意の容量で変化することができる。例えば、他の実施形態においては、セル幅 1 8 5 2 は、内方板 1 8 1 0 および外方板 1 8 2 0 の付近で最大になることができ、またセルの中心 1 8 5 1 付近で減少することができる。

【 0 0 6 5 】

多くの実施形態においては、最大、または最高のセル幅 1 8 5 2 は、約 0 . 0 0 5 インチから約 0 . 2 インチの範囲とすることができる。いくつかの実施形態においては、最大、または最高のセル幅 1 8 5 2 は、約 0 . 2 0 インチ以下、約 0 . 1 5 インチ以下、約 0 . 1 0 インチ以下、約 0 , 0 5 インチ以下、または約 0 . 0 2 5 インチ以下とすることができる。例えば、示された実施形態においては、最大、または最高のセル幅 1 8 5 2 は、約 0 . 0 4 5 インチである。他の実施形態においては、最大、または最高のセル幅 1 8 5 2 は、約 0 . 0 2 5 インチ、約 0 . 0 5 インチ、約 0 . 1 0 インチ、約 0 . 1 5 インチ、または約 0 . 2 インチとすることができる。

【 0 0 6 6 】

示された実施形態においては、セル 1 8 4 2 は、互いに結合される、またはセル格子 1 8 4 0 の全体を通して連続的なものである。他の実施形態においては、セル 1 8 4 2 は別個のものとすることができる。

【 0 0 6 7 】

図 2 7 をさらに参照すると、本実施形態において、セル壁部 1 8 4 1 は、実質的に砂時計形状をしている。さらに本実施形態において、セル壁部 1 8 4 1 は、内方板 1 8 1 0 付近の単一の第 1 の点、および外方板 1 8 2 0 付近の単一の第 2 の点で、隣接するセル壁部 1 8 4 1 に重なる、もしくは接触する、または交差する。セル壁部 1 8 4 1 は、内方板 1 8 1 0 と外方板 1 8 2 0 の間におけるセル壁部 1 8 4 1 内の中心で延びるセル壁部軸 1 8 4 4 を備える。セル壁部 1 8 4 1 は、隣接するセル壁部軸 1 8 4 4 の間の距離として測定された中心間距離 1 8 5 4 だけ、隣接するセル壁部 1 8 4 1 から離間されている。

【 0 0 6 8 】

多くの実施形態においては、隣接する軸 1 8 4 4 の間の中心間距離 1 8 5 4 は、約 0 . 0 0 5 インチから約 0 . 2 インチの範囲とすることができる。いくつかの実施形態においては、隣接する軸 1 8 4 4 の間の中心間距離 1 8 5 4 は、約 0 . 2 0 インチ以下、約 0 . 1 5 インチ以下、約 0 . 1 0 インチ以下、約 0 . 0 5 インチ以下、または約 0 . 0 2 5 インチ以下とすることができる。例えば、示された実施形態においては、隣接する軸 1 8 4 4 の間の中心間距離 1 8 5 4 は、約 0 , 0 5 0 インチである。他の実施形態においては、隣接する軸 1 8 4 4 の間の中心間距離 1 8 5 4 は、約 0 . 0 2 5 インチ、約 0 . 0 5 インチ、約 0 . 1 0 インチ、約 0 . 1 5 インチ、または約 0 . 2 インチとすることができる。

【 0 0 6 9 】

さらに図 2 7 を参照すると、セル壁部 1 8 4 1 は、セル壁部軸 1 8 4 4 から角度 1 8 5 0 で延びる。多くの実施形態においては、セル壁部 1 8 4 1 は、セル壁部軸 1 8 4 4 から約 4 5 度以下の角度で延びる。これらの、または他の実施形態においては、セル格子 1 8 4 0 を有するフェースプレート 1 0 0 は、セル 1 8 4 2 内で支持構造を使用することなく、以下の方法 5 0 0 0 0 で説明されるようにプリントすることができる。他の実施形態に

おいては、セル壁部 1 8 4 1 は、セル壁部軸 1 8 4 4 から 0 度を超え、1 8 0 度未満の任意の角度で延びることができる。

【 0 0 7 0 】

図 2 5 および図 2 6 を参照すると、示された実施形態においては、フェースプレート 1 0 0 の一部分は、セル格子 1 8 4 0 を用いて形成される。これらの、または他の実施形態においては、セル格子 1 8 4 0 を用いて形成されたフェースプレート 1 0 0 の一部分は、以下の方法 5 0 0 0 0 で説明されるように、次に、フェースプレート 1 0 0 の残りの部分に結合することができる。他の実施形態においては、フェースプレート 1 0 0 の全体は、フェースプレート 1 0 0 の少なくとも一部分を含むセル格子を有する単一の構成要素として形成することができる。例えば、他の実施形態においては、フェースプレート 1 0 0 の全体は、セル格子 1 8 4 0 を備え、かつ単一の構成要素として形成することができる。さらなる例に関して、他の実施形態においては、フェースプレート 1 0 0 の一部分（例えば、中央部）は、セル格子 1 8 4 0 を備えることができ、またフェースプレート 1 0 0 は、単一の構成要素として形成することができる。

【 0 0 7 1 】

示された実施形態において、セル格子 1 8 4 0 を有するフェースプレート 1 0 0 の一部分は、実質的に円形である。他の実施形態においては、セル格子 1 8 4 0 を有するフェースプレート 1 0 0 の一部分は、任意の他の形状を備えることができる。例えば、他の実施形態においては、セル格子 1 8 4 0 を有するフェースプレート 1 0 0 の一部分は、以下の方法 5 0 0 0 0 でさらに詳細に説明するように、楕円形形状を備えることができる。さらなる例に関して、他の実施形態においては、セル格子 1 8 4 0 を有するフェースプレート 1 0 0 の一部分は、正方形、三角形、任意の他の多角形、または少なくとも 1 つの湾曲した表面を有する任意の形状を備えることができる。

【 0 0 7 2 】

図 2 8 A、図 2 8 B、および図 2 8 C は、様々な実施形態によるセル格子 1 8 4 0 を有するフェースプレート 1 0 0 の一部分の正面断面図を示している。図 2 8 A で示される実施形態においては、セル壁部軸 1 8 4 4 は、フェースプレート 1 0 0 の中央部から放射状に位置している。他の実施形態においては、セル壁部軸 1 8 4 4 は、他の構成を有することができる。例えば、セル壁部軸 1 8 4 4 は、図 2 8 B で示されるようにダイヤモンド形状のパターンで、図 2 8 C で示されるように六角形形状のパターンで、または任意の他の形状で構成することができる。さらに、図 2 8 A ~ 図 2 8 C の示された実施形態においては、セル壁部軸 1 8 4 4 は、同じ間隔を備える。他の実施形態においては、セル壁部軸 1 8 4 4 は、異なる間隔を備えることができる。

【 0 0 7 3 】

多くの実施形態においては、フェースプレート 1 0 0 のセル格子 1 8 4 2 は、フェースプレートの重量を低減する。いくつかの実施形態においては、フェースプレート 1 0 0 のセル格子 1 8 4 2 は、耐久性を犠牲にすることなくフェースプレートの重量を低減する。いくつかの実施形態においては、フェースプレート 1 0 0 のセル格子 1 8 4 2 は、フェースプレートの重量を低減し、かつフェースプレートの耐久性を維持するために、フェースプレートの厚さを増加させる。例えば、いくつかの実施形態においては、セル格子 1 8 4 2 は、フェースプレートの重量を最高で約 3 グラム低減することができる。多くの実施形態においては、セル格子 1 8 4 2 に起因するフェースプレート 1 0 0 の低減された重量により、付加的な自由裁量の重量を、クラブヘッド上のいずれかに配置して、クラブヘッドの性能特性を向上させるために、望ましいヘッドの重心を達成する、またはクラブヘッドの慣性モーメントを増加させることができる。例えば、クラブヘッドの周縁部上に配置された増加させた自由裁量の重量は、クラブヘッドの慣性モーメントを増加させて、結果としてクラブヘッドの寛容性を増加させることができる。多くの実施形態においては、フェースプレートからクラブヘッドの周縁部へとシフトされた重量は、クラブヘッドの他の部分（例えば、クラウン）からシフトされた重量よりも大きな慣性の増加を生ずる可能性がある。さらに、多くの実施形態においては、フェースプレート 1 0 0 のセル格子 1 8 4 2

は、フェースプレートの柔軟性を増加させて、ゴルフボールとのインパクト時にフェースプレートの曲がり増加させ、したがって、ゴルフボールへのエネルギー伝達を増加させ、ボール速度および移動距離を増加させる。

【0074】

図を遡ると、図11は、非一定の壁部寸法を有するセル格子1140の一部分を示している。いくつかの例においては、セル格子1140は、セル格子240（図1～図4、図6）、セル格子740（図7）、および/またはセル格子840（図8）と同様であることが可能である。セル格子1140は、フェースプレート100（図1～図4、図6）に関連して上述したように、それぞれ内方板210および/または外方板120と同様であり得る板1110と板1120との間に位置する。セル格子1140は、壁部241およびセル242（図1～図4、図6）と、壁部741およびセル742（図7）と、および/または壁部841およびセル842（図8）とそれぞれ同様である、壁部1141およびセル1142を備える。また、壁部1141は、本実施形態においては非一定の壁部寸法を有し、板1110と板1120との間の厚さがテーパー状となる。一例としては、壁部1141が、板1120に向かってはより厚くなり、板1110に向かってはより薄い厚さへと縮小する。これと同じまたは他の例においては、板1120は、フェースプレートの外側表面を備えるように構成され、壁部1141のより厚い部分が、フェースプレートの衝突表面の方向を向く。しかし、壁部1141のより薄い部分が、フェースプレートの衝突表面の方向を向く他の実施形態も存在し得る。

【0075】

図面を遡るが、図9は、セル格子940の一部分を図示する。いくつかの例においては、セル格子940は、セル格子240（図1～図4、図6）セル格子740（図7）、セル格子840（図8）、および/またはセル格子1140（図11）と同様であってもよい。セル格子940は、フェースプレート100（図1～図4、図6）に関連して、上述したように、それぞれ内方板210および/または外方板120と同様であり得る板910と板920との間に位置する。セル格子940は、セル242（図1～図4、図6）と、セル742（図7）と、セル842（図8）と、および/またはセル1142（図11）とそれぞれ同様であり得るセル942を備える。セル942は、本例において、相互にオフセットされる。例えば、セル9421はセル9422からオフセットされ、セル9422はセル9423からオフセットされる。さらに、本例においては、中間部層931～933は、セル格子940を備える中間部930を画定する。中間部層931～933は、フェースプレート100の中間部層330（図3）に関連して上述したように、中間部層330と同様であることが可能であり、共に組み合わせられ得る。中間部層931～933はそれぞれ、複数の層を備えることが可能であり、これらは後に共に組み合わせられて中間部930を形成する。本例においては、セル9422は、中間部層931、932、933の中実部分により、少なくとも部分的に覆われるかまたは画定され、セル9421は、中間部層931および932ならびに板920の中実部分により、少なくとも部分的に覆われるかまたは画定される。

【0076】

しかし、他のタイプの幾何学形状、寸法、またはそれらの組合せを有するセル格子を備え得る他の例が可能である。例えば、図12に飛ぶと、セル格子1240は、六角形セル1242を画定する壁部1241を有するものとして示される。図13は、ダイヤモンド型セルまたは正方形セル1342を画定する壁部1341を有するセル格子1340を示す。図14は、丸形セルまたは円形セル1442を画定する壁部1441を備えるセル格子1440を示す。また、中でも五角形セル、八角形セル、三角形セル、およびそれらの組合せなどの他の形状が、これと同じまたは他のセル格子の例において実装され得る。例えば、図15は、三角形セル1543を間に織り交ぜた円形セル1542を画定する壁部1541を有するセル格子1540を示す。

【0077】

また、セル格子の各セルがサブセルの中に備え得る例も可能である。例えば、セル24

2 (図1~図4、図6)は、いくつかの例においては、セル格子240のより大きな六角形セルのサブセルを画定するものとして見なすことが可能である。別の例においては、図16は、セル1642を画定する壁部1641を有するセル格子1640を示し、セル1642のセルサブセット1650は、セルサブセット1650の各セル内のサブ壁部1651により画定されたサブセル1652を備える。セルサブセット1650等のセルサブセットは、その位置において予想される応力に対する補強するような特定の位置に位置してもよい。いくつかの例においては、かかるセルサブセットは、フェースプレート100の標的衝突領域150 (図1)等の、フェースプレートの標的衝突領域にまたはその付近に位置してもよい。セル格子に関するセル、サブセル、形状、および/または寸法の他の組合せが、本明細書において開示されるまたはそれと同様の異なるセル、サブセル、形状、および/または寸法を組み合わせることによって形成されてもよい。

10

【0078】

セル格子1240 (図12)、1340 (図13)、1440 (図14)、1540 (図15)、1640 (図16)、は、いくつかの点において異なることが可能であるが、これらは、セル格子240 (図1~図4、図6)、セル格子740 (図7)、セル格子840 (図8)、および/またはセル格子1140 (図11)の中の1つまたは複数と他の点では同様であってもよい。

【0079】

いくつかの例においては、セル格子のセルの高さは、セルごとに異なってもよい。一例としては、図17は、セル格子240 (図1~図4、図6)と同様のセル格子17240を有するフェースプレート17100の断面図を示す。しかし、セル格子17240は、高さが相互に異なるセルを備える。本例においては、セル17242の高さは、セル17246の高さよりも高く、セル17246の高さは、セル17248の高さよりも高い。セル格子17240のセルは、本例においては、より大きな応力が予想され得る標的衝突領域17150の中央部に向かって高さが小さくなるように位置決めされる。さらに、標的衝突領域17150の真ん中部分は、本例においてはさらなる補強のためにセル格子17240のいかなるセルも有さない。しかし、他の例は、異なるパターンで高さが変化するセルを有するセル格子を備えてもよい。

20

【0080】

図18は、ゴルフクラブヘッドのフェースプレート18100の正面「X線」透視図を示す。フェースプレート18100は、非一定のセル寸法を有するセル格子18240を備える。本例においては、セル格子18240は、標的衝突領域18150の中央に向かってサイズが小さくなるセル18242の格子を備える。これと同じまたは他の例においては、セル格子18240のセル18242同士の間の壁部は、標的衝突領域18150の中央に向かって厚さを大きくすることが可能である。他の例においては、セル18242のサイズおよび/またはセル同士の間の壁部の厚さは、クラウン領域付近、ソール領域付近、ヒール領域付近、および/またはトゥ領域付近など、フェースプレート18100の別の領域に向かってサイズが大きくなるまたは小さくすることが可能である。

30

【0081】

これと同じまたは他の例においては、セル18242のサイズは、標的衝突領域18150の中心からの距離に応じて縮小または増大し得る。しかし、他の例においては、セル18242のサイズおよび/または密度は、上部エッジから下部エッジもしくはフェースプレートにかけて増大または縮小することによって、および/またはフェースプレートのヒール端部からトゥ端部までにわたり増大または縮小することによって等、フェースプレートの別の特徴に対して変化することが可能である。いくつかの例においては、セル18242は、標的衝突領域18150の中心までの距離が短くなるにつれて、セル間で約1%~約10%の間でサイズまたは寸法が縮小し得る。これと同じまたは他の実施形態においては、セル18242同士の間の距離は、標的衝突領域18150の中心までの距離が短くなるにつれて、セル間で約1%~約10%の間で増大し得る。また、標的衝突領域18150の中心に対するセル18242のサイズまたは密度の変化は、非線形関数および

40

50

／または段階関数の様式で変化し得る例も可能である。

【 0 0 8 2 】

セル格子 1 8 2 4 0 のセル 1 8 2 4 2 は、図 1 8 では円形セルとして示されるが、セル 1 8 2 4 2 は、上述の非一定セルサイズの特徴を実現するために使用され得る他の形状、サイズ、または寸法を表すものであることが可能である。例えば、セル格子 1 8 2 4 0 のセルは、代わりに、いくつかの実装形態においては、フェースプレート 1 8 1 0 0 の少なくとも一部分にわたりサイズまたは密度を依然として変化させつつ、三角形、六角形、ダイヤモンド形、八角形、五角形、アイソグリッド、および／またはそれらの何らかの組合せなどの他の幾何学形状を有することが可能である。

【 0 0 8 3 】

図 1 9 は、ゴルフクラブヘッドのフェースプレート 1 9 1 0 0 の正面図を示す。フェースプレート 1 9 1 0 0 は、1 つまたは複数のセル格子により種々のセル格子領域 1 9 5 0 0 へと細分化される。本例においては、セル格子領域 1 9 5 0 0 は、中央格子領域 1 9 5 1 0 および周縁格子領域 1 9 5 2 0 を備え、中央格子領域 1 9 5 1 0 は、フェースプレート 1 9 1 0 0 の中央領域に位置し、その外周部の周囲において周縁格子領域 1 9 5 2 0 によって囲まれる。中央格子領域 1 9 5 1 0 は、本例においてはより弾性的な周縁格子領域 1 9 5 2 0 よりもより剛直であることが可能であり、セル格子領域 1 9 5 0 0 の弾性は、所望の弾性率範囲を実現するのに適したセルパターン、特徴、および／または寸法を実装することによって微調整され得る。いくつかの例においては、中央格子領域 1 9 5 1 0 を周縁格子領域 1 9 5 2 0 よりも剛直にすることにより、フェースプレートの標的衝突領域に命中しなかったゴルフショットに対するさらなる寛容性を許容し得る。これと同じまたは他の例においては、ゴルフクラブの特性時間 (C T) もまた、セル格子領域 1 9 5 0 0 などのフェースプレートの種々の部分の柔軟性または弾性を調節することによって、調節または制御され得る。しかし、中央格子領域 1 9 5 1 0 が周縁格子領域 1 9 5 2 0 よりも剛直である必要がない、および／または、中央格子領域 1 9 5 1 0 および周縁格子領域 1 9 5 2 0 が実質的に同様の剛直性または弾性率を有し得る、他の例も可能である。

【 0 0 8 4 】

いくつかの例において、中央格子領域 1 9 5 1 0 は、フェースプレート 1 0 0 の標的衝突領域 1 5 0 (図 1) と同様もしくは一致するものであってもよく、または本明細書において説明される他のフェースプレートの他の標的衝突領域と同様もしくは一致するものであってもよい。本例においては、セル格子領域 1 9 5 0 0 は、本明細書において説明されるセル格子の中の 1 つまたは複数の備えるか、または、それらと類似するものであってもよいが、少なくとも 1 つの特徴に関して相互に異なり得る。一例としては、中央格子領域 1 9 5 1 0 は、アイソグリッドセル格子 2 4 0 (図 1 ~ 図 4 、図 6) と同様のセル格子を備えていてもよく、周縁格子領域 1 9 5 2 0 は、六角形セル格子 1 2 4 0 (図 1 2) と同様のセル格子を備えていてもよい。別の例としては、中央格子領域 1 9 5 1 0 は、円形セル格子 1 4 4 0 (図 1 4) と同様のセル格子を備えていてもよく、周縁格子領域 1 9 5 2 0 は、多形状セル格子 1 5 4 0 (図 1 5) と同様のセル格子を備えていてもよい。さらに別の例としては、セル格子領域 1 9 5 0 0 のいくつかのセルが、サブセルおよび／またはサブ壁部を備えていてもよい。例えば、中央格子領域 1 9 5 1 0 のセルは、セルサブセット 1 6 5 0 (図 1 6) と同様のサブセルおよびサブ壁部を備えていてもよく、周縁格子領域 1 9 5 2 0 のセルは、サブセルまたはサブ壁部を備える必要はない。これと同じまたは他の例においては、セル格子領域 1 9 5 0 0 は、それぞれ異なる高さのセルを備えていてもよい。例えば、中央格子領域 1 9 5 1 0 は、図 1 7 の標的衝突領域 1 7 1 5 0 のセルなどの、低い高さのセルを備えていてもよく、周縁格子領域 1 9 5 2 0 は、周縁格子領域 1 9 5 2 0 のセルよりも高いセルを備えていてもよい。これと同じまたは他の例においては、中央格子領域 1 9 5 1 0 は、周縁格子領域 1 9 5 2 0 のセルにより囲まれるが、セルを部分的にまたは全く有さなくてもよい。

【 0 0 8 5 】

図 2 0 は、ゴルフクラブヘッドのフェースプレート 2 0 1 0 0 の正面図を示す。フェー

10

20

30

40

50

スプレート 2 0 1 0 0 は、1 つまたは複数の格子を有する種々のセル格子領域 2 0 5 0 0 へと細分化される。本例においては、セル格子領域 2 0 5 0 0 は、中央格子領域 2 0 5 1 0 および周縁格子領域 2 0 5 2 0 を備え、周縁格子領域 2 0 5 2 0 は、ヒール格子領域 2 0 5 2 1 およびトゥ格子領域 2 0 5 2 2 を備える。中央格子領域 2 0 5 1 0 は、フェースプレート 2 0 1 0 0 の中央領域に位置し、周縁格子領域 2 0 5 2 0 により少なくとも部分的に囲まれる。セル格子領域 2 0 5 0 0 は、本明細書において説明されるセル格子の中の 1 つまたは複数の備えるかまたはそれらと類似するものであることが可能であるが、剛性、弾性、および / または備えるセル格子のタイプに関してなど、少なくとも 1 つの特徴に関して相互に異なり得る。一例としては、中央格子領域 2 0 5 1 0 は、フェースプレート 2 0 1 0 0 の上端部および下端部の方向に延在し、他の点では中央格子領域 1 9 5 1 0 (図 1 9) と同様であってもよく、周縁格子領域 2 0 5 2 0 は、周縁格子領域 1 9 5 2 0 (図 1 9) と同様であってもよい。本例においては、周縁格子領域 2 0 5 2 0 のセル格子は、相互に同様であることが可能であるが、かかるセル格子が相互に異なり得る他の例も可能である。

10

【 0 0 8 6 】

本例においては、中央格子領域 2 0 5 1 0 は、ヒール格子領域 2 0 5 2 1 およびトゥ格子領域 2 0 5 2 2 よりも剛性が高く、格子領域 2 0 5 2 1 の剛性およびトゥ格子領域 2 0 5 2 2 の剛性は、相互に同様であってもよい。しかし、ヒール格子領域 2 0 5 2 1 の剛性がトゥ格子領域 2 0 5 2 2 の剛性よりも高くてもよく、またはその逆となり得る例であってもよい。フェースプレート 2 0 1 0 0 の種々の領域について、かかる種々の剛性オプションを確立することが可能であることにより、例えば、スイング時のゴルフシャフト軸を中心としたクラブヘッド回転により誘発されるようなフェースプレート間におけるクラブヘッド速度の差異に起因するボール速度の最適化、平均衝突位置における付勢の相殺、および / またはクラブヘッドの標的衝突領域の形状もしくは位置の微調整などが可能となり得る。さらに、セル格子領域 2 0 5 0 0 は、本例においては 1 つまたは複数の境界チャンネル 2 0 6 0 0 により相互に離間される。境界チャンネル 2 0 6 0 0 は、中にセル格子を有さないが、境界チャンネル 2 0 6 0 0 が、本明細書において説明されるセル格子の中の 1 つまたは複数と同様のセル格子を備え得る例もまた可能である。しかし、他の例においては、フェースプレート 2 0 1 0 0 は、セル格子領域 2 0 5 0 0 同士が相互に接触するまたは組み合わされるように、境界チャンネル 2 0 6 0 0 を有さないことも可能である。

20

30

【 0 0 8 7 】

図 2 1 は、ゴルフクラブヘッドのフェースプレート 2 1 1 0 0 の正面図を示す。フェースプレート 2 1 1 0 0 は、1 つまたは複数のセル格子により、種々のセル格子領域 2 1 5 0 0 へと細分化される。本例においては、セル格子領域 2 1 5 0 0 は、中央格子領域 2 1 5 1 0 および周縁格子領域 2 1 5 2 0 を備え、周縁格子領域 2 1 5 2 0 は、ヒール格子領域 2 1 5 2 1、トゥ格子領域 2 1 5 2 2、上部格子領域 2 1 5 2 3、および下部格子領域 2 1 5 2 4 を備える。中央格子領域 2 1 5 1 0 は、フェースプレート 2 1 1 0 0 の中央格子領域に位置し、周縁格子領域 2 1 5 2 0 により少なくとも部分的に囲まれる。セル格子領域 2 1 5 0 0 は、本明細書において説明されるセル格子の中の 1 つまたは複数の備えるかまたはそれらと類似するものであることが可能であるが、剛性、弾性、および / または、備えるセル格子のタイプに関してなど、少なくとも 1 つの特徴に関して相互に異なり得る。一例としては、中央格子領域 2 0 5 1 0 は、中央格子領域 1 9 5 1 0 (図 1 9)、および / または、中央格子領域 2 0 5 1 0 (図 2 0) と同様であってもよい。周縁格子領域 2 1 5 2 0 は、周縁格子領域 1 9 5 2 0 (図 1 9)、および / または、周縁格子領域 2 0 5 2 0 (図 2 0) と同様であってもよい。本例においては、周縁格子領域 2 1 5 2 0 により構成されるセル格子同士が、相互に異なる。例えば、上部格子領域 2 1 5 2 3 のセル格子および下部格子領域 2 1 5 2 4 のセル格子は、ヒール格子領域 2 1 5 2 1 のセル格子およびトゥ格子領域 2 1 5 2 2 のセル格子とは異なる。これと同じまたは他の例においては、上部格子領域 2 1 5 2 3 のセル格子は、下部格子領域 2 1 5 2 4 のセル格子と同様であってもよく、トゥ格子領域 2 1 5 2 2 のセル格子は、ヒール格子領域 2 1 5 2 1 のセル格

40

50

子と同様であってもよい。しかし、他の例においては、上部格子領域 2 1 5 2 3、下部格子領域 2 1 5 2 4、トウ格子領域 2 1 5 2 2、および、ヒール格子領域 2 1 5 2 1 のそれぞれのセル格子が全て、相互に同様であってもよい。

【0088】

本例においては、中央格子領域 2 1 5 1 0 は、周縁格子領域 2 1 5 2 0 よりも剛性が高くてもよい。周縁格子領域 2 1 5 2 0 の剛性は、実施形態次第で、相互に同様、または、相互に異なっているてもよい。例えば、上部格子領域 2 1 5 2 3 の剛直性および下部格子領域 2 1 5 2 4 の剛性は、ヒール格子領域 2 1 5 2 1 の剛性およびトウ格子領域 2 1 5 2 2 の剛性より高くてもよく、またはその逆であってもよい。また、各周縁格子領域 2 1 5 2 0 が異なる剛性を有し得る例も可能である。フェースプレート 2 1 1 0 0 の種々の領域についてかかるそれぞれ異なる剛性オプションを確立することが可能であることにより、フェースプレート 2 0 1 0 0 に関連して、上述したものと同様の利点に関してさらなる代替的利点がもたらされ得る。本例においては、セル格子領域 2 1 5 0 0 は、境界チャンネル 2 0 6 0 0 (図 20) と同様であることが可能な、1 つまたは複数の境界チャンネル 2 1 6 0 0 によって相互から離間される。

【0089】

図 22 は、ゴルフクラブヘッドのフェースプレート 2 2 1 0 0 の正面図を示す。フェースプレート 2 2 1 0 0 は、1 つまたは複数のセル格子を有する種々のセル格子領域 2 2 5 0 0 へと細分化される。本例においては、セル格子領域 2 2 5 0 0 は、中央格子領域 2 2 5 1 0 および周縁格子領域 2 2 5 2 0 を備え、周縁格子領域 2 2 5 2 0 は、上部ヒール格子領域 2 2 5 2 1、上部トウ格子領域 2 2 5 2 2、下部トウ格子領域 2 2 5 2 3、および下部ヒール格子領域 2 2 5 2 4 を備える。中央格子領域 2 2 5 1 0 は、フェースプレート 2 1 1 0 0 の中央領域に位置し、周縁格子領域 2 2 5 2 0 により少なくとも部分的に囲まれる。セル格子領域 2 2 5 0 0 は、本明細書において説明されるセル格子の中の 1 つまたは複数を備えるか、またはそれらと類似するものであってもよいが、剛性、弾性、および/または備えるセル格子のタイプに関してなど、少なくとも 1 つの特徴に関して相互に異なり得る。いくつかの例においては、中央格子領域 2 2 5 1 0 は、中央格子領域 2 1 5 1 0 (図 21) と同様であってもよく、周縁格子領域 2 2 5 2 0 は、周縁格子領域 2 1 5 2 0 と同様であってもよいが、フェースプレート 2 2 1 0 0 内における位置に関して変更され得る。一例においては、上部ヒール格子領域 2 2 5 2 1 のおよび上部トウ格子領域 2 2 5 2 2 の剛性および/またはセル格子が、下部ヒール格子領域 2 2 5 2 4 のおよび下部トウ格子領域 2 2 5 2 3 の剛性および/またはセル格子と異なり得る。別の例においては、上部トウ格子領域 2 2 5 2 2、および下部トウ格子領域 2 2 5 2 3 の剛性および/またはセル格子が、上部ヒール格子領域 2 2 5 2 1、および下部ヒール格子領域 2 2 5 2 4 の剛性および/またはセル格子と異なり得る。また、各周縁格子領域 2 2 5 2 0 の剛性および/またはセル格子が、相互に異なる実施形態も可能である。フェースプレート 2 2 1 0 0 の種々の領域について、かかるそれぞれ異なる剛性オプションを確立することが可能であることにより、フェースプレート 2 0 1 0 0 および/または 2 1 1 0 0 に関連して上述した利点と同様の利点に関して、さらなる代替的利点がもたらされ得る。本例においては、セル格子領域 2 2 5 0 0 は、境界チャンネル 2 0 6 0 0 (図 20) と同様であることが可能な 1 つまたは複数の境界チャンネル 2 2 6 0 0 により、相互に離間される。

【0090】

図面を遡ると、図 10 は、ゴルフクラブヘッド用のフェースプレートを提供するための方法 1 0 0 0 0 のフローチャートを示す。いくつかの実施形態においては、フェースプレートは、フェースプレート 1 0 0 (図 1 ~ 図 4、図 6) と、および/または、図 7 ~ 図 9、図 11、および/または図 12 ~ 図 11 に関連して説明したものなどの 1 つまたは複数のセル格子を備えるフェースプレートと、同様であることが可能である。

【0091】

方法 1 0 0 0 0 のブロック 1 0 1 0 0 は、フェースプレートの内方板を提供する工程を含む。方法 1 0 0 0 0 のブロック 1 0 2 0 0 は、フェースプレートの外方板を提供する工

10

20

30

40

50

程を含む。いくつかの例においては、ブロック 1 0 1 0 0 の内方板は、内方板 2 1 0 と同様であってもよく、ブロック 1 0 2 0 0 の外方板は、外方板 1 2 0 (図 2 ~ 図 3) と同様であってもよい。これと同じまたは他の例においては、ブロック 1 0 1 0 0 は、内方板の第 1 の内方板層および第 2 の内方板層を提供する工程を含んでもよく、かかる第 1 の内方板層および第 2 の内方板層は、内方板層 3 1 0 (図 3) と同様であってもよい。これと同じまたは他の例においては、ブロック 1 0 2 0 0 は、外方板の第 1 の外方板層および第 2 の外方板層を提供する工程を含んでもよく、かかる第 1 の外方板層および第 2 の外方板層は、外方板層 3 2 0 (図 3) と同様であってもよい。

【0092】

方法 1 0 0 0 0 のブロック 1 0 3 0 0 は、フェースプレートの中間部を提供する工程を含む。いくつかの例においては、中間部は、中間部 2 3 0 (図 1 ~ 図 4、図 6) および / または中間部 9 3 0 (図 9) と同様であってもよい。これと同じまたは他の例においては、ブロック 1 0 3 0 0 は、ブロック 1 0 3 0 0 の中間部の第 1 の中間部層および第 2 の中間部層を提供するためのサブブロック 1 0 3 1 0 を含んでもよい。第 1 の中間部層および第 2 の中間部層が中間部層 3 3 0 (図 3) と同様であり得る例も可能である。本例においては、ブロック 1 0 1 0 0 の内方板、ブロック 1 0 2 0 0 の外方板、およびブロック 1 0 3 0 0 の中間部は、別個の異なる部分として提供されるが、これらの中の 2 つが既に共に合体された状態で提供され得る他の実施形態が可能である。

【0093】

いくつかの例においては、ブロック 1 0 3 0 0 は、中間部内にセル格子を形成するためのサブブロック 1 0 3 2 0 をさらに含んでもよい。このセル格子は、複数のセルを画定する複数の壁部を備える。いくつかの例においては、セル格子は、中間部 2 3 0 のセル格子 2 4 0 (図 2 ~ 図 6) と、セル格子 7 4 0 (図 7)、8 4 0 (図 8)、9 4 0 (図 9)、1 1 4 0 (図 11)、1 2 4 0 (図 12)、1 3 4 0 (図 13)、1 4 4 0 (図 14)、1 5 4 0 (図 15)、1 6 4 0 (図 16)、1 7 2 4 0 (図 17)、および / またはセル格子 1 8 2 4 0 (図 18) の中の 1 つまたは複数と、フェースプレート 1 9 1 0 0 (図 19)、2 0 1 0 0 (図 20)、2 1 1 0 0 (図 21)、および / またはフェースプレート 2 2 1 0 0 (図 22) のセル格子領域により構成されるセル格子の中の 1 つまたは複数と、および / または本明細書において説明されるセル格子と同様の他のセル格子変形例と、同様であってもよい。

【0094】

サブブロック 1 0 3 2 0 は、第 1 の中間部層を貫通するセル格子の第 1 の格子パターンを形成するためのサブブロック 1 0 3 2 1、および / または第 2 の中間部層を貫通するセル格子の第 2 の格子パターンを形成するためのサブブロック 1 0 3 2 2 を含んでもよい。いくつかの例においては、サブブロック 1 0 3 2 1 の第 1 の格子パターンは、中間部層 3 3 1 を貫通するセル格子パターン 3 4 1 (図 3 ~ 図 4) と同様であってもよい。これと同じまたは他の例においては、サブブロック 1 0 3 2 2 の第 2 の格子パターンは、中間部層 3 3 2 の格子パターン 2 4 2 (図 3) などの、別の中間部層の別の格子パターンと同様であってもよい。また、サブブロック 1 0 3 2 1 ~ 1 0 3 2 2 の第 1 の格子パターンおよび第 2 の格子パターンが、図 7 ~ 図 9 または図 11 ~ 図 22 のセル格子の格子パターンと、および / または本明細書において説明されるセル格子と同様の他のセル格子変形例と、一致する例があってもよい。

【0095】

サブブロック 1 0 3 2 1 は、第 1 の中間部層を貫通する第 1 の切欠部を形成する工程を含んでもよく、第 1 の切欠部は、セル格子の第 1 のセルの第 1 の容積部分を画定するように構成される。同様に、サブブロック 1 0 3 2 2 は、第 2 の中間部層を貫通する第 2 の切欠部を形成する工程を含んでもよく、第 2 の切欠部は、セル格子の第 1 のセルの第 2 の容積部分を画定するように構成される。一例としては、第 1 の切欠部は、中間部層 3 3 1 を貫通する切欠部 3 4 2 (図 3) と同様であってもよく、第 2 の切欠部は、中間部層 3 3 2 を貫通する切欠部 3 4 3 (図 3) と同様であってもよく、これにより、サブブロック 1 0

10

20

30

40

50

4 1 1 (下方に図示) などによって中間部層 3 3 0 同士が共に結合された場合に、切欠部 3 4 2 および 3 4 3 により画定された容積同士は、合体することによってセル格子 2 4 0 のセルの容積の少なくとも一部を画定する。サブブロック 1 0 3 2 2 が、異なる半径、異なる外周長、異なる面積、または異なる容積など、第 1 の切欠部とは異なる寸法を有するように第 2 の切欠部を形成することを含み得る例も可能である。したがって、第 1 の切欠部および第 2 の切欠部は、相互に同等である必要はなく、そのため、セル格子のセルの容積および / または形状に対して所望の特徴をさらに画定する自由度が高まる。

【 0 0 9 6 】

いくつかの例において、ブロック 1 0 3 2 0 においてセル格子を形成することは、第 1 の切欠部および第 2 の切欠部が、セル格子 2 4 0 のセルの第 1 のセル軸を中心として配置されるように、第 1 の中間部層の上に第 2 の中間部層を位置合わせすることを含んでいてもよい。一例としては、図 3 ~ 図 4 に関連して上述したように、中間部層 3 0 0 は、各位置合わせ要素 3 5 1 ~ 3 5 4 を備え、中間部層 3 0 0 のスタック全体にわたり、各位置合わせ要素 3 5 1 ~ 3 5 4 を位置合わせすることによって、相互に位置合わせされ得る。したがって、層 3 3 1 の切欠部 3 4 2 および層 3 3 2 の切欠部 3 4 3 は、セル軸 3 5 0 を中心として配置されることにより、最終的には、相互に対して位置合わせされた状態となる。この場合に、セル軸 3 5 0 は、中間部 2 3 0 中のセル格子 2 4 0 のセルを画定する層 3 3 0 の積層された切欠部中を貫通する。いくつかの例においては、位置合わせ要素は、対応する形状および / または位置取りにより、位置合わせのために相互に合致し得る、穴および / またはくぼみ部などの特徴部を備えていてもよい。図 3 ~ 図 4 の例に関して、位置合わせ要素 3 5 1 ~ 3 5 4 は、相互にオフセットされることにより、単一の配向のみにおいて層 3 0 0 の隣接し合う層を位置合わせすることが可能となる。

【 0 0 9 7 】

また、中間部の積層された層の全ての切欠部が、セル軸を中心として配置されて、相互に位置合わせされる必要はない例も可能である。いくつかの実施形態においては、セル格子の切欠部および / またはセルは、相互にオフセットされてもよい。例えば、ブロック 1 0 3 2 1 において、第 1 の格子パターンを形成する工程は、第 1 のセルの第 1 の容積部分を画定するために、第 1 の中間部層を貫通する第 1 の切欠部を形成する工程を含んでいてもよく、第 2 の格子パターンブロック 1 0 3 2 2 を形成する工程は、セル格子の第 2 のセルの第 2 の容積部分を画定するために、第 2 の中間部層を貫通する第 2 の切欠部を形成する工程を含んでいてもよい。これと同じまたは他の例においては、第 2 のセルは、第 1 の中間部層および / またはセル外方板の中実部分により、少なくとも部分的に覆われるかまたは画定され得る、および / または、第 1 のセルは、第 2 の中間部層および / または内方板の中実部分により少なくとも部分的に覆われるかまたは画定され得る。例えば、図 9 に示すように、中間部層 9 3 1 ~ 9 3 3 は、セル 9 4 2 1、9 4 2 2、および 9 4 2 3 が相互にオフセットされて、セル 9 4 2 1 が層 9 3 2 の中実部分 9 3 2 1 により、少なくとも部分的に覆われるかまたは画定され、セル 9 4 2 2 が層 9 3 1 の中実部分 9 3 1 1 により、少なくとも部分的に覆われるかまたは画定されるように、相互に対して位置合わせおよび積層され得る。中間部 9 3 0 は、図 9 においては単純化のために層 9 3 1 ~ 9 3 3 として示されるが、層 9 3 1 ~ 9 3 3 は、それぞれ、これと同じまたは他の実施形態においては共に積層された複数の中間部層に相当し得る。

【 0 0 9 8 】

方法 1 0 0 0 0 のブロック 1 0 4 0 0 は、ブロック 1 0 1 0 0 の内方板とブロック 1 0 2 0 0 の外方板との間で、ブロック 1 0 3 0 0 の中間部を結合する工程を含む。いくつかの例においては、中間部は、ブロック 1 0 1 0 0 の内方板に対して結合された内方中間部端部と、ブロック 1 0 2 0 0 の外方板に対して結合された外方中間部端部と、を備えてもよく、中間部は、それらの間に「挟まれる」。これと同じまたは他の例においては、ブロック 1 0 4 0 0 は、接着剤または固定具を用いることなく、内方板、中間部、および外方板を共に組み合わせて、単一の一体材料片にするためのサブブロック 1 0 4 1 0 を含んでいてもよい。例えば、内方板、中間部、および外方板は、拡散接合工程等の、図 2 ~ 図 3

に関連して上述したような高熱および高圧工程により、共に組み合わせられてもよい。サブブロック 1 0 4 1 0 が、単一の一体材料片が内方板と中間部との間、および、中間部と外方板との間においてシームレスになるように実施され得る実施形態が可能である。これと同じまたは他の例においては、サブブロック 1 0 4 1 0 は、第 1 の中間部層および第 2 の中間部層を、単一の材料片へと共に一体的に組み合わせるためのサブブロック 1 0 4 1 1 を含んでいてもよい。一例としては、サブブロック 1 0 4 1 1 は、上述のように中間部層 3 3 0 (図 3) を共に組み合わせることを含んでいてもよい。これと同じまたは他の例においては、サブブロック 1 0 4 1 0 は、内方板層 3 1 0 (図 3) 同士を共に組み合わせ、および / または外方板層 3 2 0 (図 3) 同士を共に組み合わせ、フェースプレート用の単一の材料片にすることをさらに含んでいてもよい。

10

【 0 0 9 9 】

内方板と中間部と外方板との間の、および / またはそれらの各層同士との間の、かかるシームレスな組合せおよび単一片組合せは、この組合せが分子レベルで生じる場合に可能となる。例えば、内方板、中間部、および外方板はいずれも、同一の金属材料を含むように提供することが可能であり、かかる材料は、拡散接合工程によってなど、高熱および高圧工程が実施される場合に、分子レベルでフェースプレートの種々の部分を組み合わせるのに適するように選択され得る。いくつかの例においては、金属材料は、上述のような金属合金を含むことが可能であり、分子レベルでの組合せは、金属材料の結晶構造を活用することにより、フェースプレート用の単一の材料片を生成するための一体接合を実現することが可能である。一例としては、内方板は、ブロック 1 0 1 0 0 において、タイプ構造の第 1 の結晶構造を備えるように提供されてもよく、外方板は、ブロック 1 0 2 0 0 において、タイプ構造の第 2 の結晶構造を備えるように提供されてもよく、中間部は、ブロック 1 0 3 0 0 において、タイプ構造の中間部結晶構造を備えるように提供されてもよい。次いで、ブロック 1 0 4 0 0 で、内方板の第 1 の結晶構造、外方板の第 2 の結晶構造、および中間部の中間部結晶構造が、タイプ結晶構造へと変態されて、中間部結晶構造が第 1 の結晶構造と相互に結合し、中間部結晶構造が第 2 の結晶構造と相互に結合し得る。いくつかの例においては、タイプ構造は、六角形結晶相を備えることが可能であり、タイプ構造は、体心立方結晶相を備えることが可能である。

20

【 0 1 0 0 】

方法 1 0 0 0 0 のブロック 1 0 5 0 0 は、オブションであってもよく、ゴルフクラブヘッドの前端部に対して、フェースプレートを結合する工程を含む。いくつかの例においては、ゴルフクラブヘッドは、図 1 に示すようなゴルフクラブヘッド 1 0 と同様のものであってもよい。フェースプレートは、フェースプレートエッジ 1 0 1 (図 1 ~ 図 2) などのフェースプレートエッジを、ゴルフクラブヘッドの前面の開口に対して合わせることでより結合され得る。いくつかの例においては、このような合わせは、溶接工程および / またはろう付け工程により実現され得る。

30

【 0 1 0 1 】

いくつかの例においては、サブブロック 1 0 3 2 0 において形成されるような、中間部のセル格子は、中間部の中央中間部領域に位置することが可能であって、中央中間部領域を囲む中間部の周縁中間部領域は、セル格子および / またはセルを有さなくてもよい。一例としては、周縁中間部領域は、セル格子 2 4 0 (図 1 ~ 図 4) を備える中間部 2 3 0 の中央領域を囲む中間部 2 3 0 の周縁中間部領域 2 3 2 と同様であってもよい。いくつかの実施形態においては、周縁中間部領域 2 3 0 は、中央中間部領域内のセル格子 2 4 0 を、フェースプレートエッジ 1 0 1 から少なくとも約 0 . 1 インチ (2 . 5 4 m m) だけ離間させ得る。

40

【 0 1 0 2 】

これと同じまたは他の例においては、ブロック 1 0 5 0 0 において、フェースプレートを結合する工程が、内方板周縁領域 2 1 2 (図 2) に対してなど、ブロック 1 0 1 0 0 の内方板の内方板周縁領域に対して、または外方板周縁領域 2 2 2 (図 2) に対してなど、ブロック 1 0 2 0 0 の外方板の外方板周縁領域に対して、またはそれらの両方に対して、

50

ゴルフクラブヘッドの前方端部を結合することを含んでいてもよい。例えば、内方板周縁領域および／または外方板周縁領域は、中間部中央領域のセル格子に接触しないようになど、上述の周縁中間部領域と位置合わせされ得る。しかし、セル格子が、フェースプレートの中間部領域の全体にわたり延在することにより、内方板周縁領域および外方板周縁領域が、セル格子に接触し得る、他の例も可能である。

【 0 1 0 3 】

ブロック 1 0 3 2 0 において形成されるセル格子は、複数の特徴の中の 1 つまたは複数を備えることが可能である。例えば、セル格子の複数のセルが、図 4 および図 6 ~ 図 7 において、セル格子 2 4 0 に関連して示されるものなどの六角形パターンで形成され得る。これと同じまたは他の例においては、セル格子は、セル格子 2 4 0、7 4 0 に関連してやはり示されるようなアイソグリッドパターンで形成され得る。セル格子は、これと同じまたは他の例においては、複数の壁部の中の 2 つ以上が共に結合される複数のセル接続部を備えていてもよい。例えば、セル接続部は、セル接続部 4 4 3 (図 4、図 6) と、および／またはセル接続部 7 4 3 (図 7) と同様であってもよい。セル接続部の中の 1 つまたは複数のセルは、図 6 に示すような内方中間部端部 2 4 5 から外方中間部端部 2 4 6 までにわたりセル接続部 4 4 3 を貫通して延在する接続部チャンネル 4 4 3 1 など、中間部の内方中間部端部から外方中間部端部までにわたり延在する接続部チャンネルを備えてもよい。

【 0 1 0 4 】

続いて、ブロック 1 0 3 2 0 におけるセル格子に関する複数の特徴の中の 1 つまたは複数の例に関しては、セル格子を形成する工程が、非一定の寸法を有するようにセル格子の 1 つまたは複数の壁部を形成することを含み得るような実施形態も可能である。一例としては、セル格子は、非一定の長さ方向厚さ寸法を有する壁部 7 4 1 (図 7) の中の 1 つなどの、および／または非一定の深さ方向厚さ寸法を有する壁部 8 4 1 および／または 1 1 4 1 (図 8 および図 1 1) の中の 1 つなどの、壁部を備えていてもよい。これと同じまたは他の例においては、セル格子を形成することは、漸減密度パターンでおよび／または漸減サイズパターンで、複数のセルを形成することを含んでいてもよい。例えば、漸減サイズパターンにおいては、複数のセルは、図 1 7 ~ 図 1 8 に関連して示し説明したように、フェースプレートの標的衝突領域に向かってサイズまたは寸法が小さくなり得る。漸減密度パターンにおいては、複数のセルは、フェースプレートの標的衝突領域に向かって密度が低くなり得る。

【 0 1 0 5 】

これと同じまたは他の例においては、セル格子は、セル格子の隣接し合うセル同士の間、1 つまたは複数の横方向通路を備えていてもよい。一例としては、セル格子は、図 6 に示すような横方向通路を備えていてもよく、横方向通路 6 4 4 は、セル 2 4 2 の隣接し合うセル同士の間で壁部 6 4 1 1 を貫通する。これと同じまたは他の例においては、横方向通路の形成は、例えば中間部 2 3 0 の積層形成 (図 1 ~ 図 4、図 6) などにより、容易化することが可能であり、横方向通路 6 4 4 などの横方向通路の特徴は、ブロック 1 0 3 0 0 において、ブロック 1 0 4 0 0 の実施前の各中間部層 3 3 0 に対して形成され得る。

【 0 1 0 6 】

また、単一のフェースプレートが、図 1 9 ~ 図 2 2 に関連して説明されるように、複数のセル格子領域を備え得る例も可能である。いくつかの例においては、複数のセル格子領域の中のセル格子領域同士は、相互に同様であってもよい。他の例においては、複数のセル格子領域の中の 2 つ以上のセル格子領域は、剛性、弾性、および／または備えるセル格子のタイプに関してなど、少なくとも 1 つの特徴に関して相互に異なってもよい。

【 0 1 0 7 】

いくつかの例においては、方法 1 0 0 0 0 の種々のブロックの中の 1 つまたは複数の、単一ブロックに結合されるか、もしくは同時に実行され得る、および／または、かかるブロックの順序が変更され得る。例えば、ブロック 1 0 1 0 0 の内方板は、ブロック 1 0 3 0 0 の中間部と同時に提供されてもよく、および／または、ブロック 1 0 2 0 0 の外方板は、ブロック 1 0 3 0 0 の中間部と同時に提供されてもよい。別の例としては、サブプロ

ック 1 0 3 2 1 および 1 0 3 2 2 の順序は変更され得る。

【 0 1 0 8 】

これと同じまたは他の例においては、方法 1 0 0 0 0 のブロックのいくつかは、いくつかのサブブロックへと細分され得る。例えば、ブロック 1 0 5 0 0 は、ゴルフクラブヘッドの前方端部に対してフェースプレートを固定するためのサブブロックと、フェースプレートおよび / またはゴルフクラブヘッドの前方端部との接続部を研磨するための別のサブブロックとを含んでもよい。また、方法 1 0 0 0 0 がさらなる、または異なるブロックを含み得る例も可能である。加えて、方法 1 0 0 0 0 が上述のステップの一部のみを含み得る例も存在し得る。例えば、ブロック 1 0 5 0 0 は、いくつかの例においてはオプションであってもよい。他の変形例は、本開示の範囲から逸脱することなく、方法 1 0 0 0 0 に

10

【 0 1 0 9 】

図 2 3 は、ゴルフクラブヘッド用のフェースプレートを製造する方法 5 0 0 0 0 に対するフローチャートを示す。いくつかの実施形態においては、フェースプレートは、フェースプレート 1 0 0 (図 1 ~ 図 4、図 6)、ならびに / または、例えば、図 7 ~ 図 9、図 1 1、図 1 2 ~ 図 2 2、および / または図 2 4 ~ 図 2 7) に関して説明したものなど、1 つまたは複数のセル格子を備えるフェースプレートと同様のものであり得る。

【 0 1 1 0 】

方法 5 0 0 0 0 のブロック 5 0 1 0 0 は、ゴルフクラブヘッド用のフェースプレート、またはフェースプレートの一部分をプリントする工程を含み、フェースプレートまたはその一部分は、内方板 2 1 0、外方板 1 2 0、中間部 2 3 0、および複数の開口部 1 6 0 (図 2 4 で示されている) を備えるセル格子を有する。複数の開口部 1 6 0 のそれぞれは、セル格子の中間部内のセルから内方板を通り、セル格子の中間部内のセルから外方板を通り、またはセル格子の中間部内のセルからフェースプレートの外方板を通して延びることができる。

20

【 0 1 1 1 】

図 2 4 を参照すると、複数の開口部は、ブロック 5 0 1 0 0 の過剰な粉末材料を除去できるように、セル格子上に配置され得る。いくつかの例においては、複数の開口部 1 6 0 の少なくとも 1 つが、フェースプレートまたはセル格子領域の中央部付近に配置され、さらなる開口部 1 6 0 は、フェースプレートまたはセル格子領域の周縁部の方向に、またはその付近に配置される。例えば、図 2 5 で示される実施形態においては、複数の開口部 1 6 0 は、フェースプレートの中央部付近に配置された開口部、およびセル格子の周縁部近くに配置されたさらなる開口部を含む。他の実施形態においては、複数の開口部 1 6 0 は、フェースプレートの中央部付近に配置された複数の開口部、およびフェースプレートまたはセル格子領域の周縁部の近くに配置されたさらなる開口部を含んでいてもよい。さらに他の実施形態においては、複数の開口部 1 6 0 は、フェースプレートの中央部付近に配置された 1 つまたは複数の開口部、および図 2 6 で示されるように、周縁チャネル 1 6 8 を形成するセル格子の周縁部近くに配置されたさらなる開口部を含んでいてもよい。図 2 6 を参照すると、示された実施形態においては、周縁チャネルは、約 0 . 0 3 から約 0 , 0 5 インチの範囲の幅を有する。例えば、周縁チャネルは、約 0 . 0 3 インチ、約 0 . 0 3 5 インチ、約 0 , 0 4 インチ、約 0 . 0 4 5 インチ、または約 0 . 0 5 インチの幅を有することができる。いくつかの実施形態においては、周縁チャネルは、セル格子の内方板を通して配置され得る。他の実施形態においては、周縁チャネルは、セル格子の外方板を通して配置され得る。

30

40

【 0 1 1 2 】

いくつかの例においては、複数の開口部 1 6 0 は、内方板を有するフェースプレートを通して、またはその側部上に配置することができる。いくつかの例においては、複数の開口部 1 6 0 は、外方板を有するフェースプレートを通して、またはその側部上に配置することができる。いくつかの例においては、複数の開口部 1 6 0 のいくつかは、内方板を有するフェースプレートを通して、またはその側部上に配置することができ、残りの開口部

50

160は、外方板を有するフェースプレートを通して、またはその側部上に配置することができる。

【0113】

多くの実施形態においては、複数の開口部160の直径は、約0.005インチから約0.2インチの範囲とすることができる。いくつかの実施形態においては、複数の開口部160の直径は、約0.025インチから約0.075インチ、約0.02インチから約0.10インチ、または約0.01インチから約0.15インチの範囲とすることができる。例えば、示された実施形態においては、複数の開口部160の直径は、約0.05インチである。さらに、示された実施形態においては、複数の開口部160のそれぞれは、同じ直径を有する。他の実施形態においては、複数の開口部のそれぞれは、異なる直径を有することができる。

10

【0114】

多くの実施形態においては、複数の開口部160のそれぞれは、複数の開口部の直径の2倍以上の距離だけ他の開口部から離間されている。他の実施形態においては、複数の開口部のそれぞれは、複数の開口部の直径の3、4、5、または6倍以上の距離だけ他の開口部から離間され得る。

【0115】

いくつかの例においては、ブロック50100のフェースプレートは、直接金属レーザー焼結法を用いて1層ごとにプリントすることができる。他の例においては、フェースプレートは、例えば、選択的レーザー焼結法、3Dプリンティング、光造形法、薄膜積層法、熱溶解積層法、または電子ビーム積層造形法などの他の工程を用いてプリントすることができる。いくつかの実施形態においては、セル格子（例えば、セル格子1840）を有するフェースプレートは、プリント以外の方法を用いて形成することはできない。例えば、多くの実施形態においては、セル格子1840のセル1842は、鋳造するには小さすぎる寸法を含む。他の例に関して、多くの実施形態においては、セル格子1840の連続するセル1842は、この工程が中間部層の連続性を必要とするので、内方板、中間部、および外方板層を一緒に組み合わせる使用を妨げる。

20

【0116】

いくつかの例においては、フェースプレートは、粉末材料を用いてプリントされ得る。いくつかの例においては、粉末材料は、粉末金属材料とすることができる。いくつかの例においては、ブロック50100の粉末金属材料は、少なくとも約8%のアルミニウム（容積で）を含むチタン合金とすることができる。これと同じまたは他の例では、金属合金は、約8%のアルミニウム、1%のバナジウム、および1%のクロムを有するチタン8-1-1合金を含むことができる。これと同じまたは他の例では、ブロック50100の粉末金属材料は、8%のAl、1%のV、および0.2%のSiを含み、残りの合金組成は、チタンとおそらく何らかの微量元素であるTi-9Sなどのチタン合金とすることができる。いくつかの実施形態においては、Ti-9Sは、6.5%~8.5%のAl、1%~2%の間のV、最大0.08%のC、最大0.2%のSi、最大0.3%のFe、最大0.2%のO、最大0.05%のN、極微量のMo、および極微量のSnを含み、残りの合金組成はチタンである。他の材料を、それらの強度に応じて、タイプ結晶構造としてのそれらの脆性/弾性を考慮して使用してもよい。例えば、約6%のアルミニウム、および4%のバナジウムを有するチタン6-4合金をいくつかの実施形態において使用してもよいが、チタン8-1-1よりも弾性が5%から12%低くなる可能性があり、したがって、ゴルフ衝撃応力に適正に耐えるためには、フェースプレート100に対してさらなる補強または厚さを必要とする可能性がある。

30

40

【0117】

方法50000のブロック50200は、ブロック50100でプリントされたフェースプレートから過剰な粉末金属材料を除去する工程を含む。いくつかの例においては、過剰な粉末材料を除去する工程は、以下で説明するように、複数の開口部160に向けられた圧縮空気を用いて達成することができる。

50

【 0 1 1 8 】

方法 5 0 0 0 0 のブロック 5 0 2 0 0 は、複数の開口部 1 6 0 から過剰な粉末材料を除去するために圧縮空気を加えるサブブロック 5 0 2 1 0 を含むことができる。圧縮空気を、フェースプレートの周縁部上に配置された複数の開口部 1 6 0 に向けて導いて、フェースプレートの周縁部近くの過剰な粉末材料の空所を作り出すことができる。いくつかの例においては、圧縮空気は、約 3 0 ~ 6 0 P S I (1 平方インチあたりポンド) の圧力の範囲とすることができる。

【 0 1 1 9 】

方法 5 0 0 0 0 のブロック 5 0 2 0 0 はまた、セル格子内の過剰な粉末材料を遊離させるために、フェースプレートに力、圧力、または振動を加えるサブブロック 5 0 2 2 0 を含んでいてもよい。いくつかの例では、ゴム製のハンマーを用いて、力または圧力をフェースプレートに加えることができる。他の例においては、セル格子内の過剰な粉末材料を遊離させることができる任意の他の方法を用いて、力または圧力をフェースプレートに加えることができる。いくつかの例においては、超音波振動の形態で、振動をフェースプレートに加えることができる。他の例においては、セル格子内の過剰な粉末材料を遊離できる任意のタイプの振動をフェースプレートに加えることができる。いくつかの例においては、振動は、タンブラもしくは加振機を用いてフェースプレートに加えることができる。他の例においては、過剰な粉末材料を遊離させるためにフェースプレートに振動を加え得る任意の方法を使用することができる。

【 0 1 2 0 】

方法 5 0 0 0 0 のブロック 5 0 2 0 0 はまた、フェースプレートの中央部付近の少なくとも 1 つの開口部 1 6 0 に圧縮空気を加えるサブブロック 5 0 2 3 0 を含んでいてもよい。フェースプレートの中央部付近の少なくとも 1 つの開口部 1 6 0 に向けた圧縮空気は、過剰な遊離された粉末材料をセル格子からフェースプレートの周縁部方向に押す。いくつかの例においては、圧縮空気は、約 3 0 ~ 6 0 P S I の圧力範囲とすることができる。

【 0 1 2 1 】

方法 5 0 0 0 0 のブロック 5 0 2 0 0 はまた、サブブロック 5 0 2 3 0 において、セル格子のフェースプレートの中央部からフェースプレートの周縁部にシフトされた過剰な遊離された粉末材料を除去するために、フェースプレートの周縁部に圧縮空気を加えるサブブロック 5 0 2 3 0 を含んでいてもよい。いくつかの例においては、サブブロック 5 0 2 2 0 および 5 0 2 3 0 におけるステップを必要に応じて繰り返して、任意の残りの過剰な粉末材料をフェースプレートのセル格子から除去することができる。

【 0 1 2 2 】

方法 5 0 0 0 0 におけるフェースプレートの複数の開口部 1 6 0 は、フェースプレートのセル格子から、過剰な粉末材料を除去するための換気システムとして機能する。フェースプレートの中央部付近の少なくとも 1 つの開口部 1 6 0 は、フェースプレート中央部付近に位置する少なくとも 1 つの開口部 1 6 0 を有さないフェースプレートと比較して簡単に除去できるように、過剰な粉末材料を、セル格子のフェースプレートの中央部からセル格子のフェースプレートの周縁部の方向にシフトさせることを補助する。

【 0 1 2 3 】

方法 5 0 0 0 0 のブロック 5 0 3 0 0 は、フェースプレートの材料と同様もしくは同一の材料で、複数の開口部 1 6 0 を充填する工程を含んでいてもよい。いくつかの例においては、複数の開口部 1 6 0 は、溶接により充填することができる。他の例においては、複数の開口部 1 6 0 は、複数の開口部 1 6 0 を充填できる他の方法を用いて充填することができ、同一高さの内方および外方表面を有するフェースプレートが得られる。

【 0 1 2 4 】

方法 5 0 0 0 0 のブロック 5 0 4 0 0 は、オプションであってもよく、フェースプレートを、またはその一部分をゴルフクラブヘッドの前端部に結合する工程を含む。いくつかの例においては、ゴルフクラブヘッドは、図 1 で示されたようなゴルフクラブヘッド 1 0 と同様のものとすることができる。いくつかの例においては (例えば、セル格子を有する

10

20

30

40

50

フェースプレートの全体が単一の構成要素として形成される例において)、フェースプレートは、フェースプレートエッジ101(図1~図2)など、フェースプレートエッジを、ゴルフクラブヘッドの前面の開口に対して合わせることにより結合することができる。いくつかの例においては、このような合わせは、溶接工程、および/またはろう付け工程により達成され得る。セル格子を有するフェースプレートの一部分が形成される例において、フェースプレートの一部分は、溶接および/またはろう付け工程により、フェースプレートの残部、および/またはゴルフクラブヘッドの前部に結合することができる。

【0125】

これと同じまたは他の例においては、方法50000のブロックのいくつかは、いくつかのサブブロックへと分割することができる。方法50000がさらなる、または異なるブロックを含み得る例もあり得る。例えば、セル格子内の何らかのさらなる過剰な粉末材料を除去するために、ブロック50200のステップの後、化学的な溶解を含むステップを実施することができる。いくつかの実施形態においては、化学的な溶解は、上昇させた温度(約摂氏37度など)で酸性の液体を用いて実施することができ、酸は、例えば、酢酸、安息香酸、炭酸、クエン酸、塩酸、硝酸、硫酸など、約4.0以下のpHを有するもの、または約4.0以下のpHを有する任意の他の酸であるが、あるいはセル格子内のさらなる過剰な粉末材料を除去できる任意の他の材料を用いて実施することができる。いくつかの実施形態においては、化学的な溶解は、セル格子内の過剰な粉末材料をできるイソプロピルアルコール、または任意の他の液体を用いて実施することができる。

【0126】

さらなる例の場合、方法50000は、隆起部を組み込むためにフェースプレートを曲げることを含むさらなるステップをさらに含むことができる。いくつかの例においては、フェースプレートを曲げることは、セル格子を備えたフェースプレートを形成した後であるが、クラブヘッドの前端部にフェースプレートを結合する前に実施することができる。他の実施形態においては、フェースプレートは、二次的な曲げ作業を必要としないように、隆起部を備えて形成することができる。これらの、または他の実施形態においては、セル格子のジオメトリをそれに応じて調整することができて、フェースプレートまたはその一部分がプリントにより形成されたとき、セルの壁部が垂直軸から約45度以下の角度で延びることができるようにする、ここで、垂直軸は、プリントされた材料の層により画定される平面に対して直角に位置する。

【0127】

これと同じまたは他の例において、方法50000は、前述のステップの一部だけを含むことができる。例えば、ブロック50400は、いくつかの例においてオプションであってもよい。さらに、方法50000のステップを、異なるシーケンスで実施できる例があり得る。例えば、いくつかの例において、ブロック50400は、ブロック50300の前に実施することができる。本開示の範囲から逸脱することなく、他の変形形態を、方法50000に対して実装することができる。

【0128】

本明細書においては、内部セル格子を有するゴルフクラブフェースプレートと、それに関連する方法とを、具体的な実施形態を参照として説明したが、本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく様々な変更を行い得る。例えば、ゴルフクラブヘッド10は、図1においてはドライバクラブヘッドとして示されるが、本明細書の開示は、フェアウェイウッド、ハイブリッド、ならびにさらにはパターおよびアイアンなどの内部空洞を有さないクラブヘッドなどの、他のタイプのゴルフクラブヘッドにも適用可能である。かかる変更の追加的な例は、前述の説明に示されている。様々な図の特徴の中の1つまたは複数を有する種々の実施形態の他の置き換えも、同様に企図される。したがって、本明細書においては、明細書、特許請求の範囲、および図面は、本開示の範囲を例示するものとして意図され、限定的なものとしては意図されない。本出願の範囲は、添付の特許請求の範囲が要求する範囲にのみに限定されるように意図される。

【0129】

本明細書に論じられる内部セル格子を有するゴルフクラブフェースプレートと、それに関連する方法とは、様々な実施形態において実装することができ、これらの実施形態の中のいくつかに関する前述の論議は、全ての可能な実施形態の完全な説明には必ずしも相当しない。むしろ、図面の詳細な説明および図面自体は、少なくとも1つの好ましい実施形態を開示しており、代替的な実施形態を開示する場合がある。

【0130】

項1：内方板と、外方板と、複数の壁部を備えるセル格子であって、内方板と外方板の間で壁部の中心を通して延びる複数の軸であり、壁部は、約45度以下の角度で軸から延び、また壁部は、内方板付近の単一の第1の点で、かつ外方板付近の単一の第2の点で隣接する壁と交差する、複数の軸、内方板および外方板からの位置に対して変化する壁部厚さ、ならびに複数の壁部により画定される複数のセルであり、内方板と外方板の間に位置し、かつ内方板および外方板からの位置に対して変化するセル幅を有する複数のセルを有するセル格子とを有するフェースプレートを備えるゴルフクラブヘッド。

10

【0131】

項2：壁部厚さは、セル格子の中央領域付近よりも内方板および外方板付近で大きい、項1に記載のゴルフクラブヘッド。

【0132】

項3：最小の壁部厚さは、0.005インチから0.2インチの範囲である、項1に記載のゴルフクラブヘッド。

【0133】

項4：最大のセル幅は、0.005インチから0.2インチの範囲である、項1に記載のゴルフクラブヘッド。

20

【0134】

項5：壁部の厚さが変化して複数の砂時計形状を画定する、項1に記載のゴルフクラブヘッド。

【0135】

項6：隣接する軸の間の中心間距離は、0.005インチから0.2インチの範囲である、項1に記載のゴルフクラブヘッド。

【0136】

項7：軸は、フェースプレートの中央部から半径方向に位置する、項1に記載のゴルフクラブヘッド。

30

【0137】

項8：セル格子であって、内方板と、外方板と、複数の壁部であって、内方板と外方板の間で壁部の中心を通して延びる複数の軸であり、壁部が約45度以下の角度で軸から延びる、複数の軸、ならびに内方板および外方板からの位置に対して変化する壁部厚さを有する複数の壁部と、複数の壁部により画定され、内方板と外方板の間に位置する複数のセルと、セル格子における過剰な材料を除去するための複数の開口部であって、セル格子の中央部付近に位置する少なくとも第1の開口部、およびセル格子の周縁部近くに位置する残りの開口部を含む複数の開口部とを備えるセル格子。

【0138】

項9：壁部厚さは、セル格子の中央領域付近よりも内方板および外方板付近の方が大きい、項8に記載のセル格子。

40

【0139】

項10：最小の壁部厚さは、0.005インチから0.2インチの範囲である、項8に記載のセル格子。

【0140】

項11：最大のセル幅は、0.005インチから0.2インチの範囲である、項8に記載のセル格子。

【0141】

項12：壁部の厚さが変化して複数の砂時計形状を画定する、項8に記載のセル格子。

50

【 0 1 4 2 】

項 1 3 : 隣接する軸の間の中心間距離は、 0 . 0 0 5 インチから 0 . 2 インチの範囲である、項 8 に記載のセル格子。

【 0 1 4 3 】

項 1 4 : 軸は、セル格子の中央部から半径方向に位置する、項 8 に記載のセル格子。

【 0 1 4 4 】

項 1 5 : 複数の開口部は、セル格子の内方板を通るように、またはセル格子の外方板を通るように配置される、項 8 に記載のセル格子。

【 0 1 4 5 】

項 1 6 : 開口部の直径は、約 0 . 0 0 5 インチから 0 . 2 インチの範囲である、項 8 に記載のセル格子。

【 0 1 4 6 】

項 1 7 : 複数の開口部のそれぞれは、開口部の直径の 2 倍以上の距離だけ残りの開口部から離間される、項 8 に記載のセル格子。

【 0 1 4 7 】

項 1 8 : ゴルフクラブヘッドのフェースプレートを製造する方法であって、セル格子を有するフェースプレートの少なくとも一部分をプリントする工程であって、セル格子が、内方板と、外方板と、複数の壁部であって、内方板と外方板の間で壁部の中心を通して延びる複数の軸であり、前記壁部が約 4 5 度以下の角度で軸から延びる、複数の軸、ならびに内方板および外方板からの位置に対して変化する壁部厚さを有する複数の壁部と、複数の壁部により画定され、内方板と外方板の間に位置する複数のセルと、セル格子における過剰な材料を除去するための複数の開口部であって、内方板または外方板を通して配置され、セル格子の中央部付近に位置する少なくとも第 1 の開口部、およびセル格子の周縁部近くに位置する残りの開口部を含む複数の開口部とを含む、工程と、セル格子から過剰な粉末材料を除去する工程と、複数の開口部を充填する工程とを含む方法。

【 0 1 4 8 】

項 1 9 : 過剰な粉末材料を除去する工程は、セル格子の周縁部付近に位置する複数の開口部に圧縮空気を加える工程と、フェースプレートに力または圧力を加える工程と、セル格子の中央部付近に位置する複数の開口部に圧縮空気を加える工程とを含む、項 1 8 に記載のゴルフクラブヘッドのフェースプレートを製造する方法。

【 0 1 4 9 】

項 2 0 : 開口部の直径は、約 0 . 0 0 5 インチから 0 . 2 インチの範囲であり、また複数の開口部のそれぞれは、開口部の直径の 2 倍以上大きい距離だけ残りの開口部から離間される、項 1 8 に記載のゴルフクラブヘッドのフェースプレートを製造する方法。

【 0 1 5 0 】

1 つまたは複数の列挙される要素の置換は、再構築を構成するものとなり、修復とはならない。さらに、利益、他の利点、および問題の解決策を、具体的な実施形態に関連して説明した。しかし、これらの利益、利点、問題の解決策、ならびに、任意の利益、利点、もしくは解決策を行い得るまたはより顕著なものにさせ得る任意の 1 つまたは複数の要素は、かかる利益、利点、解決策、または要素がかかる特許請求の範囲において明示されない限りは、特許請求の範囲のいずれかまたは全ての重要な、必要な、もしくは必須の特徴または要素として見なすべきではない。

【 0 1 5 1 】

ゴルフのルールが、時折変更され得る（例えば全米ゴルフ協会（ U S G A ））、英国ゴルフ協会（ R & A ）、等々のゴルフ基準決定機関および / または監督機関により、新たなレギュレーションが採用される場合がある、または旧式ルールが排除されるもしくは変更される場合がある、など）ため、本明細書において説明される装置、方法、および製造物品に関連するゴルフ用具が、任意の特定の時代におけるゴルフのルールに準拠するまたは準拠しない場合がある。したがって、本明細書において説明される装置、方法、および製造物品に関連するゴルフ用具は、準拠するまたは準拠しないゴルフ用具として、宣伝、売

10

20

30

40

50

し、および／または販売される場合がある。本明細書において説明される装置、方法、および製造物品は、この点に関して限定されない。

【 0 1 5 2 】

上記の例は、ドライバタイプのゴルフクラブに関連して説明され得るが、本明細書において説明される装置、方法、および製造物品は、フェアウェイウッドタイプのゴルフクラブ、ハイブリッドタイプのゴルフクラブ、アイアンタイプのゴルフクラブ、ウェッジタイプのゴルフクラブ、またはパタータイプのゴルフクラブなどの、他のタイプのゴルフクラブに対しても適用可能であり得る。代替的には、本明細書において説明される装置、方法、および製造物品は、ホッケースティック、テニスラケット、釣竿、スキーポール、等々の、適用可能な他のタイプのスポーツ用具であってもよい。

10

【 0 1 5 3 】

さらに、本明細書において説明される実施形態および限定は、それらの実施形態および／または限定が、(1) 特許請求の範囲において明確には特許請求されないが、(2) 均等論の下では特許請求の範囲に明言された要素および／または限定の均等物であるかあるいは潜在的均等物である場合には、共有の原則の下で公有に属するものにはならない。

以下に、本明細書に開示の技術の特徴を列挙する。

[特徴 1]

内方板と、

外方板と、

複数の壁部を備えるセル格子であって、

20

前記内方板と前記外方板の間で前記壁部の中心を通して延びる複数の軸であり、前記壁部は、約 4 5 度以下の角度で前記軸から延び、前記壁部が前記内方板付近の単一の第 1 の点で、かつ前記外方板付近の単一の第 2 の点で隣接する壁部と交差する、複数の軸と、

前記内方板および前記外方板からの位置に対して変化する壁部厚さと、

前記複数の壁部により画定される複数のセルであり、前記内方板と前記外方板の間に位置し、かつ前記内方板および前記外方板からの位置に対して変化するセル幅を有する複数のセルと、を有するセル格子と、

を備えるフェースプレートを備えるゴルフクラブヘッド。

[特徴 2]

前記壁部厚さは、前記セル格子の中央領域付近よりも前記内方板および前記外方板付近で大きい、特徴 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

30

[特徴 3]

最小の壁部厚さは、0 . 0 0 5 インチから 0 . 2 インチの範囲である、特徴 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

[特徴 4]

最大のセル幅は、0 . 0 0 5 インチから 0 . 2 インチの範囲である、特徴 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

[特徴 5]

前記壁部の前記厚さが変化して複数の砂時計形状を画定する、特徴 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

40

[特徴 6]

隣接する軸の間の中心間距離は、0 . 0 0 5 インチから 0 . 2 インチの範囲である、特徴 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

[特徴 7]

前記軸は、前記フェースプレートの中央部から半径方向に位置する、特徴 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

[特徴 8]

セル格子であって、

内方板と、

外方板と、

50

複数の壁部であって、

前記内方板と前記外方板の間で前記壁部の中心を通して延びる複数の軸であり、前記壁部が約 45 度以下の角度で前記軸から延びる、複数の軸と、

前記内方板および前記外方板からの位置に対して変化する壁部厚さと、を有する複数の壁部と、

前記複数の壁部により画定され、前記内方板と前記外方板の間に位置する複数のセルと、

前記セル格子における過剰な材料を除去するための複数の開口部であって、前記セル格子の中央部付近に位置する少なくとも第 1 の開口部、および前記セル格子の周縁部近くに位置する残りの開口部を含む複数の開口部と、を備えるセル格子。

10

[特徴 9]

前記壁部厚さは、前記セル格子の中央領域付近よりも前記内方板および前記外方板付近の方が大きい、特徴 8 に記載のセル格子。

[特徴 10]

最小の壁部厚さは、0.005 インチから 0.2 インチの範囲である、特徴 8 に記載のセル格子。

[特徴 11]

最大のセル幅は、0.005 インチから 0.2 インチの範囲である、特徴 8 に記載のセル格子。

[特徴 12]

前記壁部の前記厚さが変化して複数の砂時計形状を画定する、特徴 8 に記載のセル格子。

20

[特徴 13]

隣接する軸の間の中心間距離は、0.005 インチから 0.2 インチの範囲である、特徴 8 に記載のセル格子。

[特徴 14]

前記軸は、前記セル格子の中央部から半径方向に位置する、特徴 8 に記載のセル格子。

[特徴 15]

前記複数の開口部は、前記セル格子の前記内方板を通るように、または前記セル格子の前記外方板を通るように配置される、特徴 8 に記載のセル格子。

30

[特徴 16]

前記開口部の直径は、約 0.005 インチから 0.2 インチの範囲である、特徴 8 に記載のセル格子。

[特徴 17]

前記複数の開口部のそれぞれは、前記開口部の前記直径の 2 倍以上の距離だけ前記残りの開口部から離間される、特徴 8 に記載のセル格子。

[特徴 18]

ゴルフクラブヘッドのフェースプレートを製造する方法であって、セル格子を有するフェースプレートの少なくとも一部分を 1 層ごとにプリントする工程であって、前記セル格子が、

40

内方板と、

外方板と、

複数の壁部であって、

前記内方板と前記外方板の間で前記壁部の中心を通して延びる複数の軸であり、前記壁部が約 45 度以下の角度で前記軸から延びる、複数の軸と、

前記内方板および前記外方板からの位置に対して変化する壁部厚さと、を有する複数の壁部と、

前記複数の壁部により画定され、前記内方板と前記外方板の間に位置する複数のセルと、

前記セル格子における過剰な材料を除去するための複数の開口部であって、前記内方

50

板または前記外方板を通して配置され、前記セル格子の中央部付近に位置する少なくとも第 1 の開口部、および前記セル格子の周縁部近くに位置する残りの開口部を含む複数の開口部と、を含む、工程と、

前記セル格子から過剰な粉末材料を除去する工程と、

前記複数の開口部を充填する工程と、を備えるゴルフクラブヘッドのフェースプレートを製作する方法。

【特徴 19】

過剰な粉末材料を除去する前記工程は、

前記セル格子の前記周縁部付近に位置する前記複数の開口部に圧縮空気を加える工程と

、

前記フェースプレートに力または圧力を加える工程と、

前記セル格子の前記中央部付近に位置する前記複数の開口部に圧縮空気を加える工程と

、

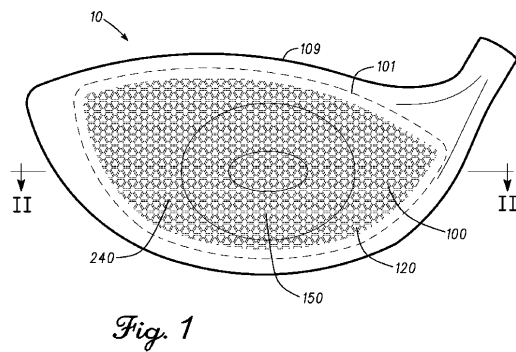
を備える、特徴 18 に記載のゴルフクラブヘッドのフェースプレートを製作する方法。

【特徴 20】

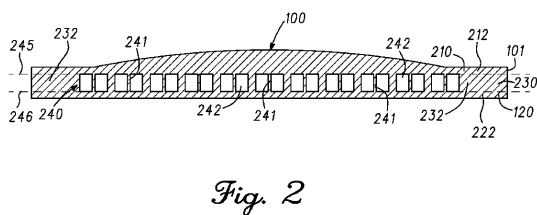
前記開口部の直径は、約 0.005 インチから 0.2 インチの範囲であり、また前記複数の開口部のそれぞれは、前記開口部の前記直径の 2 倍以上大きい距離だけ前記残りの開口部から離間される、特徴 18 に記載のゴルフクラブヘッドのフェースプレートを製造する方法。

10

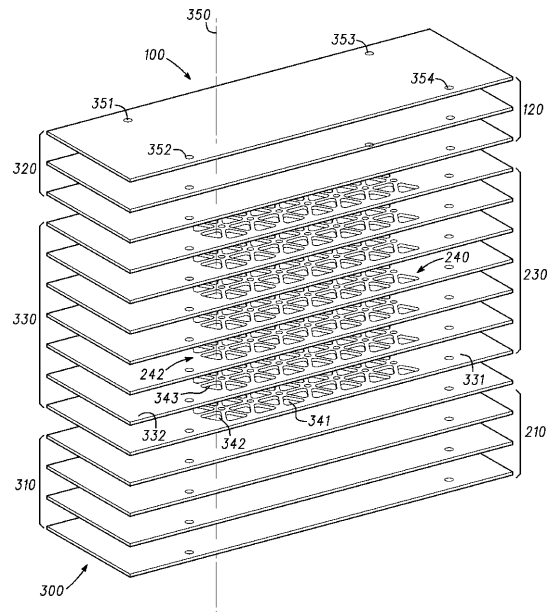
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

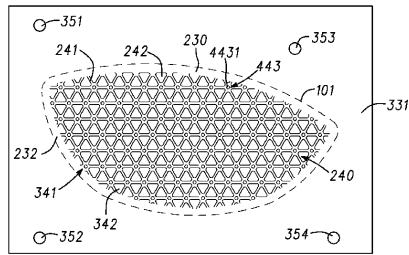


Fig. 4

【図 5】

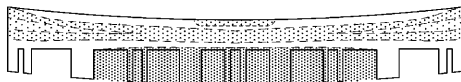


Fig. 5

【図 6】

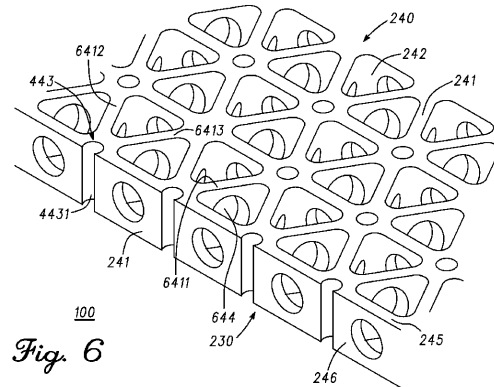


Fig. 6

【図 7】

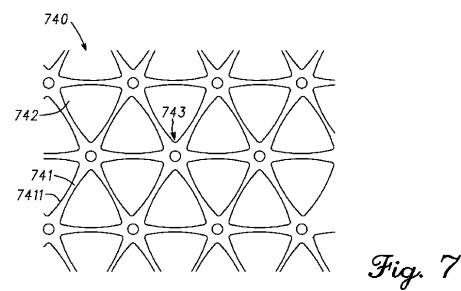


Fig. 7

【図 8】

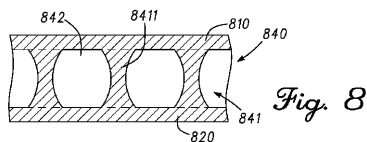


Fig. 8

【図 9】

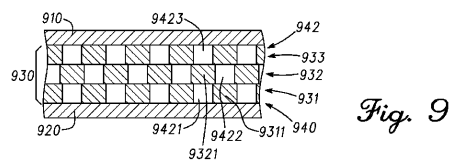
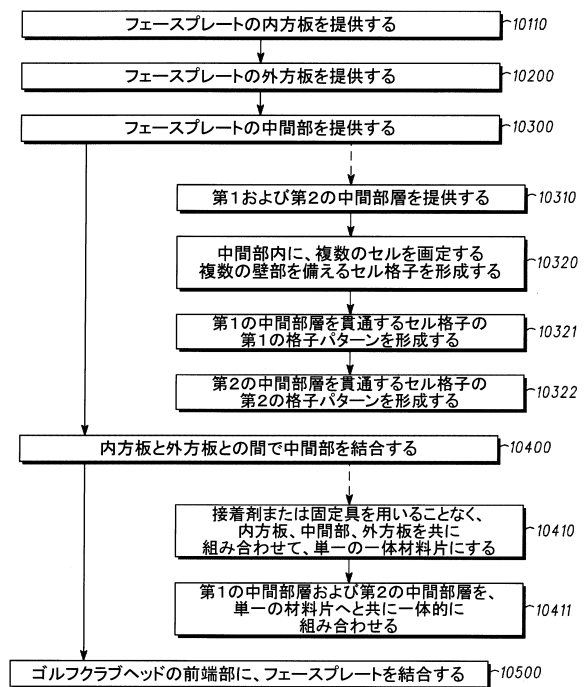


Fig. 9

【図 10】



【図 11】

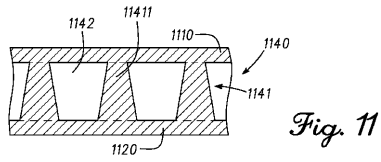


Fig. 11

【図 15】

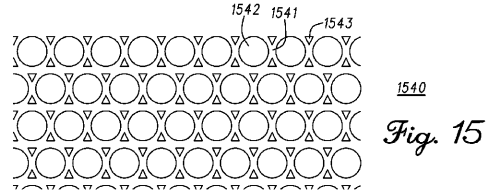


Fig. 15

【図 12】

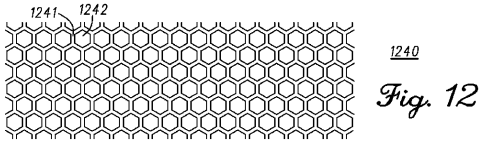


Fig. 12

【図 16】

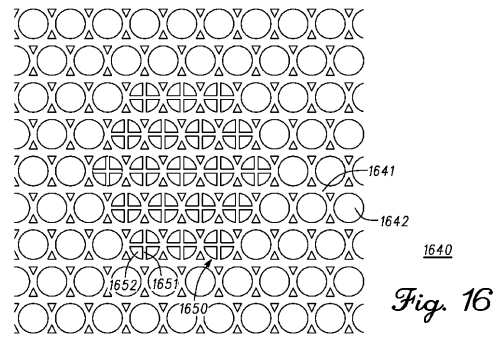


Fig. 16

【図 13】

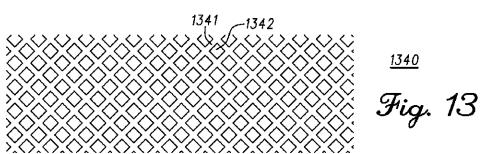


Fig. 13

【図 14】

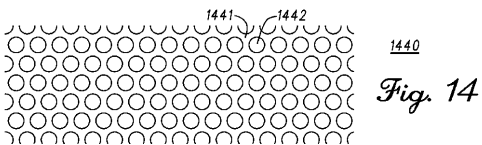


Fig. 14

【図 17】

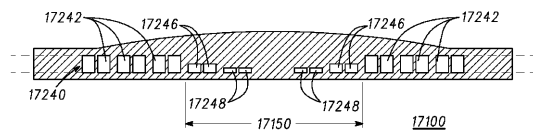


Fig. 17

【図 19】

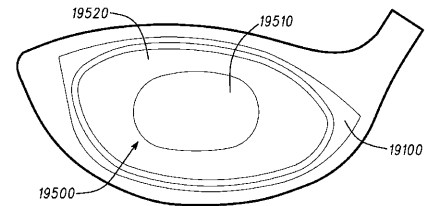


Fig. 19

【図 18】

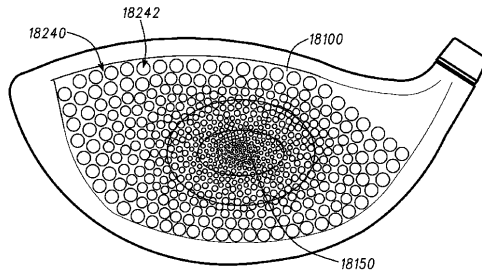


Fig. 18

【図 20】

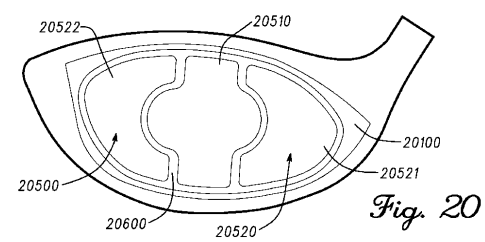
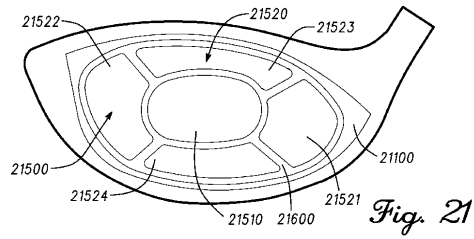
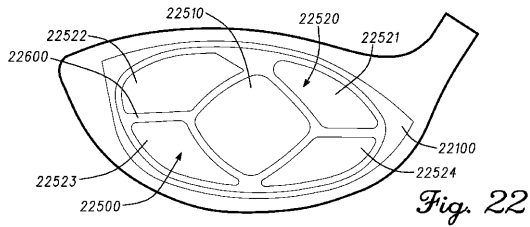


Fig. 20

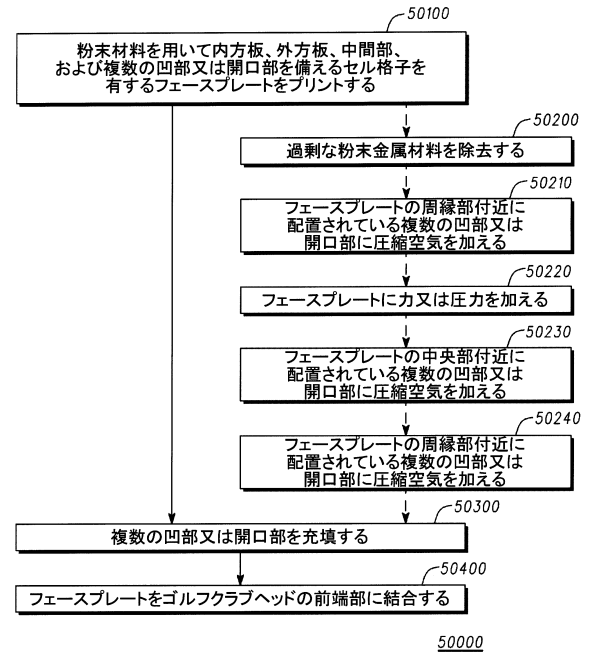
【図 21】



【図 22】



【図 23】



【図 24】

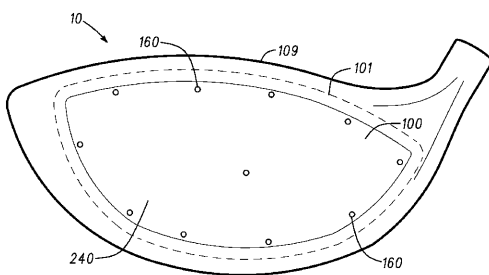


Fig. 24

【図 26】

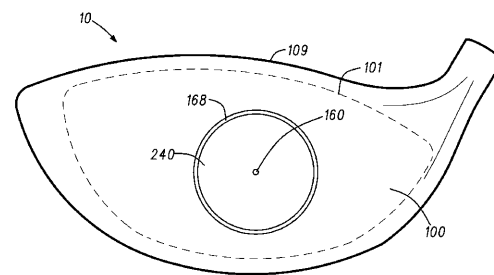


Fig. 26

【図 25】

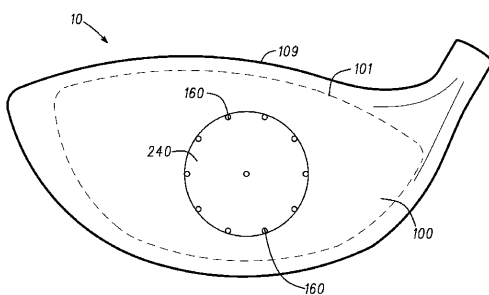


Fig. 25

【図 27】

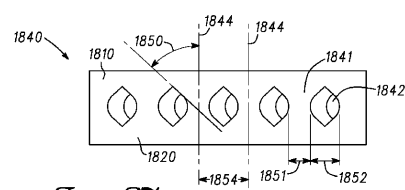
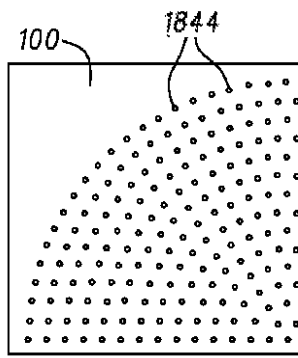
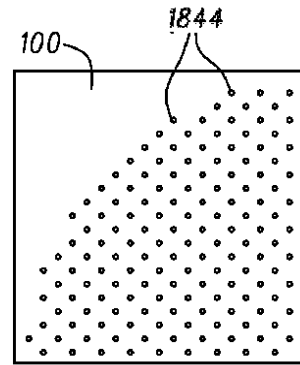


Fig. 27

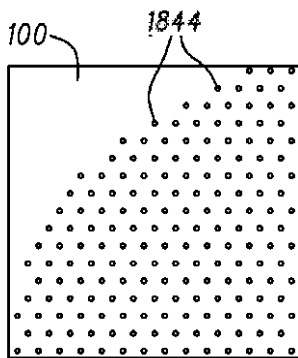
【図 28 A】

*Fig. 28A*

【図 28 B】

*Fig. 28B*

【図 28 C】

*Fig. 28C*

フロントページの続き

早期審査対象出願

(72)発明者 エリック エム． ヘンリクソン

アメリカ合衆国 85029 アリゾナ, フェニックス, ウェスト デザート コウブ 2201
カーステン マニュファクチュアリング コーポレーション内

審査官 槇 俊秋

(56)参考文献 米国特許出願公開第2013/0072321(US, A1)

米国特許出願公開第2004/0009829(US, A1)

米国特許第05766094(US, A)

特開2002-360748(JP, A)

特開2000-296190(JP, A)

特開平09-019521(JP, A)

特開2007-011034(JP, A)

国際公開第2011/150901(WO, A1)

米国特許第05851393(US, A)

PR情報 - モリシン工業株式会社, 日本, 2012年 5月18日, URL, <https://www.nc-net.or.jp/company/81875/pr/>

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A63B 53/00 - 53/08