

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5244068号  
(P5244068)

(45) 発行日 平成25年7月24日(2013.7.24)

(24) 登録日 平成25年4月12日(2013.4.12)

(51) Int.Cl. F I  
**A 6 3 B 53/04 (2006.01)** A 6 3 B 53/04 A  
 A 6 3 B 53/04 B

請求項の数 11 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2009-240468 (P2009-240468)	(73) 特許権者	503467610
(22) 出願日	平成21年10月19日(2009.10.19)		株式会社イーアンドエフ
(65) 公開番号	特開2011-83540 (P2011-83540A)		東京都八王子市明神町4丁目26番8号
(43) 公開日	平成23年4月28日(2011.4.28)	(74) 代理人	230104019
審査請求日	平成24年10月5日(2012.10.5)		弁護士 大野 聖二
		(74) 代理人	100106840
			弁理士 森田 耕司
		(74) 代理人	100113549
			弁理士 鈴木 守
		(74) 代理人	100131451
			弁理士 津田 理
		(72) 発明者	谷本 俊雄
			東京都国立市富士見台2-3-5-501
		審査官	太田 恒明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゴルフクラブヘッドおよびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

中空構造を有する主部品と、前記主部品の開口部を塞ぐように前記主部品に接合されたフェース部とを有するゴルフクラブヘッドであって、

前記主部品は、前記フェース部との接合部分を含む第1部分と、前記第1部分より板厚の薄い第2部分とを有し、

前記第1部分と前記第2部分との境界が波線状であるゴルフクラブヘッド。

【請求項2】

前記主部品は、その上面を構成するクラウンと下面を構成するソールとを有し、

前記第1部分は、前記クラウンと前記ソールを接合するための部分を含む請求項1に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項3】

前記第1部分は、前記主部品に形成されたリブを含む請求項1または2に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項4】

前記第2部分の平均板厚は、0.1~0.6mmである請求項1~3のいずれかに記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項5】

前記波線状の境界を構成する各波の高さは、1~15mmである請求項1~4のいずれかに記載のゴルフクラブヘッド。

**【請求項 6】**

前記第 1 部分は、接合線から前記波線状の境界までの距離が、4 ~ 15 mm である請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載のゴルフクラブヘッド。

**【請求項 7】**

中空構造を有する主部品と、前記主部品の開口部を塞ぐように前記主部品に接合されたフェース部とを有するゴルフクラブヘッドの製造方法であって、

前記主部品のうち前記フェース部との接合部分を含む第 1 部分にマスキングする工程であって、マスキングしない第 2 部分との境界が波線状の形状を有するマスキングを行う工程と、

前記主部品を酸洗して減厚する工程と、

前記マスキングを除去する工程と、

前記主部品と前記フェース部とを接合する工程と、

を備えるゴルフクラブヘッドの製造方法。

10

**【請求項 8】**

前記マスキングする工程では、リブの形成領域にもマスキングを行う請求項 7 に記載のゴルフクラブヘッドの製造方法。

**【請求項 9】**

前記減厚する工程では、減厚した部分の平均板厚が 0.1 ~ 0.6 mm になるまで酸洗する請求項 7 または 8 に記載のゴルフクラブヘッドの製造方法。

**【請求項 10】**

前記波線状の境界を構成する各波の高さは、1 ~ 15 mm である請求項 7 ~ 9 のいずれかに記載のゴルフクラブヘッドの製造方法。

20

**【請求項 11】**

前記第 1 部分は、接合線から前記波線状の境界までの距離が、4 ~ 15 mm である請求項 7 ~ 10 のいずれかに記載のゴルフクラブヘッドの製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、ゴルフクラブヘッド及びその製造方法に関する。

**【背景技術】**

30

**【0002】**

ゴルフのプレーにおいて、多くのゴルファーが望むのは、より遠くへ、かつ、より確実にゴルフボールを飛ばすことである。飛距離が求められるのは、主にウッド型クラブである。ウッド型クラブのクラブヘッドには、木、ステンレス鋼、アルミ合金、チタン合金、繊維強化プラスチックなどが用いられている。

**【0003】**

プロゴルファーやトップアマのような上級プレーヤーは別として、大多数の一般ゴルファーは、毎回、最も飛距離の出るフェース中央部（以下、「スイートスポット」という）で打つことは不可能に近い。そこで、近年のゴルフクラブ開発では、打球の飛距離が落ちない適正打球部分（以下、「スイートエリア」という）をいかに広げるかに主眼が置かれている。

40

**【0004】**

本出願人は、特許文献 1 において、スイートエリアを広げたゴルフクラブヘッドを提案した。特許文献 1 のゴルフクラブヘッドは、ボディ部の板厚を従来より薄くすることによってボディ部の剛性を下げる。これにより、ボディ部での撓みを増加させ、ボールの反発力を向上させる。また、ボディ部に対してフェース部の剛性が大きいので、スイートスポット以外で打った場合にもフェース部の不均一な変形が抑えられ、飛距離の低下が少ないという効果がある。

**【先行技術文献】****【特許文献】**

50

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】WO 2 0 0 8 / 1 0 2 5 0 1

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

特許文献 1 に記載されたゴルフクラブヘッドは、スイートエリアを広げる効果を有するが、上記のゴルフクラブヘッドを工業的に生産するためには、さらなる工夫の余地があった。

【 0 0 0 7 】

ボディ部を構成するクラウンとソール、または、ボディ部とフェース部等の接合部分は、一定の厚みが必要である。例えば、溶接（圧着溶接、圧接、摩擦攪拌接合を含む）によって接合する場合には、接合部分は、溶接時の高温の熱によって変形しないだけの厚さが必要である。接着剤によって接合する場合にも、接合部分が薄いと安定して固定できない。

10

【 0 0 0 8 】

特許文献 1 に記載しているように、ボディ部の減厚処理は、ケミカルミーリング（酸洗）により行うことが可能である。この場合、減厚したくない部分にはマスキングをして酸洗する。この処理により、マスキングをした部分と減厚処理した部分との間に段差が生じる。この段差部分には応力が集中するため、繰り返し行われるショットにより、ゴルフクラブヘッドが破損するおそれがある。

20

【 0 0 0 9 】

減厚処理した部分としていない部分の板厚をテーパ状に変化させて段差をなくせば、このような問題は生じない。しかし、テーパ状の板厚を実現するためには、研磨処理を行う必要がある。従って、この方法は、工業的な生産には不向きである。

【 0 0 1 0 】

そこで、本発明は、上記背景に鑑み、工業的な生産が容易で、かつ、スイートエリアを広げたゴルフクラブヘッドを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

本発明のゴルフクラブヘッドは、中空構造を有する主部品と、前記主部品の開口部を塞ぐように前記主部品に接合されたフェース部とを有するゴルフクラブヘッドであって、前記主部品は、前記フェース部との接合部分を含む第 1 部分と、前記第 1 部分より板厚の薄い第 2 部分とを有し、前記第 1 部分と前記第 2 部分との境界が波線状である。

30

【 0 0 1 2 】

このように板厚の異なる第 1 部分と第 2 部分との境界（段差）を波線状にすることにより、ボールを打ったときの応力が、段差において多方向に分散する。これにより、ゴルフクラブヘッドの耐久性を高めることができる。また、ボディ部に段差を残してもよい構成とすることにより、例えば、酸洗によって減厚処理を行うことができる等、工業的に容易に生産可能となる。なお、「第 1 部分」は、ボディ部を構成するクラウンとソール、または、ボディ部とフェース部等の接合部分のように一定の厚みを持たせた部分を含む。

40

【 0 0 1 3 】

本発明のゴルフクラブヘッドにおいて、前記主部品は、その上面を構成するクラウンと下面を構成するソールとを有し、前記第 1 部分は、前記クラウンと前記ソールを接合するための部分を含んでもよい。

【 0 0 1 4 】

この構成により、クラウンとソールを接合するための第 1 部分と板厚の薄い第 2 部分との段差における応力集中を避けることができる。

【 0 0 1 5 】

本発明のゴルフクラブヘッドは、前記第 1 部分は、前記主部品に形成されたリップを含んでもよい。

50

## 【0016】

この構成により、リップによって著しい重量増加を伴うことなくゴルフクラブヘッドの剛性を高めると共に、段差を波線状にすることにより、段差における応力集中を避けることができる。

## 【0017】

本発明のゴルフクラブヘッドにおいて、前記第2部分の平均板厚は、0.1～0.6mmであってもよい。また、前記波線状の境界を構成する各波の高さは、好ましくは1～15mmとしてもよく、さらに好ましくは2～8mmとしてもよい。また、前記第1部分は、接合線から前記波線状の境界までの距離が、4～15mmであってもよい。

## 【0018】

ボディ部の第2部分を0.1～0.6mmとすることにより、ボールを打ったときのボディ部の撓みを大きくし、ボールの反発力を高めることができる。また、波線状の境界を構成する各波の高さが1mm未満の場合、波線状の境界における応力分散の効果を十分に得られない。一方、各波の高さが15mmを超える場合、第1部分の面積の増大によりボディ部分の剛性が大きくなるため、ボディ部の反発力による飛距離の向上という効果が得られにくくなる。各波の高さを1～15mmとすることにより、ゴルフクラブヘッドの耐久性を高めると共に飛距離の向上を図れる。接合線から波線状の境界を構成する波線状の境界までの距離が4mm未満の場合、段差部分にまで接合時に加わる負荷の影響が及んで弱体化するため、溶接時の熱収縮によって、外観不良が生じやすく、更にショット時に段差部分から破損してしまう。一方、接合線から波線状の境界までの距離が15mmを超える場合、第1部分の面積の増大によりボディ部分の剛性が大きくなるため、ボディ部の反発力による飛距離の向上という効果が得られにくくなる。接合線から波線状の境界までの距離を4～15mmとすることにより、ゴルフクラブヘッドの耐久性を高めると共に飛距離の向上を図れる。なお、「接合線」とは、接合対象の部材が接合される辺に相当する線であり、波線状の境界までの距離とは、接合線から波線状の境界までの最短の距離（つまり、接合線に近い方の波の頂点までの距離）である。

## 【0019】

本発明のゴルフクラブヘッドの製造方法は、中空構造を有する主部品と、前記主部品の開口部を塞ぐように前記主部品に接合されたフェース部とを有するゴルフクラブヘッドの製造方法であって、前記主部品のうち前記フェース部との接合部分を含む第1部分にマスキングする工程であって、マスキングしない第2部分との境界が波線状の形状を有するマスキングを行う工程と、前記主部品を酸洗して減厚する工程と、前記マスキングを除去する工程と、前記主部品と前記フェース部とを接合する工程とを備える。

## 【0020】

このように板厚の異なる第1部分と第2部分との境界を波線状にすることにより、ボールを打ったときの応力が、段差において多方向に分散する。これにより、ゴルフクラブヘッドの耐久性を高めることができる。

## 【発明の効果】

## 【0021】

本発明は、このように板厚の異なる第1部分と第2部分との境界を波線状にすることにより、ゴルフクラブヘッドの耐久性を高めると共に、工業的に容易に生産可能という効果を有する。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0022】

【図1】第1の実施の形態のゴルフクラブヘッドの外観を示す図である。

【図2】第1の実施の形態のゴルフクラブヘッドの断面図である。

【図3】第1の実施の形態のクラウンを示す図である。

【図4】第1の実施の形態のソールを示す図である。

【図5】境界を構成する波線について説明する図である。

【図6】第1の実施の形態のゴルフクラブヘッドの製造方法を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 7】第 2 の実施の形態のクラウンを示す図である。

【図 8】第 2 の実施の形態のソールを示す図である。

【図 9】( a ) 波線状の境界のバリエーションを示す図である。( b ) 波線状の境界のバリエーションを示す図である。( c ) 波線状の境界のバリエーションを示す図である。( d ) 波線状の境界のバリエーションを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 3 】

以下、本発明の実施の形態のゴルフクラブヘッドについて図面を参照しながら説明する。

( 第 1 の実施の形態 )

図 1 は、第 1 の実施の形態に係るゴルフクラブヘッドの外観を示す図である。ゴルフクラブヘッド 1 は、フェース部 2 と、ボディ部 5 と、テイル部 8 とを有する。フェース部 2 は、フェース板 3 とフェースボディ 4 に分けられる。フェースボディ 4 には、図示しないシャフトが接続されるネック部 9 が設けられている。ボディ部 5 は、クラウン 6 とソール 7 に分けられる。

【 0 0 2 4 】

ゴルフクラブヘッド 1 は、400 ~ 468 cc の体積を有し、185 ~ 208 g、好ましくは 193 ~ 203 g の質量を有している。ゴルフクラブヘッド 1 の質量についてのこのような範囲は、185 g より小さいと打つ時にボールに負けてしまい、ボールに良好な反発力を提供できなくなり、208 g より大きいと重くてクラブを振りにくくなってしまうことから規定したものである。

【 0 0 2 5 】

図 2 は、ゴルフクラブヘッドの断面図である。フェース部 2 は、周縁部分よりも中央部分の板厚が厚くなっている板状のフェース板 3 と、フェース板 3 が嵌め込まれる穴を有するお椀型のフェースボディ 4 とを有する。

【 0 0 2 6 】

フェース板 3 は、( - ) 型 Ti 合金の 1 つである Ti - 4 . 5 Al - 3 V - 2 Mo - 2 Fe 合金からなり、フェースボディ 4 及びネック部 9 は、( - ) 型 Ti 合金の 1 つである Ti - 6 Al - 4 V 合金からなる。フェース板 3 は、その周囲がフェースボディ 4 に溶接されることにより、フェースボディ 4 に固定されている。ネック部 9 は、フェースボディ 4 と一体として鋳造されてもよいし、フェースボディ 4 に溶接されてもよい。ネック部 9 を含むフェース部 2 の質量は、85 ~ 130 g、好ましくは 90 ~ 110 g、さらに好ましくは 95 ~ 105 g である。

【 0 0 2 7 】

なお、本実施の形態では、フェース部 2 は、別々の部材であるフェース板 3 とフェースボディ 4 とから構成するようにしたが、フェース板 3 とフェースボディ 4 とを鍛造によって一体的に形成してもよい。また、フェース板 3 は、その外周部全体、または外周部の一部がフェースボディ 4 側まで回り込んだカップ形状であってもよい。

【 0 0 2 8 】

ボディ部 5 は、Ti - 6 Al - 4 V 合金からなり、内部が中空の構造を有している。フェース部 2 は、溶接によってボディ部 5 と接合されている。ボディ部 5 は、上面側のクラウン 6 と下面側のソール 7 からなる。クラウン 6 とソール 7 は溶接によって接合され、中空構造のボディ部 5 を構成する。本明細書では、ボディ部 5 において、フェース部 2 側を「前部」、それと反対側を「後部」と定義する。ソール 7 の後部には、テイル部 8 が取り付けられている。

【 0 0 2 9 】

テイル部 8 は、雌ねじ部が形成された貫通穴 10 を有し、雌ねじ部に螺入されたボルト 11 に、ナット 12、座金 13 が接続されている。ボルト 11 およびナット 12 は、例えばタングステンのような高比重材料が好ましい。ボルト 11、ナット 12 および座金 13 を含むテイル部 8 の質量は、20 ~ 70 g、好ましくは 30 ~ 60 g である。テイル部 8

10

20

30

40

50

はできるだけ重いほうが好ましいが、ゴルフクラブヘッド1全体についての上述した質量範囲(185~208g、好ましくは193~203g)を満たすように、テイル部8の質量として上記範囲を規定する。なお、本実施の形態では、別々の部材でテイル部8とソール7を構成し、テイル部8とソール7を溶接する構成について説明したが、ソール7の一部をテイル部8として用い、ボルト11およびナット12またはそれに類似する重量体をヘッド内部または外部に取り付けてもよい。

#### 【0030】

ボディ部5の板厚は、フェース部2との溶接を行う厚板部6a、7a、テイル部8との溶接を行う厚板部6b、7b、およびクラウン6とソール7を溶接するための厚板部6c、7c(図3、図4参照)において、約0.8mm程度であり、それ以外の部分(「薄板部」という)6d、7dの平均板厚は、0.1~0.6mm、好ましくは0.2~0.45mmである。なお、厚板部6a~6c、7a~7cは請求項に記載の「第1部分」に該当し、薄板部6d、7dは請求項に記載の「第2部分」に該当する。

10

#### 【0031】

図3は、ボディ部5を構成するクラウン6を示す図、図4はソール7を示す図である。図3に見られるように、厚板部6a~6cと薄板部6dとの境界は、波線状の形状を有する段差が形成されている。また、図4に見られるように、ソール7においても厚板部7a~7cと薄膜部7dとの境界は、波線状の形状を有する段差が形成されている。

#### 【0032】

図5は、波線状の境界について説明するための図である。クラウン6およびソール7のいずれにおいても、波線の高さは、1~15mm、好ましくは2~8mmである。波線のピッチ(頂点間の距離)は、波線の高さによって定まる。高さに対してピッチが大きすぎると、波線の形状が直線に近づき、応力分散の効果が得られにくい。高さに対してピッチが小さすぎると、減厚処理時に行うマスキングが困難になる。ピッチは、波線の高さの0.3倍~1.5倍程度が好ましい。また、溶接線から波線状の境界を構成する波線状の境界までの距離は、4~15mmとする。

20

#### 【0033】

ボディ部5の薄板部6d、7dの平均板厚を0.1~0.6mmの範囲に規定したのは、板厚が0.1mm未満であると、ボディ部5の剛性が小さくなりすぎて、ボールを打った時にボールの反発が期待できないことに加えて、例えば運搬時に、バッグ内で他のクラブとぶつかって凹んだりするからである。一方、板厚が0.6mmを超えると、ボディ部5の重量が大きくなり過ぎて、テイル部8に好適な重さのボルト11、ナット12または相当の重量体を配置できないばかりでなく、ボディ部5の剛性が大きくなり過ぎて、ボディ部5でのボールの反発が期待できないからである。

30

#### 【0034】

なお、ボディ部5の平均板厚の測定は、例えば、三次元形状測定装置(非接触3次元デジタルVIVID 9i、コニカミノルタセンシング株式会社)を用いて行う。ただし、平均板厚の測定方法はこれに限定するものではなく、これと同程度の精度で平均板厚を測定できるものであればどのような方法であってもよい。

#### 【0035】

従来のゴルフクラブヘッドには、クラウン6の板厚が0.4~0.8mmの範囲になるものは存在したが、ソール7を含めて、この実施の形態に係るゴルフクラブヘッド1のボディ部5に相当する部分の平均板厚が、0.1~0.6mmの範囲になるものは存在しなかった。これは、ソール7の剛性を低下させずにクラウン6の剛性を低下させることにより、ショット時にフェース面が上方を向くことで、打ち出し角度の増大やバックスピン量の低減を意図したものや、クラウン6を薄くすることで得られる余剰重量をソール7に配分することで、低重心化を図り、ボールを上がり易くする目的があったためである。

40

#### 【0036】

これらのゴルフクラブヘッドは、ソール7の板厚が厚くなると共にその剛性が高くなる。すなわち、ボディ部5の剛性を高めて、フェース部2の反発力を向上させるという技術

50

思想である。仮に、ソール7もクラウン6と同じ板厚にすると、ボールを打った時にフェースが上方を向かなくなるため、飛距離が低下してしまうか、低重心化が実現しないため、ボールが上がりにくいゴルフクラブとなるという問題点が生じてしまう。

【0037】

これに対して、本実施の形態に係るゴルフクラブヘッド1では、テイル部8にボルト11およびナット12を付加してテイル部8の質量を20～70g、好ましくは30～60gの範囲にすることにより、テイル部8が有する直進運動の慣性モーメントがボディ部5を介してフェース部2全体を押し出すので、上記問題点を解決できる。また、ボディ部5の薄板部6d、7dの平均板厚を0.1～0.6mm、好ましくは0.2～0.45mmにすることにより、ボディ部5全体の剛性が低下するので、ボールを打ったときのボディ部5の撓みが増加し、ボールの反発力が向上する。

10

【0038】

すなわち、本実施の形態のゴルフクラブヘッドは、従来のゴルフクラブヘッドの開発方向とは全く逆で、ボディ部5の剛性を低下させる方向の技術思想である。さらに、ボディ部5全体の板厚が薄いことから、ボディ部5の質量は、従来のゴルフクラブヘッドに比べて軽い。これにより、ゴルフクラブヘッド1の全質量を185～208gの範囲に維持しつつ、テイル部8の質量を、20～70gのような、従来のゴルフクラブヘッドに比べて重い範囲を実現している。テイル部8の質量が20gを下回る場合には、テイル部8によるボディ部5の押し出し効果が急激に低下することになる。一方、テイル部8の質量が70gを上回っても、上記効果が低下することはないが、ドライビング用のゴルフクラブヘッド1の質量範囲が185～208gであることを考慮すると、実質的に、テイル部8の質量が70gを上回ることはない。すなわち、テイル部8の質量の上限値は、上記効果の有無により定めたものではなく、実現可能性から定めた値である。

20

【0039】

[製造方法]

図6は、本実施の形態に係るゴルフクラブヘッド1の製造工程を示す図である。図6を参照しながら、本実施の形態のゴルフクラブヘッド1の製造方法について説明する。

【0040】

まず、ネック部9を含むフェースボディ4、クラウン6、ソール7、テイル部8の各部材を製造する(S10)。ネック部9を含むフェースボディ4を製造する主な方法としては、Ti-6Al-4V合金による鋳造方法があり、また別の方法として、丸棒をカップ状に鍛造したのち、パイプ状のネック部9を溶接することで製造する方法もある。テイル部8は鋳造または鍛造により製造する。クラウン6およびソール7の製造方法は、Ti-15V-3Cr-3Sn-3Alなど加工性の高い板材料を用い、更に溶接部の厚さを確保するため、0.8～1.2mm厚の板材を用いてプレス加工を施す。本実施の形態では、ボディ部5(クラウン6、ソール7)の平均板厚を0.1～0.6mmの範囲とするため、酸洗により減厚する。以下、減厚処理について具体的に説明する。

30

【0041】

クラウン6、ソール7のうちで、溶接を行う厚板部にマスキングを行う。厚板部としては、フェースボディ4の溶接部分を含む部分6a、7a、テイル部8の溶接部分を含む部分6b、7b、クラウン6とソール7を互いに溶接する部分を含む部分6c、7cがある。厚板部にマスキングを行うのは、厚板部6a～6c、7a～7cの板厚が薄くなると、溶接時の高熱により、クラウン6、ソール7が変形してしまうためである。

40

【0042】

クラウン6、ソール7のうちで、減厚したい部分(将来、「薄板部6d、7d」になる部分)にテープを貼る(S12)。テープとしては、厚板部6a～6c、7a～7cとの境界が波線状のテープを用いる。次に、テープを貼った状態で、クラウン6、ソール7にマスカントを塗装し(S14)、塗装が完了した後にテープをはがす(S16)。これにより、厚板部6a～6c、7a～7cに境界が波線状のマスキングがされる。

【0043】

50

マスキングが完了した後、クラウン6とソール7を酸洗し(S18)、マスキングされていない部分を減厚する。酸洗するためのエッチング液としては、例えば、ふっ酸、硝酸、クロム酸、界面活性剤等を用いる。エッチング液の濃度やエッチングする時間については、クラウン6、ソール7の平均板厚と最終平均板厚等から適宜調整することができる。なお、酸洗する際には、エッチング液に均等に晒されるように、クラウン6とソール7をときどき動かすことが好ましい。

#### 【0044】

酸洗により所望の板厚まで減厚した後、クラウン6とソール7からマスカントを除去する(S20)。次に、テイル部8にナット12、座金13をボルト11によって固定することにより、テイル部8の質量を20~70gの範囲内で増加させる(S22)。続いて、マスカントを除去したクラウン6とソール7を溶接し、ボディ部5を作る(S24)。次に、ボディ部5に対して、フェースボディ4とテイル部8を溶接する(S24)。Ti-4.5Al-3V-2Mo-2Fe合金からなるフェース板3をフェースボディ4に溶接して接合させることにより(S24)、ゴルフクラブヘッド1が得られる。

#### 【0045】

本実施の形態のゴルフクラブヘッド1は、ボディ部の薄板部6d, 7dの平均板厚は、0.1~0.6mmであり、テイル部8の質量は20~70gである。このような構成により、従来のゴルフクラブヘッドに比べてボディ部5の剛性を低下することができると共に、ボディ部5の質量を減少させた分だけ、ボルト11、ナット12を含めたテイル部8の質量を増加することができる。この結果、ボールを打った時にボディ部5の撓みが大きくなるので、ボールの反発力が高まる。

#### 【0046】

また、ボディ部5に対してフェース部2の剛性が大きいため、オフセンターショット時であっても、フェース部2の不均一な変形(捩れ)が抑えられるので、飛距離の低下が少なくなる。さらに、ボールを打った時に撓んだボディ部5が反発する際、テイル部8が有する直進運動の慣性モーメントにより、ボディ部5を介してフェース部2全体が押し出されるが、テイル部8の質量が大きい分、ボールの反発力が高まる。従って、スイートスポットで打った時の飛距離を犠牲にすることなく、打ち易く、かつオフセンターショット時の飛距離の減少を最低限に抑えることができる。

#### 【0047】

本実施の形態のゴルフクラブヘッド1は、ボディ部5の減厚処理を酸洗により行うので、工業的に減厚を行うことができる。また、酸洗によって厚板部6a~6c, 7a~7cと薄板部6d, 7dとの間には段差が生じるが、厚板部6a~6c, 7a~7cと薄板部6d, 7dとの境界は波線状なので、ボールを打ったときに生じる応力が異なる方向に分散され、厚板部6a~6c, 7a~7cと薄板部6d, 7dの段差においてボディ部5が破損しやすいという問題を低減できる。

#### 【0048】

この実施の形態では、フェース板3にTi-4.5Al-3V-2Mo-2Fe合金を、フェースボディ4及びボディ部5にTi-6Al-4V合金を使用した。これらの材料に限定するものではない。他の( )型Ti合金や、Ti-15V-3Cr-3Sn-3Al、Ti-15V-6Cr-4Al等の型Ti合金でもよく、純Tiや、Tiと他の材料との複合材料等であってもよい。また、Ti合金を含む材料に限定するものではなく、純Al及びAl合金や、純Mg及びMg合金、または、炭素繊維強化プラスチック(CFRP)やガラス繊維強化プラスチック(GFRP)のような複合材料であってもよい。なお、複合材料には、カーボンナノチューブやフラーレン等のナノカーボン材料を含んだTi合金、Al合金、Mg合金、CFRP、GFRP等を含むものとする。さらに、Ti合金、Al合金、Mg合金及び複合材料のうちの少なくとも2つの材料であってもよい。炭素繊維強化プラスチック(CFRP)やガラス繊維強化プラスチック(GFRP)を用いた場合には、溶接ではなく、接着剤によって接合する。また、この場合は、酸洗は行わないが、段差を許容した構成の方が工業的な生産が容易である。

## 【 0 0 4 9 】

本実施の形態では、テイル部 8 は、貫通穴 1 0、ボルト 1 1、ナット 1 2、座金 1 3 から構成されていたが、この構成に限定されるものではない。テイル部 8 の質量が規定範囲となるものであればどのような構成を採用してもよく、テイル部 8 に一体形成されたものであっても、テイル部 8 に後付けするものであってもよい。

## 【 0 0 5 0 】

また、テイル部 8 をタングステンのような高比重材料で板厚が厚くなるように製造することにより、上記質量範囲を実現してもよい。すなわち、ボルト 1 1、ナット 1 2 を用いなくてテイル部 8 のみで上記質量範囲を実現してもよい。

## 【 0 0 5 1 】

(第 2 の実施の形態)

次に、第 2 の実施の形態のゴルフクラブヘッドについて説明する。第 2 の実施の形態のゴルフクラブヘッドの基本的な構成は、第 1 の実施の形態のゴルフクラブヘッドと同じであるが、第 2 のゴルフクラブヘッドは、第 1 の実施の形態のゴルフクラブヘッドの構成に加えて、クラウン 6、ソール 7 の薄板部 6 d、7 d を補強するためのリブを有している。

## 【 0 0 5 2 】

図 7 は、第 2 の実施の形態のゴルフクラブヘッドのクラウン 6 を示す図、図 8 はソール 7 を示す図である。第 2 の実施の形態のゴルフクラブヘッドのクラウン 6 は、対向する厚板部 6 a - 6 b 間、6 c - 6 c 間をつなぐ形で薄板部 6 d にリブ 6 e が形成されている。薄板部 6 d とリブ 6 e との境界は波線状である。また、図 8 に示すように、ソール 7 は、対向する厚板部 7 a - 7 b 間、7 c - 7 c 間をつなぐ形で薄板部 7 d にリブ 7 e が形成されている。薄板部 7 d とリブ 7 e との境界は波線状である。このようなリブ 6 e、7 e を形成したことにより、ボディ部 5 (クラウン 6、ソール 7) の強度を高めることができる。なお、ここで言う強度とは、ショット時の衝撃に対する強度ではなく、例えば、クラブバック内で、他のクラブヘッドがぶつかることによって、ボディ部 5 が凹むことに対する強度である。

## 【 0 0 5 3 】

なお、本実施の形態では、格子状のリブ 6 e、7 e を例としたが、リブは必ずしも格子状でなくてもよく、縞状等を含め、様々な形状で設けてもよい。ボディ部 5 にリブ 6 e、7 e を設ける場合には、リブ 6 e、7 e の分だけボディ部 5 の質量が増加するので、テイル部 8 の質量を減少しなければならない。リブ 6 e、7 e を設ける場合には、できるだけ少ない数及び大きさのリブを設けることが好ましい。

## 【 0 0 5 4 】

次に、リブ 6 e、7 e の形成方法について説明する。クラウン 6、ソール 7 を酸洗する際に、リブ 6 e、7 e を形成する範囲にマスキングを施し、その周囲を減厚することによりリブを形成する。マスキングおよび酸洗の処理は、第 1 の実施の形態と同様である。

## 【 0 0 5 5 】

ボディ部 5 の内周面及び外周面の少なくとも一方にリブ 6 e、7 e を設けた場合、ボディ部 5 の平均板厚とは、リブ 6 e、7 e を含めた全体の板厚を意味する。三次元形状測定装置により、リブ 6 e、7 e を均してボディ部 5 全体を均一の板厚にするデータ処理を行うことで、ボディ部 5 においてリブ 6 e、7 e を含めた全体の板厚を測定することができる。

## 【 0 0 5 6 】

以上、本発明のゴルフクラブヘッドについて実施の形態を用いて詳細に説明したが、本発明は上記した実施の形態に限定されるものではない。

## 【 0 0 5 7 】

上記した実施の形態では、波線状の境界を構成する各波の高さはほぼ一定であったが、波線の高さは必ずしも一定でなくでもよい。例えば、図 9 ( a ) に示すように波の高さがランダムであってもよい。

## 【 0 0 5 8 】

10

20

30

40

50

また、上記した実施の形態では、波の形状はサインカーブに近い形状であったが、波の形状は、上記した形状に限定されず、段差に加わる応力を多方向に分散できるあらゆる波線形状を含む。例えば、波線は、図9(b)に示すようにジグザグでもよいし、図9(c)に示すように矩形の繰り返しでもよいし、図9(d)に示すように鋸状の波形の繰り返しでもよい。

【0059】

また、上記した実施の形態では、マスキング処理において、テープを貼ってマスカントを塗装した後、テープを剥がすという処理を行ったが、マスキングは別の方法によってもよい。例えば、マスキングを行う面の全体にマスカントを塗布し、後で、マスキングをしない部分のマスカントをスクライビングして剥がしてもよい。

10

【0060】

また、上記した実施の形態において、ゴルフクラブヘッドのクラウン6およびソール7の一部に、CFRP製の表面保護部を設けてもよい。表面保護部はCFRP製であることに限定されないが、表面保護部の質量分だけテイル部8の質量を軽くするため、できるだけ質量が軽いと共に保護性能のある材料が好ましく、この点を考慮するとCFRPを含む複合材料が好適である。ボディ部5の全体が撓む本来の機能を損なわないように、CFRP製の表面保護部の厚さは0.2~1.0mm、更には0.3~0.6mmが好ましい。

【0061】

表面保護部は、表面保護の他に、ショット時の音を低減できる。ゴルフクラブヘッド1の形状によっては音が過大である可能性がある。この場合に、表面保護部に、音の低減が期待される。カバー樹脂と接着剤とにより音の振動が吸収される。

20

【0062】

また、表面保護部は、ボディ部5の肉厚の不均一さを低減することができる。本実施の形態では、酸洗によりボディ部5を減厚する。減厚工程では、板厚が局所的に非常に小さくなる可能性がある。このような場合に、本発明では、表面保護部としてカバーが装着され、カバー厚さがボディ板厚に加わる。カバーは、最小肉厚に対する最大肉厚の比率を低減でき、したがって、肉厚の不均一の程度を小さくできる。また、減厚工程では、ボディ部5に部分的に貫通穴(ピンホール)が発生する可能性がある。この場合に、貫通穴がカバーにより覆われ、外観が良好になる。

30

【実施例】

【0063】

上記した第1の実施の形態の方法により、厚板部と薄板部との境界を構成する波線状の段差部の波線の高さ、溶接線から波線までの距離を変えたゴルフクラブヘッドを試作し、打球試験を行った。表1は、その実験結果を示す。

【0064】

【表 1】

実施例	溶接線からマスキング境界までの距離 (mm)	波高さ (mm)	波間隔 (mm)	打球試験結果 (H.S.=45m/秒)	平均飛距離 (ヤード)
1	10	0	—	1クールで破損	—
2	6	0.8	1.2	1クールで破損	—
3	10	1.2	1.2	2クールで亀裂	242
4	11	2.1	1.5	5クールで亀裂なし	241
5	8	3.5	2.1	5クールで亀裂なし	247
6	6	8	4.3	5クールで亀裂なし	246
7	8	9	4.3	5クールで亀裂なし	240
8	15	14	6.5	5クールで亀裂なし	239
9	8	20	8.3	5クールで亀裂なし	230
10	17	40	25.2	5クールで亀裂なし	227
11	2	5	3.2	成型時外観不良、 1クールで破損	—
12	40	14	6.5	5クールで亀裂なし	228
13	4	5	3.2	5クールで亀裂なし	245
14	3	5	3.2	成形時外観不良	—

## 【0065】

実施例 1 は、段差部分が直線のゴルフクラブヘッドである。段差部分が直線の場合、ゴルフクラブは、1クールで破損した。なお、1クールは、1000球である。実施例 2 と実施例 3 から、波線状の境界を構成する各波の高さが 0.8 mm の場合、波線状の境界における応力分散の効果を十分に得られないのに対し、1.2 mm になると耐久性が高まることが分かる。また、実施例 3 と実施例 4 から、各波の高さを 2.1 mm とするとさらに耐久性を向上できることが分かる。

## 【0066】

また、実施例 8 と実施例 9 を比較すると分かるように、各波の高さが 14 mm を超えて 20 mm になると、平均飛距離が低下する。また、実施例 6 と実施例 7 を比較すると分かるように、各波の高さが 9 mm になると、8 mm の場合より平均飛距離がやや低下している。

## 【0067】

実施例 11 と実施例 13 を比較すると分かるように、溶接線から境界までの距離が 4 mm を下回って 2 mm になると、十分な耐久性が得られず、また成形時に外観不良が生じる。実施例 14 から分かるように、溶接線から境界までの距離が 3 mm の場合も、成形時外観不良を生じる。また、実施例 8 と実施例 12 を比較すると分かるように、溶接線から境界までの距離が 15 mm を上回って 40 mm になると、平均飛距離が低下することが分かる。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0068】

以上説明したように、本発明は、工業的に容易に生産できるゴルフクラブヘッドとして有用である。本発明は、中空構造を有する任意のゴルフクラブヘッドに適用可能である。具体的には、ドライバー用のヘッド、フェアウェイウッド用のヘッド、ユーティリティクラブ用のヘッド（ユーティリティクラブは、ユーティリティウッド及びユーティリティアイアンを含む）等に適用できる。

## 【符号の説明】

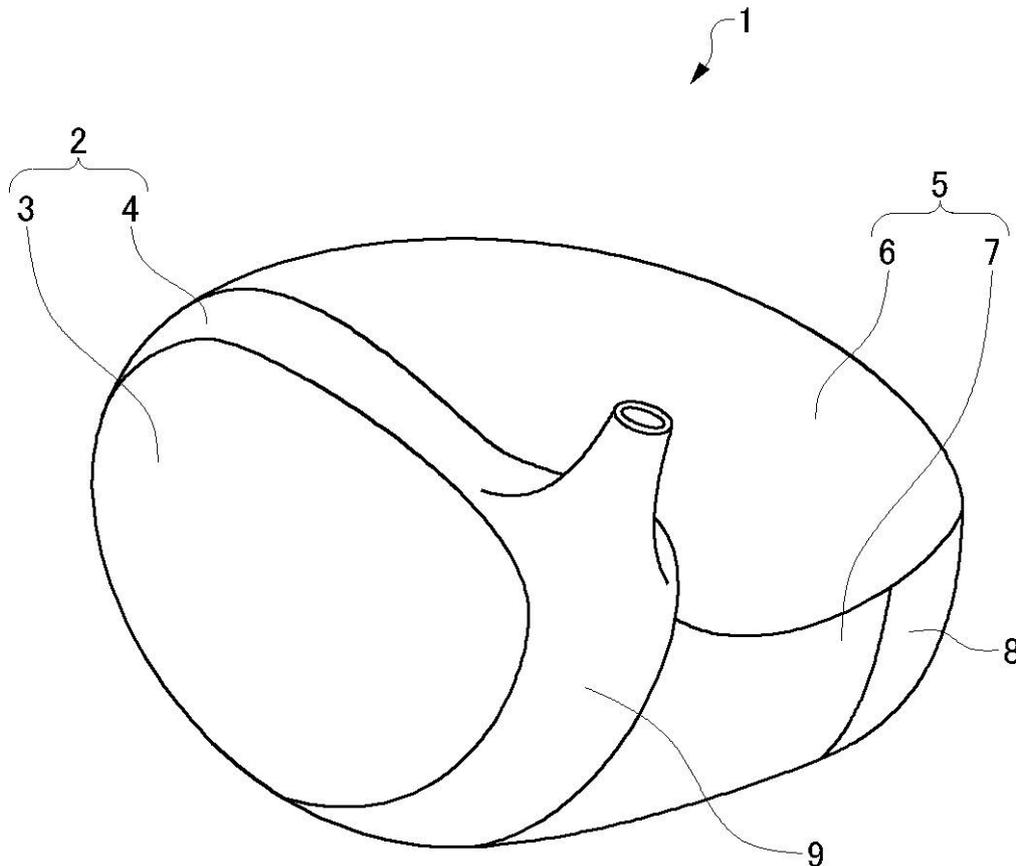
【 0 0 6 9 】

- 1 ゴルフクラブヘッド
- 2 フェース部
- 3 フェース板
- 4 フェースボディ
- 5 ボディ部
- 6 クラウン
- 6 a ~ 6 c 厚板部
- 6 d 薄板部
- 6 e リブ
- 7 ソール
- 7 a ~ 7 c 厚板部
- 7 d 薄板部
- 7 e リブ
- 8 テイル部
- 9 ネック部
- 10 貫通穴
- 11 ボルト
- 12 ナット
- 13 座金

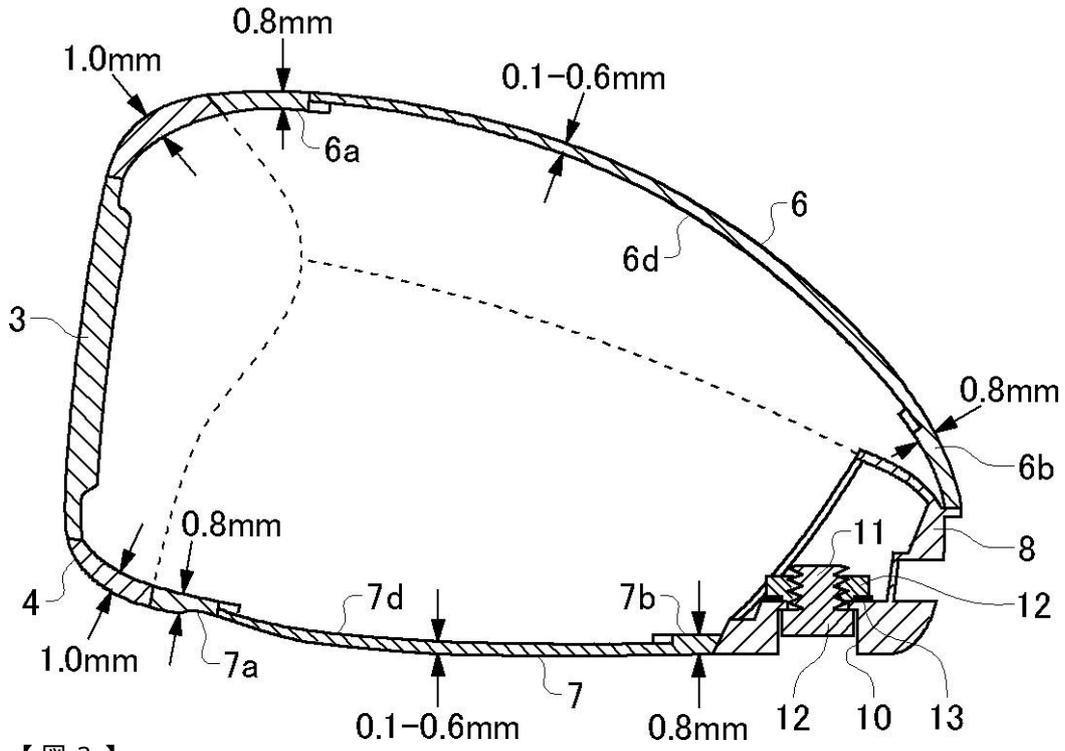
10

20

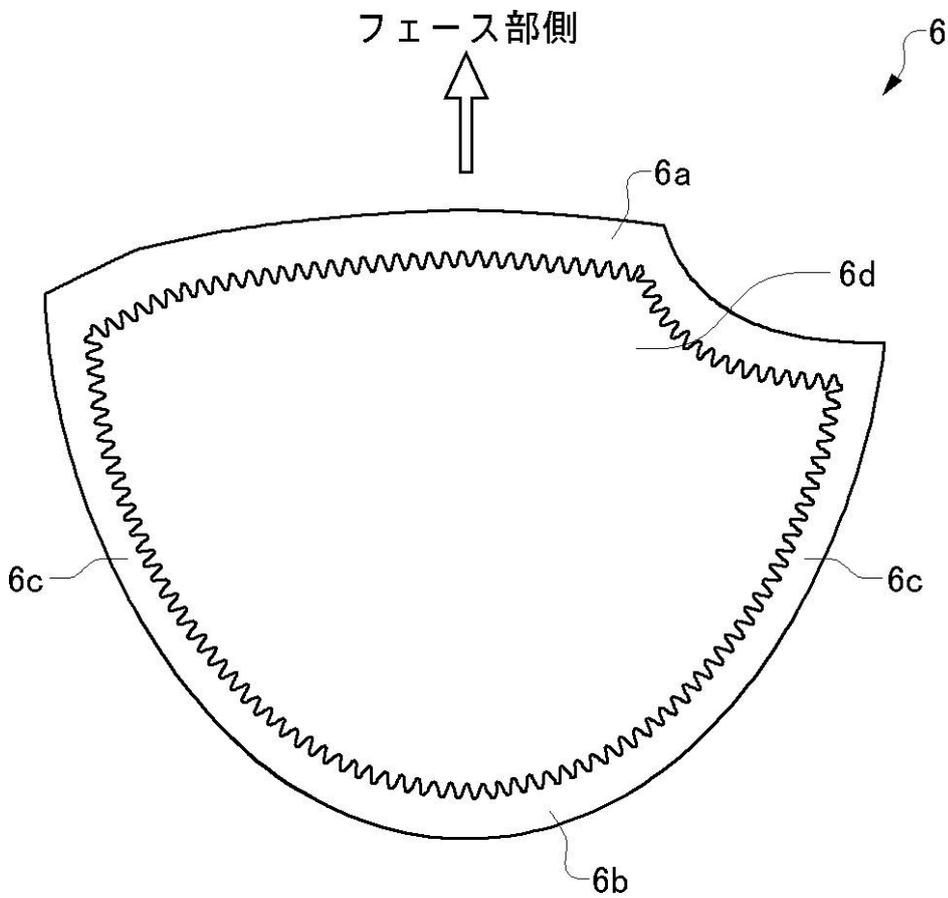
【 図 1 】



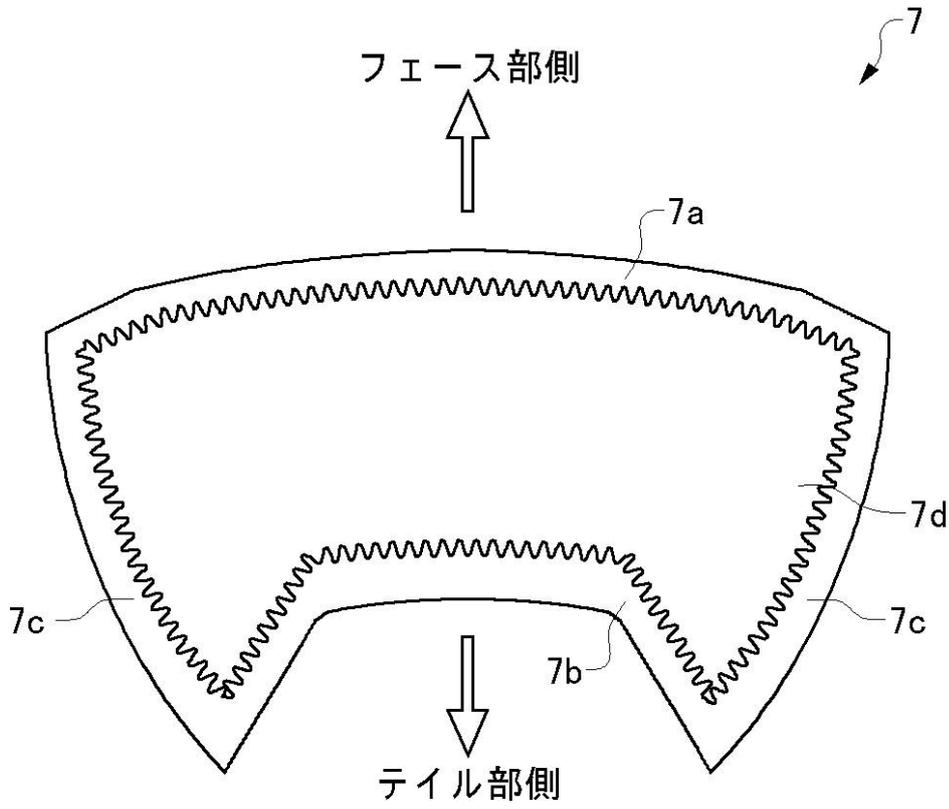
【図2】



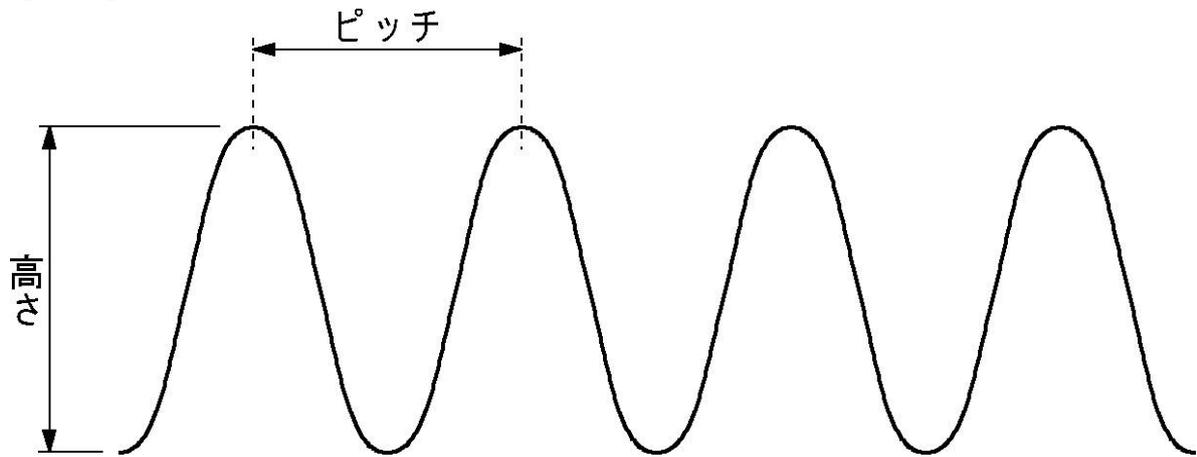
【図3】



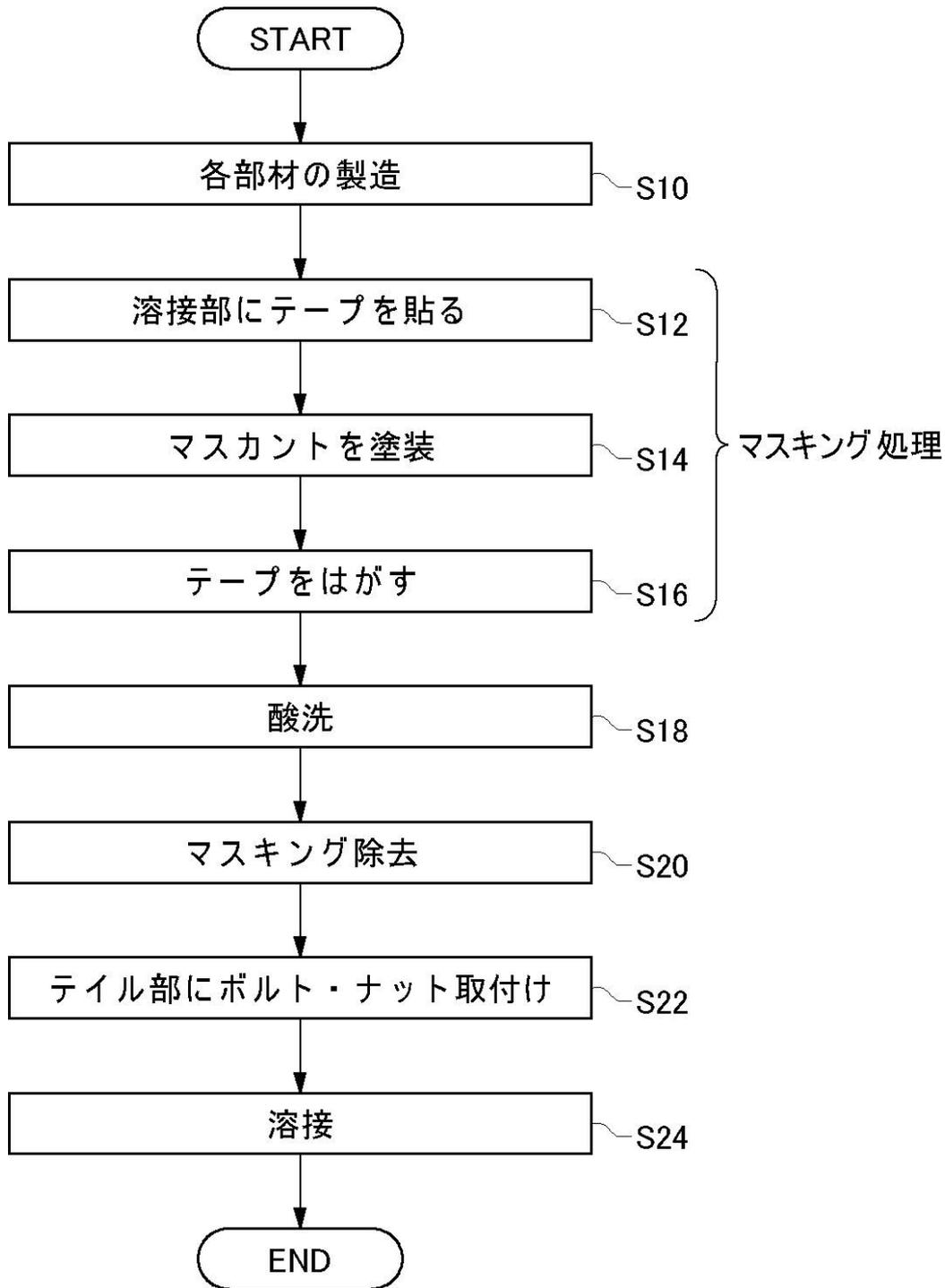
【図4】



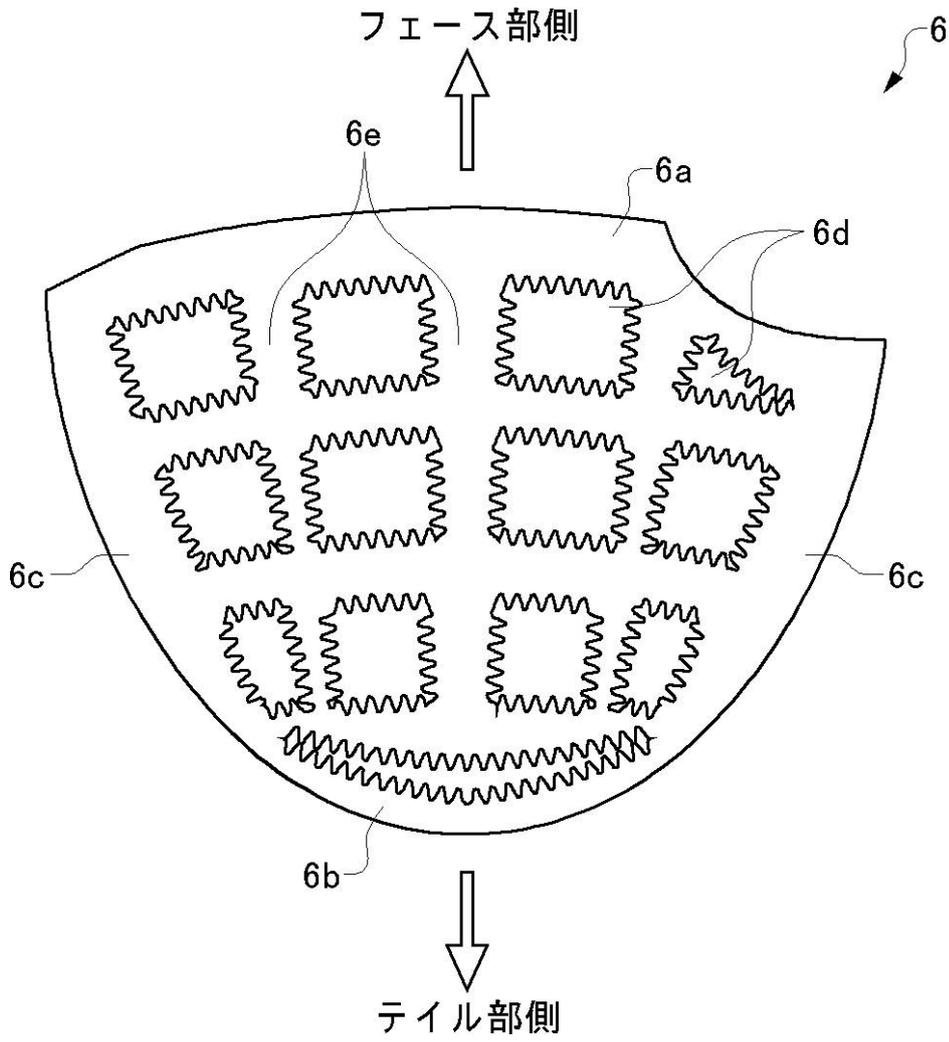
【図5】



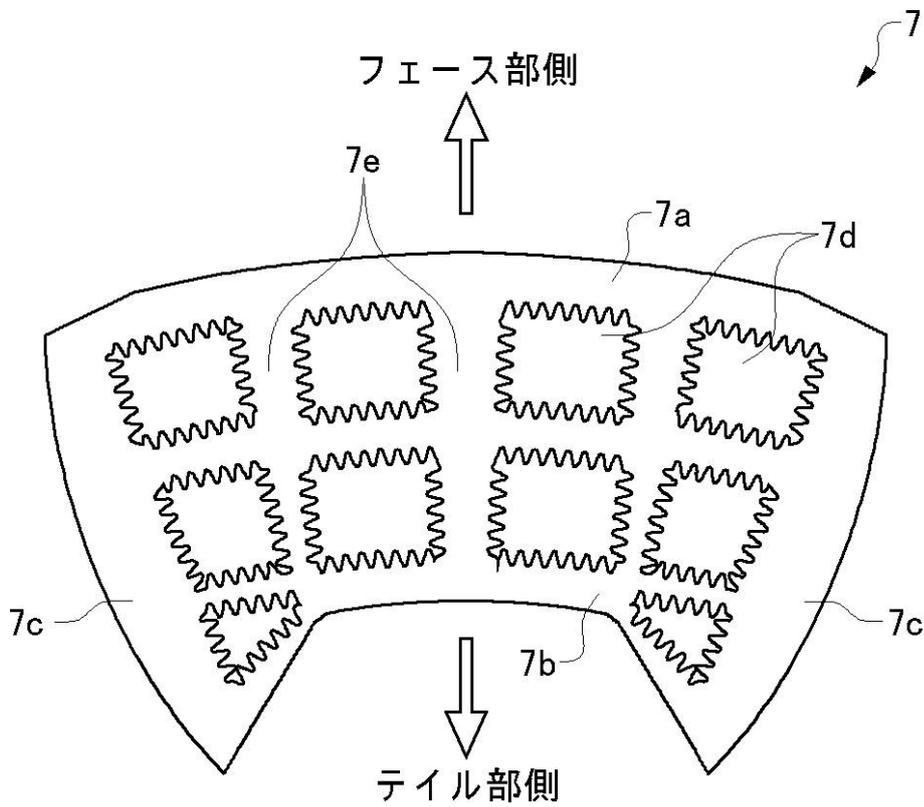
【図6】



【図7】

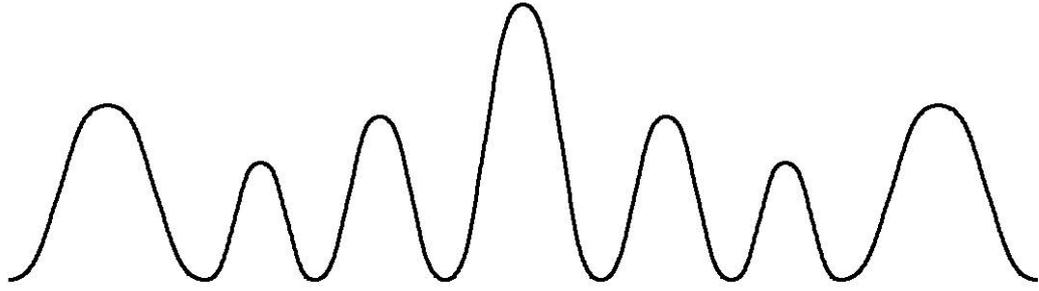


【図8】



【 9 】

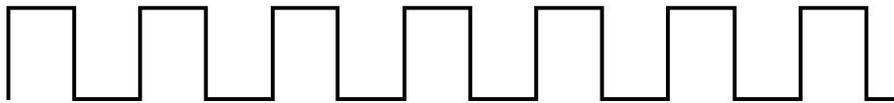
(a)



(b)



(c)



(d)



---

フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2008/102501(WO, A1)

特開平11-313906(JP, A)

特開2006-336839(JP, A)

特開2005-52400(JP, A)

特開平9-308713(JP, A)

特開平9-173509(JP, A)

特開2008-35963(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A63B 53/04