



등록특허 10-2412636



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년06월24일  
(11) 등록번호 10-2412636  
(24) 등록일자 2022년06월20일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*A63B 53/04* (2015.01) *A63B 53/08* (2015.01)
- (52) CPC특허분류  
*A63B 53/04* (2021.08)  
*A63B 53/08* (2021.08)
- (21) 출원번호 10-2019-7004400
- (22) 출원일자(국제) 2017년07월20일  
심사청구일자 2020년07월17일
- (85) 번역문제출일자 2019년02월14일
- (65) 공개번호 10-2019-0034229
- (43) 공개일자 2019년04월01일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2017/043142
- (87) 국제공개번호 WO 2018/017871  
국제공개일자 2018년01월25일
- (30) 우선권주장  
62/365,133 2016년07월21일 미국(US)  
(뒷면에 계속)
- (56) 선행기술조사문현  
JP2011083540 A\*  
KR1020150126056 A\*  
US20080220898 A1\*

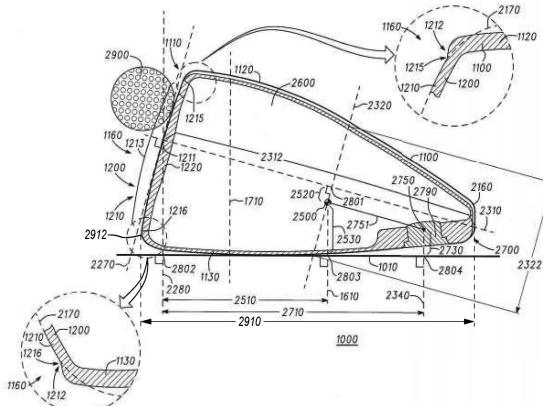
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 19 항

심사관 : 김정진

(54) 발명의 명칭 **최적화된 특성을 갖는 골프 클럽 헤드 및 관련 방법****(57) 요약**

헤드 체적 및 질량에 관하여 헤드 무게 중심 높이 및 깊이를 최적화하는 것을 포함하는 최적화된 특성을 갖는 골프 클럽 헤드의 실시예가 본 명세서에 제시된다. 다른 예 및 관련 방법이 본 명세서에 또한 개시된다.

**대 표 도**

(52) CPC특허분류

A63B 2053/0491 (2021.08)

(30) 우선권주장

62/404,602 2016년10월05일 미국(US)

15/413,684 2017년01월24일 미국(US)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

골프 클럽 헤드로서,

헤드 전방부, 헤드 후방부, 헤드 힐부(heel portion), 헤드 토우부(toe portion), 헤드 탑부(top portion), 및 헤드 소울부(sole portion)에 의해 확정된 헤드 내측부를 포함하는 헤드 바디;

기하학적 중심점을 갖는 타격면; 및

헤드 CG 깊이 및 헤드 CG 높이를 갖는 헤드 무게 중심

을 포함하고,

상기 클럽 헤드는 드라이버형 바디를 포함하고,

상기 헤드 CG 높이는 0 mm 내지 5.08 mm이고,

상기 헤드 CG 깊이는 41 mm 내지 102 mm이고,

상기 골프 클럽 헤드의 헤드 체적은 420 cc 내지 470 cc이고,

상기 골프 클럽 헤드의 헤드 중량은 185 그램 내지 225 그램이고,

상기 클럽 헤드의 질량의 15% 초과는 상기 클럽 헤드의 길이의 최후방 20%에 위치되고,

상기 클럽 헤드의 질량의 5% 초과는 상기 클럽 헤드의 길이의 최후방 10%에 위치되고,

상기 골프 클럽 헤드는 크라운각(crown angle)을 더 포함하고, 상기 크라운각은 상기 크라운각이 상기 타격면의 기하학적 중심점을 관통하도록 취한 상기 클럽 헤드의 측단면도에서 측정될 때 70도 미만이고, 상기 크라운각은 상기 크라운각이 상기 타격면의 기하학적 중심점으로부터 상기 헤드 토우부를 향해 1.0 인치에 위치된 점을 관통하도록 취한 상기 클럽 헤드의 측단면도에서 측정될 때 79도 미만인 것인 골프 클럽 헤드.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 클럽 헤드의 질량의 20% 초과는 상기 클럽 헤드의 길이의 최후방 20%에 위치되는 것인 골프 클럽 헤드.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 클럽 헤드의 질량의 25% 초과는 상기 클럽 헤드의 길이의 최후방 20%에 위치되는 것인 골프 클럽 헤드.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 클럽 헤드의 질량의 10% 초과는 상기 클럽 헤드의 길이의 최후방 10%에 위치되는 것인 골프 클럽 헤드.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 클럽 헤드의 질량의 15% 초과는 상기 클럽 헤드의 길이의 최후방 10%에 위치되는 것인 골프 클럽 헤드.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 헤드 바디의 상기 헤드 소울부 및 상기 헤드 후방부를 향해 위치된 웨이트 구조체를 더 포함하고, 상기 웨이트 구조체는 클럭 그리드(clock grid)의 5시 선부와 8시 선부 사이에 위치된 웨이트 구조체 무게 중심을 포함

하고, 상기 클럽 그리드는

12시 선부;

3시 선부;

4시 선부;

5시 선부;

8시 선부; 및

9시 선부를 포함하고,

상기 골프 클럽 헤드가 어드레스부에 있을 때, 상기 골프 클럽 헤드의 저면도로부터, 12시 선부는 상기 타격면 중심점과 정렬되고 로프트(loft) 평면과 지면 평면 사이의 전방 교차선에 직교하고,

상기 클럽 그리드는 상기 헤드 전방부의 전방 단부와 상기 헤드 후방부의 후방 단부 사이의 중간점에서, 12시 선부를 따라 센터링되고,

상기 3시 선부는 상기 헤드 힐부를 향해 연장하고,

상기 9시 선부는 상기 헤드 토우부를 향해 연장하는 것인 골프 클럽 헤드.

#### 청구항 7

제6항에 있어서, 상기 웨이트 구조체는 상기 헤드 소울부의 외부 윤곽부로부터 적어도 부분적으로 돌출하는 것인 골프 클럽 헤드.

#### 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 헤드 탑부 상에 위치된 하나 이상의 얇은 영역을 더 포함하고, 상기 하나 이상의 얇은 영역은 0.020 인치 미만의 두께를 포함하는 것인 골프 클럽 헤드.

#### 청구항 9

제1항에 있어서, 상기 클럽 헤드의 헤드 후방부의 둘레의 1.0 인치 이내에 위치된 웨이트를 더 포함하고, 상기 웨이트는 10.0 초과의 비중 및 10 그램 초과의 질량을 갖는 것인 골프 클럽 헤드.

#### 청구항 10

제9항에 있어서, 상기 웨이트는 상기 헤드 무게 중심으로부터 1.5 인치 넘게 떨어져 위치되는 것인 골프 클럽 헤드.

#### 청구항 11

삭제

#### 청구항 12

골프 클럽 헤드로서,

헤드 전방부, 헤드 후방부, 헤드 힐부, 헤드 토우부, 헤드 탑부, 및 헤드 소울부에 의해 확정된 헤드 내측부를 포함하는 헤드 바디;

기하학적 중심점을 갖는 타격면; 및

헤드 CG 깊이 및 헤드 CG 높이를 갖는 헤드 무게 중심

을 포함하고,

상기 클럽 헤드는 드라이버형 바디를 포함하고,

상기 헤드 CG 높이는 0 mm 내지 12.8 mm이고,

상기 헤드 CG 깊이는 35 mm 내지 90 mm이고,

상기 골프 클럽 헤드의 헤드 체적은 300 cc 내지 400 cc이고,

상기 골프 클럽 헤드의 헤드 중량은 190 그램 내지 240 그램이고,

상기 클럽 헤드의 질량의 15% 초과는 상기 클럽 헤드의 길이의 최후방 20%에 위치되고,

상기 클럽 헤드의 질량의 5% 초과는 상기 클럽 헤드의 길이의 최후방 10%에 위치되고,

상기 골프 클럽 헤드는 크라운각(crown angle)을 더 포함하고, 상기 크라운각은 상기 크라운각이 상기 타격면의 기하학적 중심점을 관통하도록 취한 상기 클럽 헤드의 측단면도에서 측정될 때 70도 미만이고, 상기 크라운각은 상기 크라운각이 상기 타격면의 기하학적 중심점으로부터 상기 헤드 토우부를 향해 1.0 인치에 위치된 점을 관통하도록 취한 상기 클럽 헤드의 측단면도에서 측정될 때 79도 미만인 것인 골프 클럽 헤드.

### 청구항 13

제12항에 있어서, 상기 클럽 헤드의 질량의 20% 초과는 상기 클럽 헤드의 길이의 최후방 20%에 위치되는 것인 골프 클럽 헤드.

### 청구항 14

제12항에 있어서, 상기 클럽 헤드의 질량의 25% 초과는 상기 클럽 헤드의 길이의 최후방 20%에 위치되는 것인 골프 클럽 헤드.

### 청구항 15

제12항에 있어서, 상기 클럽 헤드의 질량의 10% 초과는 상기 클럽 헤드의 길이의 최후방 10%에 위치되는 것인 골프 클럽 헤드.

### 청구항 16

제12항에 있어서, 상기 클럽 헤드의 질량의 15% 초과는 상기 클럽 헤드의 길이의 최후방 10%에 위치되는 것인 골프 클럽 헤드.

### 청구항 17

제12항에 있어서,

상기 헤드 바디의 상기 헤드 소울부 및 상기 헤드 후방부를 향해 위치된 웨이트 구조체를 더 포함하고, 상기 웨이트 구조체는 클럭 그리드의 5시 선부와 8시 선부 사이에 위치된 웨이트 구조체 무게 중심을 포함하고, 상기 클럭 그리드는

12시 선부;

3시 선부;

4시 선부;

5시 선부;

8시 선부; 및

9시 선부를 포함하고,

상기 골프 클럽 헤드가 어드레스부에 있을 때, 상기 골프 클럽 헤드의 저면도로부터, 12시 선부는 상기 타격면 중심점과 정렬되고 로프트 평면과 지면 평면 사이의 전방 교차선에 직교하고,

상기 클럭 그리드는 상기 헤드 전방부의 전방 단부와 상기 헤드 후방부의 후방 단부 사이의 중간점에서, 12시 선부를 따라 센터링되고,

상기 3시 선부는 상기 헤드 힐부를 향해 연장하고,

상기 9시 선부는 상기 헤드 토우부를 향해 연장하는 것인 골프 클럽 헤드.

### 청구항 18

제17항에 있어서, 상기 웨이트 구조체는 상기 헤드 소울부의 외부 윤곽부로부터 적어도 부분적으로 돌출하는 것인 골프 클립 헤드.

### 청구항 19

제12항에 있어서, 상기 헤드 탑부 상에 위치된 하나 이상의 얇은 영역을 더 포함하고, 상기 하나 이상의 얇은 영역은 0.020 인치 미만의 두께를 포함하는 것인 골프 클립 헤드.

### 청구항 20

제12항에 있어서, 상기 클립 헤드의 헤드 후방부의 둘레의 1.0 인치 이내에 위치된 웨이트를 더 포함하는 골프 클립 헤드.

## 발명의 설명

### 기술 분야

#### [0001] 관련 출원의 교차 참조

본 출원은 2016년 7월 21일 출원된 미국 가특허 출원 제62/365,133호, 2016년 10월 5일 출원된 미국 가특허 출원 제62/404,602호의 이익을 청구하고, 2013년 3월 14일 출원된 미국 특허 출원 제13/826,111호의 계속 출원인 2015년 8월 26일 출원된 미국 특허 출원 제14/836,729호 일부 계속 출원인 2017년 1월 24일 출원된 미국 특허 출원 제15/413,684호의 일부 계속 출원이다. 미국 특허 출원 제15/413,684호는 2016년 1월 25일 출원된 미국 가특허 출원 제62/286,899호의 이익을 또한 청구한다. 모든 전술된 출원들의 내용은 참조에 의해 본 명세서에 완전히 포함되어 있다.

#### [0003] 기술분야

본 개시내용은 일반적으로 스포츠 장비에 관한 것으로서, 더 구체적으로는, 최적화된 특성을 갖는 골프 클립 헤드(golf club heads) 및 관련 방법에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0005] 골프 클립 헤드는 종종 이들의 성능 특성 중 하나 이상을 향상시키도록 설계되거나 구성될 수 있는 상이한 특징 부들을 포함한다. 그러나, 이러한 상이한 특징부들 사이에 본질적인 상호작용이 존재하여, 하나의 특징을 조정하거나 구성하는 것은 다른 특징을 종종 불리하게 본질적으로 변경할 수도 있다. 예로서, 더 큰 임팩트 면적(impact area)을 제공하기 위해 골프 클립의 타격면(strikeface)을 팽창하는 것은 골프 클립의 무게 중심의 위치를 불리하게 변경할 수 있고, 특징들이 상이한 특징들 사이의 상호작용을 고려하도록 균형화된 방식으로 구성되거나 설계되지 않으면 비의도된 성능 결과가 야기될 수도 있다.

[0006] 상기의 점을 고려하여, 서로에 관하여 균형화된 골프 클립 특징들에 관한 추가의 개량이 골프 클립의 성능을 향상시킬 것이다.

## 도면의 간단한 설명

[0007] 본 개시내용은 첨부 도면과 함께 취한, 실시예의 예의 이하의 상세한 설명의 속독으로부터 더 양호하게 이해될 수도 있다.

도 1은 본 개시내용에 따른 골프 클립 헤드의 정면도를 도시하고 있다.

도 2는 도 1의 라인 II-II를 따른 골프 클립 헤드의 측단면도를 도시하고 있다.

도 3은 도 1 및 도 2의 골프 클립 헤드의 저면도를 도시하고 있다.

도 4는 본 개시내용에 따른 골프 클립 헤드를 제공하고, 형성하고, 그리고/또는 제조하는 데 사용될 수 있는 방법에 대한 흐름도를 도시하고 있다.

도 5는 도 1의 라인 II-II를 따른 골프 클립 헤드의 상부 전이 경계의 측단면도를 도시하고 있다.

도 6은 도 1의 라인 II-II를 따른 골프 클립 헤드의 후방 전이 경계의 측단면도를 도시하고 있다.

도 7은 도 1의 라인 II-II를 따른 골프 클럽 헤드의 측단면도를 도시하고 있다.

도 8은 본 개시내용에 따른 골프 클럽 헤드의 후면 사시도를 도시하고 있다.

도 9는 도 8의 라인 IX-IX를 따른 골프 클럽 헤드의 측단면도를 도시하고 있다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 도시의 간단화 및 명료화를 위해, 도면은 일반적인 구성의 방식을 도시하고 있고, 공지의 특징들 및 기술들의 설명 및 상세는 본 개시내용을 불필요하게 불명료하게 하는 것을 회피하기 위해 생략될 수도 있다. 부가적으로, 도면의 요소들은 반드시 실제 축척대로 도시되어 있는 것은 아니다. 예를 들어, 도면의 요소들의 일부의 치수는 본 개시내용의 실시예의 이해를 향상시키는 것을 돋기 위해 다른 요소들에 비해 과장되어 있을 수도 있다. 상이한 도면에서 동일한 도면 부호는 동일한 요소를 나타낸다.

[0009] 상세한 설명 및 청구범위에서 용어 "제1", "제2", "제3", "제4" 등은 존재하면, 유사한 요소들을 구별하기 위해 사용되고 반드시 특정 순차적 또는 연대적 순서를 기술하기 위한 것은 아니다. 이와 같이 사용된 용어는 적절한 상황 하에서 상호교환 가능하여, 본 명세서에 설명된 실시예가 예를 들어, 본 명세서에 예시되거나 또는 다른 방식으로 설명된 것들 이외의 시퀀스로 동작이 가능하게 된다는 것이 이해되어야 한다. 더욱이, 용어 "구비하다" 및 "갖다" 및 이들의 임의의 변형은 비배타적인 포함을 커버하도록 의도되어, 요소의 리스트를 포함하는 프로세스, 방법, 시스템, 물품, 디바이스, 또는 장치가 반드시 이를 요소에 한정되는 것은 아니고, 명시적으로 열거되거나 또는 이러한 프로세스, 방법, 시스템, 물품, 디바이스, 또는 장치에 고유하지 않은 다른 요소를 포함할 수도 있다.

[0010] 상세한 설명 및 청구범위에서 용어 "좌", "우", "전", "후", "상", "하", "위", "아래" 등은 존재하면, 설명의 목적으로 사용되고 반드시 영구적인 상대 위치를 기술하기 위한 것은 아니다. 이와 같이 사용된 용어는 적절한 상황 하에서 상호교환 가능하여, 본 명세서에 설명된 장치, 방법, 및/또는 제조 물품의 실시예가 예를 들어, 본 명세서에 예시되거나 또는 다른 방식으로 설명된 것들 이외의 다른 배향으로 동작이 가능하게 된다는 것이 이해되어야 한다.

[0011] 용어 "결합한다", "결합된", "결합하다", "결합" 등은 광범위하게 이해되어야 하고 2개 이상의 요소를 기계적으로 또는 다른 방식으로 연결하는 것을 칭한다. 결합(기계적 또는 다른 방식이건 간에)은 임의의 시간 길이 동안, 예를 들어 영구 또는 반영구 또는 단지 순간적일 수도 있다.

[0012] 단어 "결합된" 등 부근에 단어 "제거 가능하게", "제거 가능한" 등의 결여는 해당의 결합 등이 제거 가능한 또는 제거 가능하지 않은 것을 의미하는 것은 아니다.

[0013] 본 명세서에 정의될 때, 2개 이상의 요소는 이들이 동일한 재료편으로 구성되면 "일체형"이다. 본 명세서에 정의될 때, 2개 이상의 요소는 각각이 상이한 재료편으로 구성되면 "비일체형"이다.

[0014] 일 예에서, 골프 클럽 헤드는 헤드 내측부(head interior) 및 호젤 구조체(hosel structure)를 포함하는 헤드 바디(head body)를 포함할 수 있다. 헤드 내측부는 헤드 전방부, 헤드 후방부, 헤드 힐부(heel portion), 헤드 토우부(toe portion), 헤드 탑부(top portion), 및 헤드 소울부(sole portion)에 의해 확정될 수 있다. 호젤 구조체는 골프 클럽 샤프트를 수용하기 위한 보어를 가질 수 있고, 여기서 보어는 호젤축을 가질 수 있다. 골프 클럽 헤드는 헤드 무게 중심, 헤드 힐부로부터 헤드 토우부로 헤드 무게 중심을 통해 연장하고 골프 클럽 헤드가 지면 평면 위의 어드레스 위치(address position)에 있을 때 지면 평면에 평행한 헤드 수평축, 호젤축에 대한 호젤 관성 모멘트, 및 헤드 수평축에 대한 수직 관성 모멘트를 또한 포함할 수 있다. 수평 관성 모멘트는 호젤 관성 모멘트의 39% 이상일 수 있다.

[0015] 일 예에서, 골프 클럽 헤드는 헤드 내측부 및 호젤 구조체를 포함하는 헤드 바디를 포함할 수 있다. 헤드 내측부는 헤드 전방부, 헤드 후방부, 헤드 힐부, 헤드 토우부, 헤드 탑부, 및 헤드 소울부에 의해 확정될 수 있다. 호젤 구조체는 골프 클럽 샤프트를 수용하기 위한 보어를 가질 수 있고, 여기서 보어는 호젤축을 가질 수 있다. 골프 클럽 헤드는 헤드 무게 중심, 헤드 탑부로부터 헤드 소울부로 헤드 무게 중심을 통해 연장하고 골프 클럽 헤드가 지면 평면 위의 어드레스 위치에 있을 때 지면 평면에 수직인 헤드 수직축, 호젤축에 대한 호젤 관성 모멘트, 및 헤드 수직축에 대한 수직 관성 모멘트를 또한 포함할 수 있다. 수직 관성 모멘트는 호젤 관성 모멘트의 59% 이상일 수 있다.

[0016] 일 구현예에서, 골프 클럽 헤드를 제공하기 위한 방법은 헤드 내측부 및 호젤 구조체를 갖는 헤드 바디를 제공

하는 것을 포함할 수 있다. 헤드 내측부는 헤드 전방부, 헤드 후방부, 헤드 힐부, 헤드 토우부, 헤드 탑부, 및 헤드 소울부에 의해 획정될 수 있다. 호젤 구조체는 골프 클럽 샤프트를 수용하기 위한 보어를 가질 수 있고, 여기서 보어는 호젤축을 가질 수 있다. 방법은 호젤 구조체에 골프 클럽 샤프트를 결합하는 것을 또한 포함할 수 있다. 헤드 수평축은 헤드 힐부로부터 헤드 토우부로 골프 클럽 헤드의 헤드 무게 중심을 통해 연장하고, 골프 클럽 헤드가 지면 평면 위의 어드레스 위치에 있을 때 지면 평면에 평행할 수 있다. 헤드 수직축은 헤드 탑부로부터 헤드 소울부로 헤드 무게 중심을 통해 연장하고, 골프 클럽 헤드가 지면 평면 위의 어드레스 위치에 있을 때 지면 평면에 수직일 수 있다. 게다가, 헤드 바디를 제공하는 것은: (a) 헤드 수평축에 대한 수평 관성 모멘트를 호젤축에 대한 호젤 관성 모멘트의 39% 이상이 되도록 설정하는 것, 또는 (b) 헤드 수직축에 대한 수직 관성 모멘트를 호젤축에 대한 호젤 관성 모멘트의 59% 이상이 되도록 설정하는 것 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0017] 일 예에서, 골프 클럽 헤드는 헤드 전방부, 헤드 후방부, 헤드 힐부, 헤드 토우부, 헤드 소울부, 헤드 탑부, 및 골프 클럽 샤프트를 수용하기 위한 보어를 갖는 호젤 구조체로서, 여기서 보어는 호젤축을 가질 수 있는 것인 호젤 구조체를 포함하는 헤드 바디를 포함할 수 있다. 골프 클럽 헤드는 헤드 전방부에 있고 타격면 중심점을 포함하는 타격면, cc 단위로 측정되고 420 초과의 헤드 체적 크기를 포함하는 헤드 체적, 및 최적화 특성을 또한 포함할 수 있다. 골프 클럽 헤드가 지면 평면 위의 어드레스 위치에 있을 때, 헤드 수직축은 헤드 무게 중심을 통해 연장하고, 지면 평면에 직교하며, 헤드 수평축은 헤드 무게 중심을 통해 연장하고, 헤드 수직축에 대한 호젤 관성 모멘트의 39% 이상이 되도록 설정하는 것, 또는 (b) 헤드 수직축에 대한 수직 관성 모멘트를 호젤축에 대한 호젤 관성 모멘트의 59% 이상이 되도록 설정하는 것 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 골프 클럽 헤드의 로프트 평면(loft plane)은 타격면 중심점에 접할 수 있다. 골프 클럽 헤드의 전방 평면은 타격면 중심점을 통해 연장하고 호젤축에 평행할 수 있다. 헤드 깊이 평면은 타격면 중심점을 통해 연장하고, 헤드 수평축에 평행하고 로프트 평면에 수직일 수 있다. CG 높이축이 헤드 무게 중심을 통해 연장할 수 있고, 제1 교차점에서 수직으로 헤드 깊이 평면에 교차할 수 있다. 헤드 무게 중심의 헤드 CG 높이는 헤드 무게 중심과 제1 교차점 사이에서, CG 높이축을 따라 측정될 수 있다. 헤드 무게 중심의 헤드 CG 깊이는, (a) 전방 평면과 지면 평면 사이의 교차부에 위치된 제2 교차점과, (b) 헤드 수직축과 지면 평면 사이의 교차부에 위치된 제3 교차점 사이에서, 지면 평면에 평행하고 정면 평면에 직교하게 측정될 수 있다. 최적화 특성은 (a) 헤드 체적 크기에 (b) 헤드 CG 높이의 절대값으로 헤드 CG 깊이를 나눈 값 사이의 비를 더한 값에 의해 규정될 수 있다. 최적화 특성은 425 이상일 수 있다.

[0018] 일 예에서, 골프 클럽 헤드는 헤드 전방부, 헤드 후방부, 헤드 힐부, 헤드 토우부, 헤드 소울부, 헤드 탑부, 및 골프 클럽 샤프트를 수용하기 위한 보어를 갖는 호젤 구조체로서, 여기서 보어는 호젤축을 가질 수 있는 것인 호젤 구조체를 포함하는 헤드 바디를 포함할 수 있다. 골프 클럽 헤드는 헤드 전방부에 있고 타격면 중심점을 포함하는 타격면, 및 헤드 무게 중심을 또한 포함할 수 있다. 골프 클럽 헤드가 지면 평면 위의 어드레스 위치에 있을 때, 헤드 수직축은 헤드 무게 중심을 통해 연장하고, 지면 평면에 직교하며, 헤드 수평축은 헤드 무게 중심을 통해 연장하고, 헤드 수직축에 직교한다. 골프 클럽 헤드의 로프트 평면은 타격면 중심점을 통해 연장하고 호젤축에 평행할 수 있다. 골프 클럽 헤드의 상부 평면은 타격면 중심점을 통해 연장하고 지면 평면에 평행할 수 있다. 헤드 깊이 평면은 타격면 중심점을 통해 연장하고, 헤드 수평축에 평행하고 로프트 평면에 수직일 수 있다. CG 높이축이 헤드 무게 중심을 통해 연장할 수 있고, 제1 교차점에서 수직으로 헤드 깊이 평면에 교차할 수 있다. 헤드 무게 중심의 헤드 CG 높이는 헤드 무게 중심과 제1 교차점 사이에서, CG 높이축을 따라 측정될 수 있다. 헤드 무게 중심의 헤드 CG 깊이는, (a) 전방 평면과 지면 평면 사이의 교차부에 위치된 제2 교차점과, (b) 헤드 수직축과 지면 평면 사이의 교차부에 위치된 제3 교차점 사이에서, 지면 평면에 평행하고 정면 평면에 직교하게 측정될 수 있다. 헤드 CG 상한치(upper bound)는 헤드 무게 중심과, 헤드 수직축과 상부 평면 사이의 교차부에 위치된 제4 교차점 사이에서, 헤드 수직축을 따라 측정될 수 있다. 헤드 CG 높이의 절대값은 2.54 mm 이하일 수 있다. 헤드 CG 깊이는 40.64 mm 이상일 수 있다. 다른 실시예에서, 헤드 CG 깊이는 대략 41 mm 초과, 및 대략 102 mm 미만일 수 있다. 다른 실시예에서, 헤드 CG 깊이는 대략 42 mm, 43 mm, 44 mm, 45 mm, 46 mm, 47 mm, 48 mm, 49 mm, 50 mm, 55 mm, 60 mm, 65 mm, 또는 70 mm 초과일 수 있다. 헤드 CG 상한치는 대략 0 mm 내지 대략 -30 mm일 수 있다. 다른 실시예에서, 헤드 CG 상한치는 대략 -8 mm, -9 mm, -10 mm, -11 mm, -12 mm, -13 mm, -14 mm, -15 mm, -20 mm, 또는 -25 mm 미만일 수 있다.

[0019] 일 구현예에서, 골프 클럽 헤드를 제공하기 위한 방법은 헤드 전방부, 헤드 후방부, 헤드 힐부, 헤드 토우부, 헤드 소울부, 헤드 탑부, 및 골프 클럽 샤프트를 수용하기 위한 보어를 갖는 호젤 구조체로서, 보어는 호젤축을 갖는 것인 호젤 구조체를 포함하는 헤드 바디를 제공하는 것을 포함할 수 있다. 방법은 헤드 전방부에 타격면을 결합하는 것, 및 골프 클럽 헤드의 최적화 특성을 설정하는 것을 또한 포함할 수 있다. 타격면은 타격면 중심점을 포함한다. 골프 클럽 헤드의 헤드 체적은 cc 단위로 측정될 수 있고, 420 초과의 헤드 체적 크기를 포

함할 수 있다. 골프 클럽 헤드가 지면 평면 위에 어드레스 위치에 있을 때, 헤드 수직축은 헤드 무게 중심을 통해 연장할 수 있고 지면 평면에 직교할 수 있다. 헤드 수평축이 헤드 무게 중심을 통해 연장할 수 있고, 헤드 수직축에 직교할 수 있다. 골프 클럽 헤드의 로프트 평면은 타격면 중심점에 접할 수 있다. 골프 클럽 헤드의 전방 평면은 타격면 중심점을 통해 연장하고 호젤축에 평행할 수 있다. 헤드 깊이 평면은 타격면 중심점을 통해 연장하고, 헤드 수평축에 평행하고 로프트 평면에 수직일 수 있다. CG 높이축이 헤드 무게 중심을 통해 연장할 수 있고, 제1 교차점에서 수직으로 헤드 깊이 평면에 교차할 수 있다. 헤드 무게 중심의 헤드 CG 높이는 헤드 무게 중심과 제1 교차점 사이에서, CG 높이축을 따라 측정될 수 있다. 헤드 무게 중심의 헤드 CG 깊이는, (a) 전방 평면과 지면 평면 사이의 교차부에 위치된 제2 교차점과, (b) 헤드 수직축과 지면 평면 사이의 교차부에 위치된 제3 교차점 사이에서, 지면 평면에 평행하고 정면 평면에 직교하게 측정될 수 있다. 최적화 특성은 (a) 헤드 체적 크기에 (b) 헤드 CG 높이의 절대값으로 헤드 CG 깊이를 나눈 값 사이의 비를 더한 값에 의해 설정될 수 있고, 여기서 최적화 특성은 425 이상일 수 있다.

[0020] 일 예에서, 골프 클럽 헤드는 헤드 바디, 페이스부(face portion), 헤드 무게 중심, 및 제1 성능 특성 또는 제2 성능 특성 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 헤드 바디는 헤드 전방부, 헤드 후방부, 헤드 힐부, 헤드 토우부, 헤드 소울부, 헤드 탑부, 및 골프 클럽 샤프트를 수용하기 위한 보어를 갖는 호젤 구조체로서, 여기서 보이는 호젤축을 가질 수 있는 것인 호젤 구조체를 포함할 수 있다. 페이스부는 헤드 전방부에 있을 수 있고, 타격면 중심점, 타격면 둘레(perimeter), 및 타격면 둘레에 의해 확정된 페이스 높이를 포함할 수 있다. 골프 클럽 헤드가 지면 평면 위의 어드레스 위치에 있을 때, 헤드 수직축은 헤드 무게 중심을 통해 연장하고, 지면 평면에 직교하며, 헤드 수평축은 헤드 무게 중심을 통해 연장하고, 헤드 수직축에 직교한다. 골프 클럽 헤드의 로프트 평면은 타격면 중심점에 접할 수 있다. 골프 클럽 헤드의 전방 평면은 타격면 중심점을 통해 연장하고 호젤축에 평행할 수 있다. 헤드 깊이 평면은 타격면 중심점을 통해 연장하고, 헤드 수평축에 평행하고 로프트 평면에 수직일 수 있다. CG 높이축이 헤드 무게 중심을 통해 연장할 수 있고, 제1 교차점에서 수직으로 헤드 깊이 평면에 교차할 수 있다. 헤드 무게 중심의 헤드 CG 높이는 헤드 무게 중심과 제1 교차점 사이에서, CG 높이축을 따라 측정될 수 있다. 헤드 무게 중심의 헤드 CG 깊이는, (a) 전방 평면과 지면 평면 사이의 교차부에 위치된 제2 교차점과, (b) 헤드 수직축과 지면 평면 사이의 교차부에 위치된 제3 교차점 사이에서, 지면 평면에 평행하고 정면 평면에 직교하게 측정될 수 있다. 페이스 높이는 로프 평면에 평행하게 측정된, 대략 33 mm 내지 대략 71 mm일 수 있다. 제1 성능 특성은 대략 5.08 mm 이하인 헤드 CG 높이를 포함할 수 있다. 제2 성능 특성은 (a) 76.2 mm에서 페이스 높이를 감산한 값을 (b) 헤드 CG 높이로 나눈 값에 의해 규정된 바와 같은, 0.56 이하의 CG 성능비를 포함할 수 있다.

[0021] 일 예에서, 골프 클럽 헤드는 헤드 바디, 페이스부, 및 헤드 무게 중심을 포함할 수 있다. 헤드 바디는 헤드 전방부, 헤드 후방부, 헤드 힐부, 헤드 토우부, 헤드 소울부, 헤드 탑부, 및 골프 클럽 샤프트를 수용하기 위한 보어를 갖는 호젤 구조체로서, 보이는 호젤축을 갖는 것인 호젤 구조체를 포함할 수 있다. 호젤 구조체는 호젤 직경을 포함할 수 있다. 페이스부는 헤드 전방부에 결합될 수 있고 타격면 중심점, 타격면 둘레, 및 페이스 높이를 갖는 타격면을 포함할 수 있다. 골프 클럽 헤드가 지면 평면 위의 어드레스 위치에 있을 때, 헤드 수직축은 헤드 무게 중심을 통해 연장하고, 지면 평면에 직교하며, 헤드 수평축은 헤드 무게 중심을 통해 연장하고, 헤드 수직축에 직교한다. 골프 클럽 헤드의 로프트 평면은 타격면 중심점에 접할 수 있다. 골프 클럽 헤드의 상부 평면은 타격면 중심점을 통해 연장하고 지면 평면에 평행할 수 있다. 헤드 깊이 평면은 타격면 중심점을 통해 연장하고, 헤드 수평축에 평행하고 로프트 평면에 수직일 수 있다. CG 높이축이 헤드 무게 중심을 통해 연장할 수 있고, 제1 교차점에서 수직으로 헤드 깊이 평면에 교차할 수 있다. 헤드 무게 중심의 헤드 CG 높이는 헤드 무게 중심과 제1 교차점 사이에서, CG 높이축을 따라 측정될 수 있다. 헤드 무게 중심의 헤드 CG 깊이는, (a) 전방 평면과 지면 평면 사이의 교차부에 위치된 제2 교차점과, (b) 헤드 수직축과 지면 평면 사이의 교차부에 위치된 제3 교차점 사이에서, 지면 평면에 평행하고 정면 평면에 직교하게 측정될 수 있다. 헤드 CG 상한치는 헤드 무게 중심과, 헤드 수직축과 상부 평면 사이의 교차부에 위치된 제4 교차점 사이에서, 헤드 수직축을 따라 측정될 수 있다. 페이스 높이는 타격면 둘레에 의해 경계한정되고 로프 평면에 평행하게 측정된 바와 같은, 대략 33 mm 내지 대략 71 mm일 수 있다. (a) 76.2 mm에서 페이스 높이를 감산한 값과 (b) 헤드 CG 깊이 사이의 CG 성능비는 0.56 이하이다. 헤드 바디는 드라이버형(driver-type) 바디를 포함할 수 있다. 골프 클럽 헤드의 헤드 체적은 대략 420 cc 내지 대략 470 cc일 수 있다. 골프 클럽 헤드의 헤드 중량은 대략 185 그램 내지 대략 225 그램일 수 있다. 헤드 CG 높이는 대략 0 mm 내지 대략 3.18 mm일 수 있다. 헤드 CG 깊이는 대략 25 mm 내지 대략 102 mm일 수 있다. 다른 실시예에서, 헤드 CG 깊이는 대략 41 mm 초과, 및 대략 102 mm 미만일 수 있다. 다른 실시예에서, 헤드 CG 깊이는 대략 42 mm, 43 mm, 44 mm, 45 mm, 46 mm, 47 mm, 48 mm, 49 mm, 50 mm, 55

mm, 60 mm, 65 mm, 또는 70 mm 초과일 수 있다. 헤드 CG 상한치는 대략 0 mm 내지 대략 -30 mm일 수 있다. 다른 실시예에서, 헤드 CG 상한치는 대략 -8 mm, -9 mm, -10 mm, -11 mm, -12 mm, -13 mm, -14 mm, -15 mm, -20 mm, 또는 -25 mm 미만일 수 있다. 헤드 바디는 헤드 바디의 소울부 및 후방부를 향해 위치된 웨이트 구조체(weight structure)를 포함할 수 있다.

[0022] 일 구현예에서, 골프 클럽 헤드를 제공하기 위한 방법은 헤드 전방부, 헤드 후방부, 헤드 힐부, 헤드 토우부, 헤드 소울부, 헤드 탑부, 및 골프 클럽 샤프트를 수용하기 위한 보어를 갖는 호젤 구조체로서, 보어는 호젤축을 갖는 것인 호젤 구조체를 갖는 헤드 바디를 제공하는 것을 포함한다. 방법은 헤드 전방부에 페이스부를 결합하는 것을 또한 포함할 수 있고, 페이스부는 타격면 중심점, 타격면 둘레, 및 타격면 둘레에 의해 획정된 페이스 높이를 갖는 타격면을 포함한다. 방법은 골프 클럽 헤드의 제1 성능 특성, 또는 골프 클럽 헤드의 제2 성능 특성 중 적어도 하나를 설정하는 것을 더 포함할 수 있다. 골프 클럽 헤드가 지면 평면 위의 어드레스 위치에 있을 때, 헤드 수직축은 골프 클럽 헤드의 헤드 무게 중심을 통해 연장하고, 지면 평면에 직교하며, 헤드 수평축은 헤드 무게 중심을 통해 연장하고, 헤드 수직축에 직교한다. 골프 클럽 헤드의 로프트 평면은 타격면 중심점에 접할 수 있다. 골프 클럽 헤드의 전방 평면은 타격면 중심점을 통해 연장하고 호젤축에 평행할 수 있다. 헤드 깊이 평면은 타격면 중심점을 통해 연장하고, 헤드 수평축에 평행하고 로프트 평면에 수직일 수 있다. CG 높이축이 헤드 무게 중심을 통해 연장할 수 있고, 제1 교차점에서 수직으로 헤드 깊이 평면에 교차할 수 있다. 골프 클럽 헤드의 헤드 CG 높이는 헤드 무게 중심과 제1 교차점 사이에서, CG 높이축을 따라 측정될 수 있다. 헤드 무게 중심의 헤드 CG 깊이는, (a) 전방 평면과 지면 평면 사이의 교차부에 위치된 제2 교차점과, (b) 헤드 수직축과 지면 평면 사이의 교차부에 위치된 제3 교차점 사이에서, 지면 평면에 평행하고 정면 평면에 직교하게 측정될 수 있다. 페이스 높이는 로프트 평면에 평행하게 측정된, 대략 33 mm 내지 대략 71 mm일 수 있다. 제1 성능 특성은 대략 5.08 mm 이하인 헤드 CG 높이를 포함할 수 있다. 제2 성능 특성은 (a) 76.2 mm에서 페이스 높이를 감산한 값을 (b) 헤드 CG 높이로 나눈 값에 의해 규정된 바와 같은, 0.56 이하의 CG 성능비를 포함할 수 있다.

[0023] 다른 예 및 실시예가 본 명세서에 또한 개시된다. 이러한 예 및 실시예는 도면, 청구범위, 및/또는 본 설명에서 발견될 수도 있다.

[0024] 도면을 참조하면, 도 1은 헤드 바디(1100) 및 페이스부(1200)를 포함하는 골프 클럽 헤드(1000)의 정면도를 도시하고 있다. 페이스부(1200)는 타격면(1210)을 포함한다. 도 2는 도 1의 라인 II-II를 따른 골프 클럽 헤드(1000)의 측단면도를 도시하고 있다. 도 3은 골프 클럽 헤드(1000)의 저면도를 도시하고 있다. 도 1 내지 도 3은 지면 평면(1010)에 대해 어드레스 위치에 있는 골프 클럽 헤드(1000)를 제시하고 있고, 여기서 호젤축(1710)은 골프 클럽 헤드(1000)의 정면도에 관하여 지면 평면(1010)과 60도 각도에 있고(도 1), 그리고 여기서 호젤축(1710)은 골프 클럽 헤드(1000)의 측면도에 관하여 지면 평면(1010)에 대해 실질적으로 직교한다(도 2).

[0025] 본 실시예에서, 헤드 바디(1100) 및 페이스부(1200)는 예를 들어, 용접 프로세스를 거쳐 함께 결합된 개별 재료편을 포함한다. 그러나, 다른 예에서, 페이스부(1200)는 헤드 전방부(1110), 헤드 탑부(1120), 헤드 소울부(1130), 헤드 힐부(1140), 헤드 토우부(1150), 및/또는 헤드 후방부(2160)와 같은, 헤드 바디(1100)의 하나 이상의 부분을 갖는 단일 재료편을 포함할 수도 있다. 골프 클럽 헤드(1000)의 헤드 전방면(1160)은 타격면(1210), 페이스부(1200), 및 헤드 전방부(1110)의 적어도 일부를 포함한다. 몇몇 실시예에서, 헤드 전방면(1160)은 헤드 소울부(1130)의 적어도 일부를 또한 포함할 수 있다. 동일한 또는 상이한 실시예에서, 헤드 전방부(1110)는 타격면(1210) 및/또는 페이스부(1200)를 포함할 수 있다.

[0026] 페이스부(1200)는 타격면 중심점(1211), 타격면 둘레(1212), 및 페이스 높이(1213)를 갖는 타격면(1210)을 포함한다. 타격면 중심점(1211)은 본 예에서 타격면 둘레(1212)의 기하학적 중심점에, 그리고 페이스 높이(1213)의 중간점에 위치된다. 동일한 또는 다른 예에서, 타격면 중심점(1211)은 또한 타격면(1210)의 홈(1259)의 영역에 의해 형성될 수 있는 가공된 임팩트 구역(1250)에 관하여 센터링될 수 있다. 다른 접근법으로서, 타격면 중심점(1211)은 미국 골프 협회(United States Golf Association: USGA)와 같은 골프 관리 단체의 규정에 따라 위치될 수 있다. 예를 들어, 타격면 중심점(1211)은 USGA의 골프 클럽 헤드의 가요성 측정 절차(Procedure for Measuring the Flexibility of a Golf Clubhead)(USGA-TPX3004, Revision 1.0.0, May 1, 2008)(<http://www.usga.org/equipment/testing/protocols/Procedure-For-Measuring-The-Flexibility-Of-A-Golf-Club-Head/>)("가요성 절차")의 섹션 6.1에 따라 결정될 수 있다.

[0027] 골프 클럽 헤드(1000)는 타격면(1210)에서 타격면 중심점(1211)에 적어도 접하는 로프트 평면(2270)(도 2)을 포함한다. 페이스 높이(1213)는 타격면 상단부(1215)와 타격면 둘레(1212)의 타격면 하단부(1216) 사이에서 로프

트 평면(2270)에 평행하게 측정될 수 있고, 본 예 또는 다른 예에서 대략 33 밀리미터(mm) 내지 대략 71 mm일 수 있다.

[0028] 페이스 높이(1213)를 규정하는 타격면 상단부(1215) 및 타격면 하단부(1216)를 포함하는 타격면 둘레(1212)는 페이스부(1200)의 전체를 확정할 필요는 없다. 예를 들어, 도 1에 나타낸 바와 같이, 타격면(1210)은 타격면 둘레(1212)에 의해 확정되고, 페이스부(1200)의 단지 일부이다. 몇몇 예에서, 타격면(1210)은 세로 곡률 반경(roll radius) 및/또는 가로 곡률 반경(bulge radius)을 포함할 수 있고, 타격면 둘레(1212)는 페이스부(1200)의 윤곽부가 타격면(1210)의 세로 곡률 반경 및/또는 가로 곡률 반경으로부터 벗어나는 전이 경계를 따라 규정될 수 있다. 예를 들어, 도 2는 타격면(1210)을 따라 연장하는 수직 세로 곡률 반경(2170)을 강조하고, 헤드 전방면(1160)이 수직 세로 곡률 반경(2170)으로부터 벗어나는 상부 전이 경계에 어떻게 타격면 상단부(1215)가 위치되는지를 도시하고 있는, 골프 클럽 헤드(1000)의 상부 전이 경계의 부분의 확대도를 포함하고 있다. 도 2는 타격면(1210)을 따라 수직으로 연장하는 수직 세로 곡률 반경(2170)을 강조하고, 헤드 전방면(1160)이 수직 세로 곡률 반경(2170)으로부터 벗어나는 하부 전이 경계에 어떻게 타격면 하단부(1216)가 위치되는지를 도시하고 있는, 골프 클럽 헤드(1000)의 하부 전이 경계의 부분의 확대도를 또한 포함하고 있다.

[0029] 동일한 또는 다른 실시예에서, 타격면 둘레(1212)는 타격면을 포함하는 타격판(strikeplate)의 에지에 관하여 규정될 수 있다. 예를 들어, 페이스부(1200)는 타격판(1220)을 포함하고, 타격판(1210)은 페이스플레이트(1220)의 외부면을 형성하고, 타격판(1220)은 타격판 에지(1221)를 따라 헤드 전방부(1110)에 연결된다. 본 예에서, 타격판 에지(1221)는 타격면 둘레(1212)의 상부 및 하부 섹션을 포함하여, 타격면 둘레(1212)의 적어도 일부를 규정하고, 여기서 타격면 상단부(1215) 및 타격면 하단부(1216)는 페이스 높이(1213)를 규정하도록 각각 위치되지만, 타격판의 타격판 에지가 타격면의 타격면 둘레의 대부분 또는 모두를 규정할 수 있는 다른 예들이 존재할 수 있다.

[0030] 도 2에 도시되어 있는 바와 같이, 골프 클럽 헤드(1000)는 헤드 무게 중심(CG)(2500), 헤드 깊이 평면(2310), 및 CG 높이축(2320)을 또한 포함하고, 여기서 헤드 깊이 평면(2310)은 타격면 중심점(1211)을 통해 연장하고, 로프트 평면(2270)에 수직이며, 여기서 CG 높이축(2320)은 헤드 무게 중심(2500)을 통해 연장하고 교차점(2801)에서 수직으로 헤드 깊이 평면(2310)에 교차한다. 골프 클럽 헤드(1000)는 타격면 중심점(1211)을 통해 연장하고, 지면 평면(1010)에 평행한 상부 평면(2330)을 또한 포함한다.

[0031] 헤드 무게 중심(2500)은 골프 클럽 헤드(1000)에 대해 헤드 무게 중심(2500)을 로케이팅하는 CG 높이(2520) 및 CG 깊이(2510)를 포함한다. 본 예에서, CG 높이(2520)는 헤드 무게 중심(2500)과 교차점(2801) 사이에서, CG 높이축(2320)을 따라 측정될 수 있다. CG 깊이(2510)는 도 2에 나타낸 바와 같이, 지면 평면(1010)에 평행하게 그리고 교차점(2802, 2803) 사이에서 측정될 수 있다. 본 예에서, 교차점(2802)은 지면 평면(1010)과 정면 평면(2280) 사이의 교차부에 의해 규정되고, 여기서 정면 평면(2280)은 타격면 중심점(1211)을 통해 연장하고, 호젤축(1710)에 평행하며, 골프 클럽 헤드(1000)가 어드레스 위치에 있을 때 지면 평면(1010)에 직교한다. 게다가, 교차점(2803)은 지면 평면(1010)과 헤드 수직축(1610) 사이의 교차부에 의해 규정되고, 여기서 헤드 수직축(1610)은 헤드 무게 중심(2500)을 통해 연장하고, 골프 클럽 헤드(1000)가 어드레스 위치에 있을 때 지면 평면(1010)에 직교한다. 헤드 무게 중심(2500)은 또한 지면 평면(1010)에 대해 위치될 수 있고, 여기서 헤드 무게 중심(2500)의 헤드 CG 고도(2530)는 웨이트 중심(2750)과 지면 평면(1010) 사이에서, 헤드 수직축(1610)을 따라 측정될 수 있다. 헤드 무게 중심(2500)은 또한 헤드 CG 상한치(2540)에 대해 위치될 수 있는데, 이 헤드 CG 상한치는 헤드 무게 중심(2500)과, 헤드 수직축(1610)과 상부 평면(2330) 사이의 교차부에 위치된 제4 교차점(2805) 사이에서, 헤드 수직축(1610)을 따라 측정될 수 있다. 헤드 CG 상한치(2540)는 상부 평면(2330) 위에서 측정될 때 양의 값일 수도 있고, 상부 평면(2330) 아래에서 측정될 때 음의 값일 수도 있다.

[0032] 골프 클럽 헤드(1000)의 헤드 바디(1100)는 호젤 구조체(1217)(도 1) 및 호젤 구조체(1217)의 보어의 중심을 따라 연장하는 호젤축(1710)을 또한 포함한다. 본 예에서, 골프 클럽 헤드(1000)의 호젤 결합 메커니즘은 호젤 구조체(1217) 및 샤프트 슬리브(1411)를 포함하고, 여기서 샤프트 슬리브(1411)는 골프 샤프트(1410)의 단부에 결합될 수 있다. 샤프트 슬리브(1411)는 복수의 구성으로 호젤 구조체(1217)와 결합할 수 있어, 이에 의해 골프 샤프트(1410)가 호젤축(1710)에 대해 복수의 각도에서 호젤 구조체(1217)에 고정되는 것을 허용한다. 그러나, 샤프트(1410)가 호젤 구조체(1217)에 조정 불가능하게 고정될 수 있는 다른 예들이 존재할 수 있다.

[0033] 본 개시내용에 따른 골프 클럽 헤드는 그 성능을 최적화하거나 균형화하는 하나 이상의 최적화 특성을 나타내도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 디자인이 최적화하려고 노력하는 골프 클럽 헤드의 일 특성은 페이스 높이 및/또는 페이스 사이즈이다. 골프 클럽 헤드의 페이스 높이 및/또는 페이스 사이즈를 최대화하는

것은, 타격면 중심점을 편심하여 타격하는 골프 샷에 대해 더 양호한 결과를 생성하는 더 관용적인(forgiving) 클럽 헤드를 제공하도록 타격면의 타겟 임팩트 면적을 증가시키는 것과 같은, 다수의 이익을 가질 수 있다. 게다가, 더 큰 높이 및/또는 사이즈의 타격면은 그와 임팩트시에 골프공으로의 더 양호한 에너지 전달을 제공할 수 있고, 따라서 더 긴 거리의 골프샷을 성취하기 위해 골프 클럽 헤드의 특성 시간(characteristic time) 또는 "스프링 효과(spring effect)"를 증가시킬 수도 있다. 몇몇 예에서, 타격면의 높이 또는 사이즈는 그 가요성 절차에서 USGA에 의해 설정된 239 마이크로초( $\mu\text{s}$ )의 특성 시간 한계와 같은, 골프 관리 단체에 의해 설정된 특성 시간 한계를 성취하도록 증대될 수도 있다.

[0034] 그러나, 페이스 높이 및/또는 크기를 무분별하게 증가시키는 것은, 예로서 타격면과 임팩트시에 골프공의 론치 각(launch angle), 공 스픈, 및/또는 공 속도에 관하여, 다른 영역에서 성능에 악영향을 미칠 수 있다. 예를 들어, 페이스 높이 및/또는 사이즈를 증가시키는 것은 무게 중심을 전방으로 유도하기 위해 골프 클럽 헤드의 타격면 중심점과 무게 중심 사이의 CG 깊이를 감소시킬 수 있어, 이에 의해 골프 클럽 헤드의 동적 로프트를 감소시키고 따라서 골프공의 론치각을 감소시킨다. 다른 예로서, 페이스 높이 및/또는 사이즈를 증가시키는 것은 골프 클럽 헤드의 소울로부터 이격하여 무게 중심을 상승시키기 위해 무게 중심과 헤드 깊이 평면 사이에서 CG 높이를 상승시킬 수 있어, 이에 의해 타격면과 골프공 사이의 기어 효과(gear effect)를 억제하고, 따라서 골프 클럽 헤드가 임팩트시에 생성된 골프공의 백스핀량(amount of backspin)을 감소시키는 것을 방지하고, 따라서 공이 백스핀에 기인하여 진행할 것인 거리를 감소시킨다.

[0035] 상기 점을 고려하여, 골프 클럽 헤드의 페이스의 높이 또는 사이즈는 무게 중심의 위치에 관하여 균형화되어야 한다. 골프 클럽 헤드(1000)에 관하여, 타격면(1210)은 더 큰 임팩트 면적 및 골프공(2900)으로의 더 큰 에너지 전달을 제공하기 위해 증대된 페이스 사이즈 및/또는 페이스 높이(1213)를 포함하도록 증가되어 있다. 특히, 골프 클럽 헤드(1000)는, 페이스 높이(1213)가 골프공(2900)과의 임팩트시에 더 큰 임팩트 면적 및 에너지 전달을 제공하기 위해 대략 33 mm 내지 대략 71 mm일 수 있도록 구성될 수 있다. 몇몇 예에서, 증대된 페이스 면적을 포함하여, 타격면(1210)의 면적은 대략 23.6 제곱센티미터( $\text{cm}^2$ ) 내지 대략 45.2  $\text{cm}^2$ 일 수 있다.

[0036] 전술된 증대된 페이스 사이즈 및/또는 페이스 높이(1213)에도 불구하고, 골프 클럽 헤드(1000)는 CG 높이(2520)가 헤드 탑부(1120)를 향해 증가하는 것 및/또는 헤드 깊이 평면(2310)으로부터 너무 멀리 빗나가는 것을 여전히 제한한다. 예를 들어, 골프 클럽 헤드(1000)는 이하의 관계식 1을 만족하는 제1 최적화 특성을 포함한다:

$$| \text{CG 높이}_{2520} | \leq 5.08 \text{ mm} \quad [\text{관계식 1}]$$

[0038] CG 높이(2520)가 대략 0 mm 내지 최대 5.08 mm의 관계식 1의 한계일 수 있는 예들이 존재할 수 있다. CG 높이(2520)는 또한 다른 예에서 대략 4.45 mm, 3.81 mm, 또는 3.18 mm의 최대값을 가질 수 있다. 몇몇 구현예에서, 제1 최적화 특성은 더 양호한 성능을 위해 타격면(1210)과 골프공(2900) 사이의 기어 효과를 거쳐 골프공(2900)의 백스핀을 감소시킬 수 있다. 헤드 무게 중심(2500)은 깊이 평면(2310) 아래에 있어, CG 높이(2520)가 깊이 평면(2310)과 헤드 소울부(1130) 사이에서 연장하게 되는 것으로서 도 2에 도시되어 있지만, 헤드 무게 중심(2500)이 깊이 평면(2310) 위에 있을 수 있어, 상기 관계식 1을 여전히 만족하면서, CG 높이(2520)가 깊이 평면(2310)과 헤드 탑부(1120) 사이에서 연장하게 되는 실시예들이 존재할 수 있다. 몇몇 구현예에서, 헤드 CG 상한치(2540)는 대략 0 mm 내지 대략 -30 mm일 수 있다. 다른 실시예에서, 헤드 CG 상한치(2540)는 대략 -8 mm, -9 mm, -10 mm, -11 mm, -12 mm, -13 mm, -14 mm, -15 mm, -20 mm, 또는 -25 mm 미만일 수 있다.

[0039] 게다가, 전술된 증대된 페이스 사이즈 및/또는 페이스 높이(1213)를 고려하여, 골프 클럽 헤드(1000)는 무게 중심(2500)이 타격면(1212)을 향해 이동하는 것을 여전히 제한하여, 이에 의해 CG 깊이(2510)가 과도하게 감소하는 것을 방지한다. 예를 들어, 골프 클럽 헤드(1000)는 이하의 관계식 2를 만족하는 제2 최적화 특성을 포함한다:

$$\frac{76.2 \text{ mm} - \text{페이스 높이}_{1213}}{\text{CG 깊이}_{2510}} \leq 0.56$$

$$[\text{관계식 2}]$$

[0041] 이에 따라, 페이스 높이(1213)와 CG 깊이(2510) 사이의 관계는 제2 최적화 특성을 0.56 이하로 유지하여, 이에 의해 CG 깊이(2510)가 타격면(1210)을 향해 감소할 수 있는 양을 제한하도록 관계식 2에 따라 균형화된다. CG 깊이(2510)가 대략 25 mm 내지 대략 102 mm일 수 있는 예들이 존재할 수 있다. 동일한 또는 다른 예에서, CG 깊이(2510)는 적어도 대략 39 mm일 수 있다. 동일한 또는 다른 예에서, CG 깊이(2510)는 대략 41 mm 초과, 및

대략 102 mm 미만일 수 있다. 다른 예에서, CG 깊이(2510)는 대략 42 mm, 43 mm, 44 mm, 45 mm, 46 mm, 47 mm, 48 mm, 49 mm, 50 mm, 55 mm, 60 mm, 65 mm, 또는 70 mm 초과일 수 있다. 몇몇 구현예에서, 제2 최적화 특성은 그 사이의 임팩트시에 골프 클럽 헤드(1000)의 동적 로프트 또는 골프공(2900)의 롤치각 중 적어도 하나를 증가시키거나 최적화할 수 있다.

[0042] 몇몇 예에서, 골프 클럽 헤드(1000)는 전술된 제1 또는 제2 최적화 특성 중 단지 하나만을 포함하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 골프 클럽 헤드(1000)는 제1 최적화 특성을 포함하고 제2 최적화 특성은 포함하지 않을 수도 있어, 따라서 관계식 2를 만족시킬 필요 없이 관계식 1을 만족시킨다. 다른 예로서, 골프 클럽 헤드(1000)는 제2 최적화 특성을 포함하고 제1 최적화 특성은 포함하지 않을 수도 있어, 따라서 관계식 1을 만족시킬 필요 없이 관계식 2를 만족시킨다. 게다가, 골프 클럽 헤드(1000)가 관계식 1 및 2의 모두를 만족시키고, 따라서 제1 및 제2 최적화 특성을 포함하는 실시예들이 존재할 수 있다.

[0043] 골프 클럽 헤드(1000)는 그 헤드 체적(HV)(2600)에 관하여 제3 최적화 특성을 또한 포함할 수 있다. 본 예에서, 골프 클럽 헤드(1000)의 헤드 바디(1000)는 420 입방센티미터(cc) 이상인 헤드 체적을 갖는 드라이브형 바디를 포함하고, 따라서 420 이상의 헤드 체적 크기를 갖는다. 예를 들어, 헤드 바디(1000)는 420 cc의 헤드 체적을 포함할 수 있고, 따라서 420의 헤드 체적 크기를 갖는다. 다른 예로서, 골프 클럽 헤드(1000)는 460 cc의 헤드 체적을 포함할 수 있고, 따라서 460의 헤드 체적 크기를 갖는다. 골프 클럽 헤드(1000)는 몇몇 구현예에서, 최대 대략 470 cc의 헤드 체적 및/또는 대략 185 그램 내지 대략 225 그램의 총 헤드 중량을 포함할 수 있다. 몇몇 특정예에서, 총 헤드 중량은 대략 202 그램일 수 있고, 그리고/또는 헤드 체적은 대략 460 cc일 수 있다.

[0044] 제3 최적화는 헤드 체적(2600)과 무게 중심(2500)의 위치 사이의 관계를 제어할 수 있고, 이하의 관계식 3을 만족하도록 규정될 수 있다:

$$HV + \frac{CG \text{ 깊이} 2510}{|CG \text{ 높이} 2520|} \geq 425$$

[관계식 3]

[0045] 몇몇 경우에, 헤드 체적(2600)은 예를 들어, 골프 클럽 헤드(1000)의 관성 모멘트(MOI)를 조정하도록 증가될 수 있다. 그러나, 헤드 체적의 비제한된 증가는 골프 클럽 헤드의 다른 특성에 관하여 불리한 효과를 가질 수 있다. 예를 들어, 헤드 체적(2600)을 증가시키는 것은 헤드 무게 중심(2500)을 헤드 전방부(1110)를 향해, 헤드 탑부(1120)를 향해, 다른 원하지 않는 방향을 향해, 그리고/또는 원하는 무게 중심 위치 또는 방향(들)으로부터 이격하여 시프트하게 할 수 있어, 이에 의해 골프 클럽 헤드(1000)의 성능을 방해한다. 이러한 무게 중심 위치의 원하지 않는 변화는 롤치 속도, 롤치각, 기어 효과, 백스핀, 및/또는 샷 거리와 같은, 골프 클럽 헤드의 하나 이상의 특성에 해로운 영향을 미칠 수 있다. 이에 따라, 헤드 체적(2600)과 헤드 무게 중심(2500)의 위치 사이의 관계를 균형화하는 데 사용된 제3 최적화 특성은 골프 클럽 헤드(1000)를 위한 바람직한 균형화된 속성을 제공하도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 골프 클럽 헤드(1000)의 중량 분포는 골프 클럽 헤드(1000)가 제3 최적화 특성을 나타낼 수 있도록 관계식 3을 만족하도록 구성될 수 있어, 타격면(1210)과 골프공(2900) 사이의 골프 임팩트시에 더 큰 관성 모멘트 및 골프공(2900)으로의 더 큰 에너지 전달을 위해 헤드 체적(2600)이 증대되는 것을 허용한다. 동일한 또는 다른 구현예에서, 골프 클럽 헤드(1000)의 중량 분포는 증대된 헤드 체적(2600)에 기인하여 CG 깊이(2510)가 헤드 전방부(1110)를 향해 감소하는 것을 제한하여, 따라서 골프 임팩트시에 타격면(1210)의 동적 로프트 또는 골프공(2900)의 롤치각 중 적어도 하나를 증가시키기 위해 구성될 수 있다. 게다가, 골프 클럽 헤드(1000)의 중량 분포는 증대된 헤드 체적(2600)의 결과로서 CG 높이(2520)가 헤드 탑부(1120)를 향해 증가하는 것을 제한하여, 이에 의해 골프 임팩트시에 타격면(1210)과 골프공(2900) 사이의 기어 효과를 거쳐 골프공(2900)의 백스핀을 감소시키기 위해 구성될 수 있다.

[0047] 상기 점을 고려하여, 관계식 3에 따른 제3 최적화 특성을 얻기 위해, CG 깊이(2510)는 40.64 mm 이상이 되도록 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, CG 깊이(2510)는 대략 41 mm 초과, 및 대략 102 mm 미만일 수 있다. 다른 실시예에서, CG 깊이(2510)는 대략 42 mm, 43 mm, 44 mm, 45 mm, 46 mm, 47 mm, 48 mm, 49 mm, 50 mm, 55 mm, 60 mm, 65 mm, 또는 70 mm 초과일 수 있다. 동일한 또는 다른 실시예에서, CG 높이(2520)의 절대값은 2.54 mm 이하일 수 있다. CG 높이(2520)는, 헤드 무게 중심(2500)이 몇몇 실시예에서 헤드 깊이 평면(2310) 위 또는 아래에 있을 수 있는 것으로 고려하여, 절대값으로서 특징화된다는 것을 주목하라. 헤드 CG 상한치(2540)는 대략 0 mm 내지 대략 -30 mm일 수 있다. 다른 실시예에서, 헤드 CG 상한치(2540)는 대략 -8 mm, -9 mm, -10 mm, -11 mm, -12 mm, -13 mm, -14 mm, -15 mm, -20 mm, 또는 -25 mm 미만일 수 있다. 제3 최적화 특성은 적어도

425의 하한치를 갖지만, 제3 최적화 특성이 다른 하한치들에 관하여 규정될 수 있는 다른 실시예들이 존재할 수 있다. 예를 들어, 제3 최적화 특성은 몇몇 구현예에서 적어도 435 또는 445의 하한치를 포함할 수 있다. 다른 예에서, 제3 최적화 특성은 적어도 460, 적어도 470, 적어도 480, 적어도 490, 또는 적어도 500의 하한치를 포함할 수 있다. 헤드 무게 중심(2500)의 위치는 관계식 3을 만족하고 그리고/또는 제3 최적화 특성을 얻기 위해 골프 클럽 헤드(1000)의 다른 특징들에 관하여 또한 설계되거나 구성될 수 있다. 예를 들어, 헤드 무게 중심(2500)의 위치는, CG 깊이(2510)가 헤드 깊이 길이(2312)의 대략 25% 내지 대략 80%를 포함하도록 구성될 수 있고, 여기서 헤드 깊이 길이(2312)는 타격면 중심점(1211)으로부터 헤드 깊이 평면(2310)에 의한 헤드 후방부(2160)의 외측부의 교차부까지 측정된다. 다른 예로서, 헤드 무게 중심(2500)의 위치는, CG 높이(2520)가 CG 높이축 길이(2322)의 대략 0% 내지 대략 13%를 포함하도록 구성될 수 있고, 여기서 CG 높이축 길이(2322)는 CG 높이축(2320)에 의한 헤드 탑부(1120)의 외측부의 교차부로부터 CG 높이축(2320)에 의한 헤드 소울부(1130)의 외측부의 교차부까지 측정된다.

[0048] 전술된 헤드 CG 깊이(2510) 및 헤드 CG 높이(2520)는 드라이버형 클럽 헤드에 관련된다. 클럽 헤드가 페어웨이 우드형 클럽 헤드인 실시예에서, 헤드 CG 깊이(2510)는 35 mm 이상이 되도록 구성될 수 있다. 페어웨이 우드형 클럽 헤드의 다른 실시예에서, CG 깊이(2510)는 대략 35 mm 초과, 및 대략 90 mm 미만일 수 있다. 페어웨이 우드형 클럽 헤드의 다른 실시예에서, CG 깊이(2510)는 대략 34.5 mm, 35 mm, 36 mm, 37 mm, 38 mm, 39 mm, 40 mm, 41 mm, 42 mm, 43 mm, 44 mm, 45 mm, 또는 46 mm 초과일 수 있다. 또한, 클럽 헤드가 페어웨이 우드형 클럽 헤드인 실시예에서, 헤드 CG 높이(2520), 또는 그 절대값은 12.8 mm 이하가 되도록 구성될 수 있다. 페어웨이 우드형 클럽 헤드의 다른 실시예에서, 헤드 CG 높이(2520), 또는 그 절대값은 대략 13.0 mm, 12.8 mm, 12.6 mm, 12.4 mm, 12.2 mm, 12.0 mm, 11.8 mm, 11.6 mm, 11.4 mm, 11.2 mm, 또는 11.0 mm 미만일 수 있다. 이들 실시예에서, 페어웨이 우드형 클럽 헤드의 체적은 300 cc 내지 400 cc일 수 있고, 페어웨이 우드형 클럽 헤드의 질량은 190 그램 내지 240 그램일 수 있다.

[0049] 골프 클럽 헤드(1000)는 호젤 구조체(1217)의 호젤 직경을 또한 포함할 수 있다. 호젤 직경은 최소로 유지되고 그리고/또는 대응 레귤러 골프 클럽 헤드의 호젤 직경으로부터 비교적 불변할 수 있다. 몇몇 예에서, 호젤 직경은 대략 0.78 인치(20 mm) 미만일 수 있다. 예를 들어, 호젤 직경은 대략 0.78 인치 미만 및 대략 0.50 인치 초과일 수 있다. 이 범위 내의 호젤 직경은 골프 클럽 헤드(1000)에 성능 이익을 부여할 수 있다. 호젤 직경이 이 범위 내에 있을 때, 호젤은 더 큰 구조적 완전성을 가질 수 있고, 골프 클럽 스윙 중에 호젤에서 경험된 응력이 감소될 수 있다. 이 범위 내의 호젤 직경을 갖는 것에 추가하여, 골프 클럽 헤드(1000)는 본 명세서에 설명된 바와 같이 무게 중심(CG) 및 관성 모멘트(MOI)에 관한 최적화 특성을 더 포함할 수 있다.

[0050] 다른 예에서, 호젤 직경은 대략 0.50 인치, 0.49 인치, 0.48 인치, 0.47 인치, 0.46 인치, 0.45 인치, 0.44 인치, 0.43 인치, 0.42 인치, 0.41 인치, 또는 0.40 인치 미만일 수 있다. 0.50 인치 미만의 호젤 직경은 골프 클럽 헤드(1000)에 부가의 성능 이익을 부여할 수 있다. 호젤 직경이 전술된 바와 같이 최소화될 때, 골프 클럽 헤드(1000)의 공기역학적 특성은 호젤 구조체(1217)로부터의 감소된 공기역학적 항력의 결과로서 향상될 수 있다. 이 범위 내의 호젤 직경을 갖는 것에 추가하여, 골프 클럽 헤드(1000)는 본 명세서에 설명된 바와 같이 무게 중심(CG) 및 관성 모멘트(MOI)에 관한 최적화 특성을 더 포함할 수 있다.

[0051] 골프 클럽 헤드(1000)는 호젤 MOI(1711)(도 1)와 수평 MOI(1811)(도 1) 사이의 균형에 관하여 제4 최적화 특성을 또한 포함할 수 있다. 호젤 MOI(1711)는 호젤축(1710)에 대해 규정된다. 수평 MOI(1811)는 헤드 헬부(1140)로부터 헤드 토우부(1150)로 헤드 무게 중심(2500)을 통해 연장하고, 골프 클럽 헤드(1000)가 지면 평면(1010) 위의 어드레스 위치에 있을 때 지면 평면(1010)에 평행한 헤드 수평축(1810)에 대해 규정된다.

[0052] 몇몇 예에서, 수평 MOI(1811)는 타격면(1210)이 헤드 탑부(1120) 또는 헤드 소울부(1130)를 향해 편심하여 골프 공(2600)을 타격할 때 헤드 수평축(1810)에 대한 골프 클럽 헤드(1000)의 회전을 제한하도록 증가될 수 있어, 이에 의해 이러한 하이 또는 로우 범타(mis-hits)에 대한 골프 클럽 헤드(1000)의 관용성을 증가시킨다. 예를 들어, 수평 MOI(1811)를 증가시키기 위해, 중량이 추가되거나 헤드 전방부(1110) 및/또는 헤드 후방부(2160)를 향해 재배치될 수도 있다. 동일한 또는 다른 예에서, 골프 클럽 헤드(1000)는 헤드 전방부(1110) 및/또는 헤드 후방부(2160)를 향해 연장될 수 있다.

[0053] 그러나, 수평 MOI(1811)를 증가시키기 위한 이러한 조정 또는 변경은, 이들이 다른 골프 클럽 헤드 특성에 영향을 미치기 시작하기 전의 지점까지 이루어질 수 있다. 예를 들어, 수평 MOI(1811)를 증가시키기 위한 비제한된 조정은 적절하게 균형화되지 않으면 호젤 MOI(1711)의 과도한 증가를 유도할 수 있어, 이에 의해 호젤축(1710)에 대해 회전하는 것에 대한 골프 클럽 헤드(1000)의 저항을 증가시키고, 따라서 골프공(2600)과의 임팩트시에

골프 클럽 헤드(1000)의 적절한 위치설정 또는 "스퀘어링(squaring)"을 위해 골프 스윙 중에 사람이 골프 클럽을 "전복(turn over)"하는 것을 어렵게 한다. 호젤 MOI(1711)의 증가는 또한 그렇지 않으면 편심 임팩트 중에 골프공(2600)에 몇몇 교정 스판을 부여할 것인 골프공(2600)과 타격면(1210) 사이의 기어링 효과를 제한하거나 감소시킬 수 있다.

[0054] 호젤 MOI(1711)를 감소시키기 위해, 골프 클럽 헤드(1000)는 호젤축(1710)과 골프 클럽 헤드(1000)의 임의의 부가의 또는 자유 재량의 질량체 사이의 거리를 제한하도록 설계될 수 있다. 적절하게 균형화되지 않으면, 호젤 MOI(1711)를 감소시키기 위한 이러한 접근법은 수평 MOI(1811)를 증가시키기 위해 전술된 접근법의 일부와 호환 불가능할 수 있다. 이에 따라, 수평 MOI(1811)를 증가시키기 위한 골프 클럽 헤드(1000)를 위한 중량 추가 또는 재분배는 호젤 MOI(1711)의 증가를 제한하거나 유지하는 것에 관하여 균형화되어야 한다.

[0055] 상기 점의 견지에서, 골프 클럽 헤드(1000)의 제4 최적화 특성은 이하의 관계식 4를 만족하도록 수평 MOI(1811)와 호젤 MOI(1711) 사이의 관계를 제어한다:

$$(수평 MOI_{1811}) \geq 39\%(\text{호젤 MOI}_{1711}) \quad [\text{관계식 4}]$$

[0057] 그 제4 최적화 특성이 관계식 4의 요구를 능가할 수 있도록 골프 클럽 헤드(1000)가 구성될 수 있는 예들이 존재할 수 있다. 예로서, 몇몇 구현예에서, 골프 클럽 헤드(1000)의 제4 최적화 특성은 수평 MOI(1811)가 호젤 MOI(1711)의 40% 이상, 호젤 MOI(1711)의 45% 이상, 또는 호젤 MOI(1711)의 50% 이상이 되도록 구성될 수 있다. 본 예에서, 수평 MOI(1811)는 대략 3740 그램-제곱센티미터( $\text{g} \cdot \text{cm}^2$ )이지만, 이것이 대략  $2800 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$  내지 대략  $4300 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$ 의 범위일 수 있는 예들이 존재할 수 있다. 다수의 실시예에서, 수평 MOI(1811)는 대략  $2800 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$  초과, 대략  $3000 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$  초과, 대략  $3200 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$  초과, 대략  $3400 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$  초과, 대략  $3600 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$  초과, 대략  $3800 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$  초과, 대략  $4000 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$  초과, 또는 대략  $4200 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$  초과일 수 있다. 호젤 MOI(1711)는 본 예에서 대략  $9370 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$ 이지만, 동일한 또는 다른 예에서 대략  $7000 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$  내지 대략  $11,000 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$ 의 범위일 수 있다. 다수의 실시예에서, 호젤 MOI(1711)는 대략  $7000 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$  초과, 대략  $7500 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$  초과, 대략  $8000 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$  초과, 대략  $8500 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$  초과, 대략  $9000 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$  초과, 대략  $9500 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$  초과, 대략  $10,000 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$  초과, 대략  $10,500 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$ , 또는 대략  $11,000 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$  초과일 수 있다.

[0058] 골프 클럽 헤드(1000)는 호젤 MOI(1711)와 수직 MOI(1611)(도 1) 사이의 균형에 관하여 제5 최적화 특성을 또한 포함할 수 있다. 수직 MOI(1611)는 헤드 텁부(1120)로부터 헤드 소울부(1130)로 헤드 무게 중심(2500)을 통해 연장하고, 골프 클럽 헤드(1000)가 어드레스 위치에 있을 때 지면 평면(1010)에 직교하는 헤드 수직축(1610)에 대해 규정된다. 수직 MOI(1611)는 본 예에서 대략  $5300 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$ 이지만, 동일한 또는 다른 예에서 대략  $4700 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$  내지 대략  $6000 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$ 의 범위일 수 있다. 다수의 실시예에서, 수직 MOI(1611)는 대략  $4700 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$  초과, 대략  $4900 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$  초과, 대략  $5100 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$  초과, 대략  $5300 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$  초과, 대략  $5500 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$  초과, 대략  $5700 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$  초과, 또는 대략  $5900 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$  초과일 수 있다.

[0059] 몇몇 예에서, 수직 MOI(1611)는 타격면(1210)이 헤드 힐부(1140)를 향해 또는 헤드 토우부(1150)를 향해 편심하여 골프공(2600)을 타격할 때 헤드 수직축(1610)에 대한 골프 클럽 헤드(1000)의 회전을 제한하도록 증가될 수 있어, 이에 의해 이러한 하이 또는 로우 범타에 대한 골프 클럽 헤드(1000)의 관용성을 증가시킨다. 예를 들어, 수직 MOI(1611)를 증가시키기 위해, 중량이 추가되거나 헤드 힐부(1140) 및/또는 헤드 토우부(1150)를 향해 재배치될 수도 있다. 동일한 또는 다른 예에서, 골프 클럽 헤드는 헤드 힐부(1140) 및/또는 헤드 토우부(1150)를 향해 연장될 수 있다.

[0060] 그러나, 수직 MOI(1611)를 증가시키기 위한 이러한 조정 또는 변경은, 이들이 다른 골프 클럽 헤드 특성에 영향을 미치기 시작하기 전의 지점까지 이루어질 수 있다. 예를 들어, 수직 MOI(1611)를 증가시키기 위한 비제한된 조정은 적절하게 균형화되지 않으면 호젤 MOI(1711)의 과도한 증가를 유도할 수 있어, 이에 의해 전술된 바와 같이 호젤축(1710)에 대해 회전하는 것에 대한 골프 클럽 헤드(1000)의 저항을 증가시킨다. 게다가, 적절하게 균형화되지 않으면, 호젤 MOI(1711)를 감소시키기 위한 몇몇 접근법은 수직 MOI(1611)를 증가시키기 위해 전술된 접근법의 일부와 호환 불가능할 수 있다. 이에 따라, 수직 MOI(1611)를 증가시키기 위한 골프 클럽 헤드(1000)를 위한 중량 추가 또는 재분배는 호젤 MOI(1711)의 증가를 제한하거나 유지하는 것에 관하여 균형화되어

야 한다.

[0061] 상기 점의 견지에서, 골프 클럽 헤드(1000)의 제5 최적화 특성은 이하의 관계식 5를 만족하도록 수직 MOI(1611)와 호젤 MOI(1711) 사이의 관계를 제어한다:

[0062]  $(\text{수직 MOI}_{1611}) \geq 59\%(\text{호젤 MOI}_{1711})$  [관계식 5]

[0063] 그 제5 최적화 특성이 관계식 5의 요구를 능가할 수 있도록 골프 클럽 헤드(1000)가 구성될 수 있는 예들이 존재할 수 있다. 예로서, 몇몇 구현예에서, 골프 클럽 헤드(1000)의 제5 최적화 특성은 수직 MOI(1611)가 호젤 MOI(1711)의 60% 이상, 호젤 MOI(1711)의 65% 이상, 또는 호젤 MOI(1711)의 70% 이상이 되도록 구성될 수 있다. 몇몇 예에서, 골프 클럽 헤드(1000)는 그 제4 최적화 특성이 관계식 4를 만족하고, 그 제4 최적화 특성이 또한 관계식 5를 만족하도록 구성될 수 있다.

#### 웨이트 구조체

[0065] 몇몇 구현예에서, 골프 클럽 헤드(1000)는 골프 클럽 헤드(1000)의 상이한 요소들 사이의 관계 또는 질량의 분포를 조정함으로써 전술된 헤드 CG 깊이, 헤드 CG 높이, 제1, 제2, 제3, 제4, 및/또는 제5 최적화 특성을 나타내도록 구성될 수 있다. 이러한 것들을 위해, 골프 클럽 헤드(1000)는 도 2 및 도 3에 나타낸 바와 같이, 헤드 소울부(1130) 및 헤드 후방부(2160)를 향해 위치된 웨이트 구조체(2700)를 포함할 수 있다. 몇몇 구성에서, 웨이트 구조체(2700)는 관계식(들) 1, 2, 3, 4, 및/또는 5에 의해 부여된 제약을 만족하도록 설계되고 그리고/또는 위치될 수 있어, 이에 의해 타격면(1210)의 페이스 높이 또는 사이즈, 헤드 체적(2600), 무게 중심(2500)의 위치, 및/또는 골프 클럽 헤드(1000)의 상이한 관성 모멘트들을 균형화한다.

[0066] 도 3에서 볼 수 있는 바와 같이, 웨이트 구조체(2700)는 타격면(1210)에 관하여 정렬될 수 있는 클럭 그리드(clock grid)(3500)에 대해 위치될 수 있다. 예를 들어, 클럭 그리드(3500)는 본 실시예에서 타격면 중심점(1211)과 정렬된 12시 선부(ray)(3512)를 포함한다. 12시 선부(3512)는 로프트 평면(2270)(도 2 및 도 3)과 지면 평면(1010)(도 1 및 도 2)의 교차부에 의해 규정된 전방 교차선(3271)에 직교한다. 클럭 그리드(3500)는 전방부(1110)의 전방 단부와 후방부(2160)의 후방 단부 사이의 중간점에서, 12시 선부(3512)를 따라 센터링될 수 있다. 동일한 또는 다른 예에서, 클럭 그리드 중심점(3515)은 골프 클럽 헤드(1000)의 기하학적 중심점에 근접하여 센터링될 수 있다. 클럭 그리드(3500)는 헤드 힐부(1140)를 향해 연장하는 3시 선부(3503), 및 헤드 토후부(1150)를 향해 연장하는 9시 선부(3509)를 또한 포함한다.

[0067] 웨이트 구조체(2700)의 웨이트 둘레(2705)는 본 실시예에서, 클럭 그리드(3500)의 4시 선부(3504)와 8시 선부(3508) 사이에 적어도 부분적으로 확정된 헤드 후방부(2160)를 향해 위치되고, 반면에 웨이트 중심(2750)은 5시 선부(3505)와 7시 선부(3507) 사이에 위치된다. 본 예와 같은 예들에서, 웨이트 둘레(2705)는 4시 선부(3504)와 8시 선부(3508) 사이에 완전히 확정된다. 웨이트 둘레(2705)가 본 예에서 골프 클럽 헤드(1000)의 외부에 규정되지만, 웨이트 둘레가 골프 클럽 헤드(1000)의 내측부 내로 연장되거나, 그 내에 규정될 수도 있는 다른 예들이 존재할 수 있다. 몇몇 예에서, 웨이트(2700)의 위치는 더 넓은 면적에 관하여 설정될 수 있다. 예를 들어, 이러한 예에서, 웨이트 구조체(2700)의 웨이트 둘레(2705)는, 클럭 그리드(3500)의 4시 선부(3504)와 9시 선부(3509) 사이에 적어도 부분적으로 확정된 헤드 후방부(2160)를 향해 위치될 수 있고, 반면에 웨이트 중심(2750)은 5시 선부(3505)와 8시 선부(3508) 사이에 위치될 수 있다.

[0068] 동일한 또는 상이한 실시예에서, 웨이트 구조체(2700)는 힐부(1140)를 향해 연장하거나 시프트될 수 있다. 예를 들어, 웨이트 둘레(2705) 및/또는 웨이트 중심(2750)은 9시 선부(3509)를 향해서보다는 4시 선부(3504)를 향해 시프트될 수 있다. 헤드 힐부(1140)를 향해 웨이트 구조체(2700)를 편향하는 것은 호젤축(1710)과 웨이트 구조체(2700) 사이의 거리를 제한함으로써 호젤축(1710)에 대한 호젤 MOI(1711)의 감소를 허용할 수 있어, 이에 의해 스윙 중에 호젤축(1710)에 대한 골프 클럽 헤드(1000)의 더 용이한 회전을 허용한다.

[0069] 몇몇 예에서, 웨이트 구조체(2700)는 대략 2 그램 내지 대략 50 그램의 질량, 및/또는 대략 1 cc 내지 대략 30 cc의 체적을 포함할 수 있다. 본 예에서, 웨이트 구조체(2700)는 헤드 소울부(1130)의 외부 윤곽부로부터 돌출하고, 따라서 헤드 무게 중심(2500)의 더 큰 조정을 허용하도록 적어도 부분적으로 외측에 있다.

[0070] 웨이트 구조체(2700)는 동일한 또는 다른 예에서 제거 가능한 웨이트(2790)를 포함할 수 있고, 여기서 제거 가능한 웨이트(2790)는 대략 0.5 그램 내지 대략 30 그램의 질량을 포함할 수 있고, 관계식(들) 1, 2, 3, 4, 및/또는 5를 만족하도록 요구되면 헤드 무게 중심(2500)의 위치를 조정하기 위해 하나 이상의 다른 유사한 웨이트로 대체될 수 있다. 동일한 또는 다른 예에서, 웨이트 중심(2750)은 웨이트 구조체(2700)의 무게 중심, 제거

가능한 웨이트(2790)의 무게 중심, 웨이트 구조체(2700)의 기하학적 중심, 및/또는 제거 가능한 웨이트(2790)의 기하학적 중심 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0071] 웨이트 중심(2750)은 지면 평면(1010)과 웨이트 중심 고도축(2340)에 관하여 위치될 수 있고, 이 웨이트 중심 고도축은 웨이트 중심(2750)과 지면 평면(1010) 사이에서 연장한다. 웨이트 중심 고도축(2340)은 골프 클럽 헤드(1000)가 어드레스 위치에 있을 때 지면 평면(1010)에 직교한다. 웨이트 중심(2750)을 위한 웨이트 중심 고도(2730)는 따라서 웨이트 중심(2750)과 지면 평면(1010) 사이에서, 웨이트 중심 고도축(2340)을 따라 측정될 수 있다. 게다가, 웨이트 중심(2750)을 위한 웨이트 중심 깊이(2710)는 교차점(2802, 2804) 사이에서, 지면 평면(1010)에 평행하여 측정될 수 있다. 본 예에서, 교차점(2804)은 골프 클럽 헤드(1000)가 어드레스 위치에 있을 때 지면 평면(1010)과 웨이트 중심 고도축(2340) 사이의 교차부에 의해 규정된다. 웨이트 중심(2750)은, 웨이트 중심(2750)으로부터 헤드 무게 중심(2500)을 분리하는 웨이트 거리(2751)(도 2)가 대략 25 mm 내지 대략 102 mm가 되도록 동일한 또는 다른 실시예에서 위치될 수 있다.

[0072] 페이스부(1200)가 두께 감소부를 포함할 수 있는 실시예가 또한 존재할 수 있는 데, 이 두께 감소부는 타격면(1210)의 이면측에서 그리고/또는 페이스부(1200)와 헤드 전방부(1110) 사이의 접합부에서 하나 이상의 보강 구조체로 필요에 따라 보강될 수도 있다. 다른 질량 재분배 메커니즘이 관계식(들) 1, 2, 3, 4, 및/또는 5를 만족하도록 요구되면 마찬가지로 채용될 수 있다.

[0073] 몇몇 구현예에서, 헤드 무게 중심(2500)과 웨이트 중심(2750) 사이의 관계 또는 비는 관계식(들) 1, 2, 3, 4, 또는 5 중 하나 이상이 만족되는 것을 허용하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 헤드 CG 고도(2530)에 대한 웨이트 중심 고도(2730)의 비에 의해 규정된 고도비는 헤드 무게 중심(2500)을 헤드 소울부(1130)에 더 근접하여 유지하는 것을 돋기 위해 0.44 초과일 수 있다. 다른 예로서, 헤드 CG 깊이(2510)에 대한 웨이트 중심 깊이(2710)의 비에 의해 규정된 깊이비는 CG 깊이(2510)가 헤드 전방부(1110)를 향해 과도하게 감소하는 것을 방지하기 위해 2.54 미만일 수 있다. 헤드 CG 고도(2530)가 대략 28.5 mm 미만일 수 있고, 웨이트 중심 고도(2730)가 대략 12.5 mm 미만일 수 있고, 그리고/또는 웨이트 중심 깊이(2710)가 대략 99.7 mm 초과일 수 있는 몇몇 구현예들이 존재할 수 있다.

[0074] 동일한 또는 다른 실시예에서, 골프 클럽 헤드(1000) 내의 질량의 분포는, 골프 클럽 헤드(1000)가 전술된 제1, 제2, 제3, 제4, 및/또는 제5 최적화 특성을 나타내도록 또한 조정될 수 있다. 이러한 것들을 위해, 골프 클럽 헤드(1000)는 헤드 소울부(1130)를 향해 분배된 접착제 재료로 구성된 하나 이상의 웨이트 부재를 포함할 수 있다. 하나 이상의 웨이트 부재는 헤드 소울부(1130)의 내부면 상에 배치될 수 있다. 몇몇 구성에서, 하나 이상의 웨이트 부재는 관계식(들) 1, 2, 3, 4, 및/또는 5에 의해 부여된 제약을 만족하도록 설계되고 그리고/또는 위치될 수 있어, 이에 의해 타격면(1210)의 페이스 높이 또는 사이즈, 헤드 체적(2600), 무게 중심(2500)의 위치, 및/또는 골프 클럽 헤드(1000)의 상이한 관성 모멘트들을 균형화한다.

[0075] 몇몇 예에서, 하나 이상의 웨이트 부재의 각각은 대략 2 그램 내지 대략 50 그램의 질량, 및/또는 대략 1 cc 내지 대략 30 cc의 체적을 포함할 수 있다. 몇몇 구성에서, 하나 이상의 웨이트 부재는 아크릴 또는 에폭시계 수지 접착제와 같은 접착제를 포함할 수 있다. 하나 이상의 웨이트 부재는 선택적으로 접착제와 금속 분말의 혼합물로 구성될 수 있다. 대안적으로, 하나 이상의 웨이트 부재는 접착제와 하나 이상의 질량 요소의 조합을 포함할 수 있다. 하나 이상의 질량 요소의 각각은 대략 0.5 그램 내지 대략 30 그램의 중량일 수 있다. 몇몇 예에서, 하나 이상의 질량 요소의 각각은 금속, 금속 합금과 같은 균일한 재료, 또는 고밀도를 갖는 몇몇 다른 재료를 포함할 수 있다.

[0076] 골프 클럽 헤드(1000)가 전술된 제1, 제2, 제3, 제4, 및/또는 제5 최적화 특성을 나타내도록 골프 클럽 헤드(1000) 내의 질량의 분포를 조정하는 것에 추가하여, 하나 이상의 웨이트 부재는 부가의 성능 이익을 골프 클럽 헤드(1000)에 부여할 수 있다. 몇몇 예에서, 하나 이상의 웨이트 부재를 포함하는 접착제 재료는, 클립 헤드(1000) 내의 산개한 파편이 골프 클럽 헤드(1000)의 사용 중에 하나 이상의 웨이트 부재에 접착할 것이도록 그 접착성 또는 접착 특성을 유지할 수 있다. 동일한 또는 다른 예에서, 헤드 소울부(1130)의 내부면 상에 배치된 하나 이상의 웨이트 부재는 골프공(2900)과 골프 클럽 헤드(1000)의 임팩트 중에 진동 땜핑 및/또는 음 감쇠(sound attenuation)를 제공할 수 있다. 동일한 또는 다른 예에서, 하나 이상의 웨이트 부재는 특정 위치에서 그리고 특정 양으로 헤드 소울부(1130)의 내부면 상에 위치될 수 있어, 골프 클럽(1000)의 바람직한 음향 특성이 골프공(2900)과의 임팩트 중에 성취될 수도 있게 된다.

[0077] 짧은 영역

- [0078] 몇몇 실시예에서, 골프 클럽 헤드(1000)는 골프 클럽 헤드(1000)의 상이한 요소들 사이의 관계 또는 질량의 분포를 조정함으로써 전술된 헤드 CG 깊이, 헤드 CG 높이, 제1, 제2, 제3, 제4, 및/또는 제5 최적화 특성을 나타내도록 구성될 수 있다. 이러한 것들을 위해, 골프 클럽 헤드(1000)는 클럽 헤드(1000)의 다양한 영역에 위치된 하나 이상의 얇은 영역을 포함할 수 있다. 클럽 헤드(1000)는 웨이트 구조체(2700) 대신에 또는 추가하여 얇은 영역을 포함할 수 있다. 얇은 영역은 골프 클럽 헤드(1000)의 자유재량의 웨이트를 증가시켜, 추가된 자유재량의 웨이트가 웨이트 구조체 내에, 클럽 헤드(1000)의 내주면 또는 외주면 상에, 그리고/또는 클럽 헤드(1000)의 다른 영역에 위치될 수 있게 되어 제1, 제2, 제3, 제4, 및/또는 제5 성능 특성을 성취하게 된다.
- [0079] 얇은 영역은 클럽 헤드(1000)의 임의의 영역 상에 위치될 수 있다. 예를 들어, 얇은 영역은 헤드 탑부(1120), 헤드 소울부(1130), 헤드 헬부(1140), 헤드 토우부(1150), 헤드 후방부(2160), 또는 페이스부(1200)의 하나 이상 위에 위치될 수 있다.
- [0080] 다수의 실시예에서, 얇은 영역은 대략 0.020 인치 미만의 두께를 포함한다. 다른 실시예에서, 얇은 영역은 0.025 인치 미만, 0.020 인치 미만, 0.015 인치 미만, 또는 0.010 인치 미만의 두께를 포함한다. 예를 들어, 얇은 영역은 대략 0.010 내지 0.025 인치, 대략 0.015 내지 0.020 인치, 대략 0.016 내지 0.020 인치, 대략 0.017 내지 0.020 인치, 또는 대략 0.018 내지 0.020 인치의 두께를 포함할 수 있다.
- [0081] 예시된 실시예에서, 얇은 영역은 형상 및 위치가 다양하고, 클럽 헤드(1000)의 표면적의 대략 25%를 커버한다. 다른 실시예에서, 얇은 영역은 클럽 헤드(1000)의 표면적의 대략 20 내지 30%, 대략 15 내지 35%, 대략 15 내지 25%, 대략 10 내지 25%, 대략 15 내지 30%, 또는 대략 20 내지 50%를 커버할 수 있다. 또한, 다른 실시예에서, 얇은 영역은 클럽 헤드(1000)의 표면적의 최대 5%, 최대 10%, 최대 15%, 최대 20%, 최대 25%, 최대 30%, 최대 35%, 최대 40%, 최대 45%, 또는 최대 50%를 커버할 수 있다.
- [0082] 다수의 실시예에서, 얇은 영역의 부분은 헤드 탑부(1120)의 표면적의 대략 51%가 얇은 영역을 포함하도록 헤드 탑부(1120) 상에 위치된다. 다수의 실시예에서, 얇은 영역의 적어도 일부는, 헤드 탑부(1120)의 최대 20%, 최대 25%, 최대 30%, 최대 35%, 최대 40%, 최대 45%, 최대 50%, 최대 55%, 최대 60%, 최대 65%, 최대 70%, 또는 최대 75%가 얇은 영역을 포함하도록 헤드 탑부(1120) 상에 위치될 수 있다. 예를 들어, 몇몇 실시예에서, 헤드 탑부(1120)의 대략 40 내지 60%가 얇은 영역을 포함할 수 있다. 다른 예로, 다른 실시예에서, 헤드 탑부(1120)의 대략 35 내지 65%, 대략 30 내지 70%, 또는 대략 25 내지 75%가 얇은 영역을 포함할 수 있다.
- [0083] 다수의 실시예에서, 얇은 영역의 부분은 헤드 소울부(1130)의 표면적의 대략 64%가 얇은 영역을 포함하도록 헤드 소울부(1130) 상에 위치된다. 다른 실시예에서, 얇은 영역의 적어도 일부는, 헤드 소울부(1130)의 최대 20%, 최대 25%, 최대 30%, 최대 35%, 최대 40%, 최대 45%, 최대 50%, 최대 55%, 최대 60%, 최대 65%, 최대 70%, 또는 최대 75%가 얇은 영역을 포함하도록 헤드 소울부(1130) 상에 위치될 수 있다. 예를 들어, 몇몇 실시예에서, 헤드 소울부(1130)의 대략 40 내지 60%가 얇은 영역을 포함할 수 있다. 다른 예로, 다른 실시예에서, 헤드 소울부(1130)의 대략 35 내지 65%, 대략 30 내지 70%, 또는 대략 25 내지 75%가 얇은 영역을 포함할 수 있다.
- [0084] 다수의 실시예에서, 얇은 영역을 갖는 클럽 헤드(1000)는 원심 주조를 사용하여 제조될 수 있다. 다른 실시예에서, 얇은 영역을 갖는 클럽 헤드(1000)의 부분은 스템핑, 단조, 또는 기계 가공과 같은, 다른 적합한 방법을 사용하여 제조될 수 있다. 얇은 영역을 갖는 클럽 헤드(1000)의 부분이 스템핑, 단조, 또는 기계 가공을 사용하여 제조되는 실시예에서, 클럽 헤드(1000)의 부분은 애피시, 테이프, 용접, 기계적 체결구, 또는 다른 적합한 방법을 사용하여 결합될 수 있다.
- [0085] 고정된 웨이트
- [0086] 몇몇 실시예에서, 골프 클럽 헤드(1000)는 골프 클럽 헤드(1000)의 상이한 요소들 사이의 관계 또는 질량의 분포를 조정함으로써 전술된 헤드 CG 깊이, 헤드 CG 높이, 제1, 제2, 제3, 제4, 및/또는 제5 최적화 특성을 나타내도록 구성될 수 있다. 이러한 것들을 위해, 골프 클럽 헤드(1000)는 도 8 및 도 9에 도시되어 있는 바와 같이, 바디의 비중보다 큰 비중을 갖는 하나 이상의 고정된 웨이트(3100)를 포함할 수 있다. 클럽 헤드(1000)는 웨이트 구조체(2700) 대신에 또는 추가하여 하나 이상의 고정된 웨이트(3100)를 포함할 수 있다. 또한, 클럽 헤드(1000)는 얇은 영역 대신에 또는 추가하여 하나 이상의 고정된 웨이트(3100)를 포함할 수 있다. 또한, 클럽 헤드가 웨이트 구조체(2700)에 추가하여 하나 이상의 고정된 웨이트(3100)를 포함하는 실시예에서, 하나 이상의 고정된 웨이트(3100)는 웨이트 구조체(2700) 내에 위치될 수 있고, 또는 하나 이상의 고정된 웨이트(3100)는 웨이트 구조체(2700)의 외부에 또는 분리되어 위치될 수 있다.

- [0087] 이들 또는 다른 실시예에서, 도 8 및 도 9를 참조하면, 하나 이상의 고정된 웨이트(3100)는 클럽 헤드(1000)의 헤드 후방부(2160)의 둘레(2162) 부근에서 클럽 헤드의 소울 상에 위치된다. 예를 들어, 다수의 실시예에서, 하나 이상의 고정된 웨이트(3100)는 헤드 후방부(2160)의 둘레(2162)로부터 1.0 인치 이내에 위치된다. 다른 실시예에서, 하나 이상의 고정된 웨이트(3100)는 헤드 후방부(2160)의 둘레(2162)로부터 0.25, 0.5, 0.75, 1.0, 1.25, 1.5, 1.75, 또는 2.0 인치 이내에 위치될 수 있다.
- [0088] 또한, 이들 또는 다른 실시예에서, 하나 이상의 고정된 웨이트(3100)는 3.75 인치 초과, 4.0 인치 초과, 4.25 인치 초과, 4.50 인치 초과, 또는 4.75 인치 초과의 클럽 헤드(1000)의 전방 평면(2280)으로부터의 거리에 위치될 수 있다. 또한, 이들 또는 다른 실시예에서, 하나 이상의 고정된 웨이트(3100)는 1.5 인치 초과, 1.75 인치 초과, 2.0 인치 초과, 2.25 인치 초과, 또는 2.5 인치 초과의 클럽 헤드(1000)의 헤드 CG(2500)로부터의 거리에 위치될 수 있다.
- [0089] 클럽 헤드(1000)의 바디(1100)는 제1 재료를 포함한다. 하나 이상의 고정된 웨이트(3100)는 텅스텐, 금, 하프늄, 이리듐, 수은, 넵투늄, 오스뮴, 팔라듐, 플래티늄, 풀루토늄, 프로탁티늄, 레늄, 로듐, 루테늄, 탄탈, 우라늄, 또는 임의의 다른 고밀도 재료와 같은 제2 고밀도 재료를 포함한다. 다수의 실시예에서, 제2 재료는 12.0 초과의 비중을 갖는다. 다른 실시예에서, 제2 재료는 10.0 초과, 11.0 초과, 12.0 초과, 13.0 초과, 14.0 초과, 15.0 초과, 16.0 초과, 17.0 초과, 또는 18.0 초과의 비중을 가질 수 있다. 예를 들어, 몇몇 실시예에서, 제2 재료는 10.0 내지 18.0, 12.0 내지 18.0 또는 14.0 내지 18.0의 비중을 가질 수 있다.
- [0090] 다수의 실시예에서, 고정된 웨이트(3100)의 하나 이상은 12 그램 초과의 질량을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 고정된 웨이트(3100)의 하나 이상은 8 그램 초과, 9 그램 초과, 10 그램 초과, 11 그램 초과, 또는 12 그램 초과의 질량을 포함할 수 있다.
- [0091] 몇몇 실시예에서, 고정된 웨이트(3100)는 주조, 공성형(comolding), 또는 임의의 다른 적합한 방법에 의해 클럽 헤드의 바디와 일체로 형성될 수 있다. 다른 실시예에서, 고정된 웨이트(3100)는 클럽 헤드의 바디와는 별도로 형성되고 용접(예를 들어, 고정된 웨이트가 덜 치밀한 용접 가능 재료에 소결된 상태로), 브레이징(brazing), 접착제(에폭시와 같은), 리벳, 나사, 또는 임의의 다른 적합한 방법에 의해 클럽 헤드에 결합될 수 있다. 다수의 실시예에서, 하나 이상의 고정된 웨이트는 클럽 헤드에 영구적으로 결합된다. 다른 실시예에서, 하나 이상의 고정된 웨이트는 클럽 헤드에 제거 가능하게 결합될 수 있다.
- [0092] 상대 질량 특성
- [0093] 골프 클럽 헤드(1000)의 질량 특성의 다양한 실시예가, 전술된 헤드 CG 깊이, 헤드 CG 높이, 제1, 제2, 제3, 제4, 및/또는 제5 최적화 특성을 성취하기 위해, 예시적인 드라이버, 페어웨이 우드, 및 하이브리드형 골프 클럽 헤드에 대해 이하에 설명된다.
- [0094] 다수의 실시예에서, 골프 클럽 헤드(1000)는 클럽 헤드(1000)의 길이(2910)의 마지막 또는 최후방 20% 내에 위치된 클럽 헤드(1000)의 후방 단부의 부분을 포함하는 제1 후방 영역을 포함할 수 있다. 또한, 골프 클럽 헤드(1000)는 클럽 헤드(1000)의 길이(2910)의 마지막 또는 최후방 10% 내에 위치된 클럽 헤드(1000)의 후방 단부의 부분을 포함하는 제2 후방 영역을 포함할 수 있다. 이들 또는 다른 실시예에서, 클럽 헤드(1000)의 길이(2910)는 페이스부(1200)로부터 전방 평면(2280)에 수직인 헤드 후방부(2160)로의 방향에서 측정된, 클럽 헤드의 선단 에지(2912)로부터 후방 단부까지의 최대 거리이다.
- [0095] 예시적인 드라이버형 클럽 헤드(1000)는 대략 400 cc 초과의 체적, 및 44 인치 초과의 골프 클럽 길이를 가질 수 있다. 다른 실시예에서, 예시적인 드라이버형 클럽 헤드는 400 cc 초과, 410 cc 초과, 420 cc 초과, 430 cc 초과, 440 cc 초과, 또는 450 cc 초과의 체적을 포함할 수 있다. 또한, 다른 실시예에서, 예시적인 드라이버형 클럽 헤드는 44 인치 초과, 45 인치 초과, 46 인치 초과, 또는 47 인치 초과의 골프 클럽 길이를 포함할 수 있다. 또한, 다른 실시예에서, 예시적인 드라이버형 클럽 헤드는 44 내지 48 인치, 45 내지 48 인치, 또는 46 내지 48 인치의 골프 클럽 길이를 포함할 수 있다.
- [0096] 예시적인 드라이버형 클럽 헤드의 다수의 실시예에서, 바디(1100)의 제1 재료는 Ti-6-4 또는 Ti-9s와 같은 티타늄 합금을 포함한다. 다른 실시예에서, 바디(1100)의 제1 재료는 5.0 미만의 비중을 갖는 임의의 적합한 재료를 포함할 수 있다. 예를 들어, 바디(1100)의 제1 재료는 티타늄, 알루미늄, 바륨, 베릴륨, 스칸듐, 스트론튬, 또는 이트륨을 포함할 수 있다. 예시적인 드라이버형 클럽 헤드의 다수의 실시예에서, 웨이트의 제2 재료의 비중에 대한 바디의 제1 재료의 비중의 비는 대략 0.4 미만이다. 예시적인 드라이버형 클럽 헤드의 다른 실시예에서, 웨이트의 제2 재료의 비중에 대한 바디의 제1 재료의 비중의 비는 대략 0.6 미만, 대략 0.5 미만, 대략

0.4 미만, 대략 0.3 미만, 또는 대략 0.2 미만일 수 있다. 또한, 예시적인 드라이버형 클럽 헤드의 다른 실시 예에서, 웨이트의 제2 재료의 비중에 대한 바디의 제1 재료의 비중의 비는 대략 0.35 내지 0.45, 대략 0.3 내지 0.5, 또는 대략 0.2 내지 0.6의 범위일 수 있다.

[0097] 예시적인 드라이버형 클럽 헤드의 예시된 실시예에서, 제1 후방 영역은 클럽 헤드(1000)의 총 질량의 대략 20.6%를 포함한다. 다른 실시예에서, 드라이브형 클럽 헤드(1000)의 제1 후방 영역은 클럽 헤드(1000)의 총 질량의 15% 초과, 대략 16% 초과, 대략 17% 초과, 대략 18% 초과, 대략 19% 초과, 대략 20% 초과, 대략 22.5% 초과, 또는 대략 25% 초과를 포함할 수 있다. 또한, 다른 실시예에서, 드라이버형 클럽 헤드의 제1 후방 영역은 클럽 헤드(1000)의 총 질량의 15 내지 20%, 17.5 내지 25%, 또는 20 내지 30%를 포함할 수 있다.

[0098] 예시적인 드라이버형 클럽 헤드의 예시된 실시예에서, 제2 후방 영역은 클럽 헤드(1000)의 총 질량의 대략 10.0%를 포함한다. 다른 실시예에서, 드라이브형 클럽 헤드(1000)의 제2 후방 영역은 클럽 헤드(1000)의 총 질량의 대략 5% 초과, 대략 6% 초과, 대략 7% 초과, 대략 8% 초과, 대략 9% 초과, 대략 10% 초과, 대략 12.5% 초과, 또는 대략 15% 초과를 포함할 수 있다. 또한, 다른 실시예에서, 드라이버형 클럽 헤드의 제2 후방 영역은 클럽 헤드(1000)의 총 질량의 5 내지 10%, 7.5 내지 15%, 또는 10 내지 20%를 포함할 수 있다.

[0099] 예시적인 페어웨이 우드 또는 하이브리드형 클럽 헤드는 대략 400 cc 미만의 체적, 및 44 인치 미만의 골프 클럽 길이를 가질 수 있다. 다른 실시예에서, 예시적인 페어웨이 우드 또는 하이브리드형 클럽 헤드는 420 cc 미만, 410 cc 미만, 400 cc 미만, 390 cc 미만, 380 cc 미만, 또는 370 cc 미만의 체적을 포함할 수 있다. 예시적인 페어웨이 우드형 클럽 헤드의 몇몇 실시예에서, 클럽 헤드의 체적은 대략 300 cc 내지 400 cc, 대략 325 cc 내지 400 cc, 대략 350 cc 내지 400 cc, 대략 250 cc 내지 400 cc, 대략 250 내지 350 cc, 또는 대략 275 내지 375 cc일 수 있다. 예시적인 하이브리드형 클럽 헤드의 몇몇 실시예에서, 클럽 헤드의 체적은 대략 100 cc 내지 150 cc, 대략 75 cc 내지 150 cc, 대략 100 cc 내지 125 cc, 또는 대략 75 내지 125 cc일 수 있다. 또한, 다른 실시예에서, 예시적인 페어웨이 우드 또는 하이브리드형 클럽 헤드는 45 인치 미만, 44 인치 미만, 43 인치 미만, 또는 42 인치 미만의 골프 클럽 길이를 포함할 수 있다. 또한, 다른 실시예에서, 예시적인 페어웨이 우드 또는 하이브리드형 클럽 헤드는 40 내지 44 인치, 37 내지 40 인치, 또는 35 내지 40 인치의 골프 클럽 길이를 포함할 수 있다.

[0100] 예시적인 페어웨이 우드 또는 하이브리드형 클럽 헤드의 다수의 실시예에서, 바디(1100)의 제1 재료는 강 합금을 포함한다. 다른 실시예에서, 바디(1100)의 제1 재료는 10.0 미만의 비중을 갖는 임의의 적합한 재료를 포함할 수 있다. 예를 들어, 바디(1100)의 제1 재료는 티타늄, 알루미늄, 바륨, 비스무스, 카드뮴, 세륨, 크롬, 코발트, 구리, 디스프로슘, 유로퓸, 가돌리늄, 갈륨, 홀뮴, 인듐, 철, 강, 강 합금, 란탄, 루테튬, 네오디뮴, 니켈, 니오브, 폴로늄, 프라세오디뮴, 프로메튬, 테르븀, 툴륨, 주석, 바나듐, 아연, 지르코늄, 베릴륨, 스칸듐, 스트론튬, 또는 이트륨을 포함할 수 있다. 예시적인 페어웨이 우드 또는 하이브리드형 클럽 헤드의 다수의 실시예에서, 웨이트의 제2 재료의 비중에 대한 바디의 제1 재료의 비중의 비는 대략 0.8 미만이다. 예시적인 페어웨이 우드 또는 하이브리드형 클럽 헤드의 다른 실시예에서, 웨이트의 제2 재료의 비중에 대한 바디의 제1 재료의 비중의 비는 대략 0.9 미만, 대략 0.8 미만, 대략 0.7 미만, 대략 0.6 미만, 또는 대략 0.5 미만일 수 있다. 또한, 예시적인 페어웨이 우드 또는 하이브리드형 클럽 헤드의 다른 실시예에서, 웨이트의 제2 재료의 비중에 대한 바디의 제1 재료의 비중의 비는 대략 0.75 내지 0.85, 대략 0.7 내지 0.9, 또는 대략 0.3 내지 0.9의 범위일 수 있다.

[0101] 페어웨이 우드형 클럽 헤드를 포함하는 클럽 헤드(1000)의 실시예에서, 제1 후방 영역은 클럽 헤드(1000)의 총 질량의 대략 13% 초과, 대략 14% 초과, 대략 15% 초과, 대략 16% 초과, 대략 17% 초과, 대략 18% 초과, 대략 19% 초과, 대략 20% 초과, 대략 22.5% 초과, 대략 25% 초과를 포함할 수 있다. 또한, 다른 실시예에서, 페어웨이 우드형 클럽 헤드의 제1 영역은 클럽 헤드(1000)의 총 질량의 13 내지 20%, 17.5 내지 25%, 또는 20 내지 30%를 포함할 수 있다. 예를 들어, 페어웨이 우드형 클럽 헤드의 일 실시예에서, 제1 후방 영역은 클럽 헤드(1000)의 총 질량의 대략 20.0%를 포함한다.

[0102] 페어웨이 우드형 클럽 헤드를 포함하는 클럽 헤드(1000)의 동일한 또는 다른 실시예에서, 제2 후방 영역은 클럽 헤드(1000)의 총 질량의 대략 5% 초과, 대략 6% 초과, 대략 7% 초과, 대략 8% 초과, 대략 9% 초과, 대략 10% 초과, 대략 11% 초과, 대략 12% 초과, 대략 15% 초과, 대략 18% 초과, 대략 21% 초과를 포함할 수 있다. 또한, 다른 실시예에서, 페어웨이 우드형 클럽 헤드의 제2 후방 영역은 클럽 헤드(1000)의 총 질량의 5 내지 10%, 7.5 내지 15%, 12.5 내지 20%, 또는 17.5 내지 25%를 포함할 수 있다. 예를 들어, 페어웨이 우드형 클럽 헤드의 일 실시예에서, 제2 후방 영역은 클럽 헤드(1000)의 총 질량의 대략 8%를 포함한다.

- [0103] 하이브리드형 클럽 헤드를 포함하는 클럽 헤드(1000)의 실시예에서, 제1 후방 영역은 클럽 헤드(1000)의 총 질량의 대략 12.5% 초과, 대략 15% 초과, 대략 16% 초과, 대략 17% 초과, 대략 18% 초과, 대략 19% 초과, 대략 20% 초과, 대략 22.5% 초과, 대략 25% 초과를 포함할 수 있다. 또한, 다른 실시예에서, 하이브리드형 클럽 헤드의 제1 후방 영역은 클럽 헤드(1000)의 총 질량의 12.5 내지 20%, 15 내지 20%, 17.5 내지 25%, 또는 20 내지 30%를 포함할 수 있다. 예를 들어, 하이브리드형 클럽 헤드의 일 실시예에서, 제1 후방 영역은 클럽 헤드(1000)의 총 질량의 대략 17.5%를 포함한다.
- [0104] 하이브리드형 클럽 헤드를 포함하는 클럽 헤드(1000)의 동일한 또는 다른 실시예에서, 제2 후방 영역은 클럽 헤드(1000)의 총 질량의 대략 3% 초과, 대략 4% 초과, 대략 5% 초과, 대략 6% 초과, 대략 7% 초과, 대략 8% 초과, 대략 9% 초과, 대략 12% 초과, 대략 15% 초과를 포함할 수 있다. 또한, 다른 실시예에서, 하이브리드형 클럽 헤드의 제2 후방 영역은 클럽 헤드(1000)의 총 질량의 3 내지 7.5%, 5 내지 10%, 7.5 내지 15%, 또는 12 내지 20%를 포함할 수 있다. 예를 들어, 하이브리드형 클럽 헤드의 일 실시예에서, 제2 후방 영역은 클럽 헤드(1000)의 총 질량의 대략 6%를 포함한다.
- [0105] 크라운각
- [0106] 몇몇 실시예에서, 골프 클럽 헤드(1000)는 골프 클럽 헤드(1000)의 상이한 요소들 사이의 관계 또는 질량의 분포를 조정함으로써 전술된 헤드 CG 깊이, 헤드 CG 높이, 제1, 제2, 제3, 제4, 및/또는 제5 최적화 특성을 나타내도록 구성될 수 있다. 이러한 것들을 위해, 골프 클럽 헤드(1000)는 클럽 헤드(1000)의 중심 영역, 힐부(1140) 및/또는 토우부(1150) 부근에 가파른 크라운각(1660)을 포함할 수 있다. 다수의 실시예에서, 가파른 크라운각(1660)은 헤드 CG 높이(2510)의 위치를 낮추고 그리고/또는 헤드 CG 깊이(2520)를 증가시키는 것을 보조할 수 있다.
- [0107] 클럽 헤드(1000)는 웨이트 구조체(2700) 대신에 또는 추가하여 가파른 크라운각(1660)을 포함할 수 있다. 또한, 클럽 헤드(1000)는 얇은 영역 대신에 또는 추가하여 가파른 크라운각(1660)을 포함할 수 있다. 또한, 클럽 헤드(1000)는 하나 이상의 고정된 웨이트(3100) 대신에 또는 추가하여 가파른 크라운각(1660)을 포함할 수 있다.
- [0108] 가파른 크라운각(1660)은 이하에 설명되는 바와 같이, 클럽 헤드의 상부 전이 경계와 후방 전이 경계 상의 다양한 점 및 축에 대해 규정된다. 도 5를 참조하면, 상부 전이 경계는 헤드 힐부(1140) 부근으로부터 헤드 토우부(1150) 부근으로, 골프 클럽 헤드(1000)의 타격면 둘레(1212)와 헤드 탑부(1120) 사이에서 연장한다. 타격면 둘레(1212)는 페이스부(1200)의 윤곽부가 타격면(1210)의 세로 곡률 반경 및/또는 가로 곡률 반경으로부터 벗어나는 전이 경계를 따라 규정될 수 있다. 상부 전이 경계는 측단면도로부터 볼 때 상부 전이 경계 프로파일(1500)을 포함한다. 이들 실시예에서, 상부 전이 경계 프로파일(1500)의 측단면도는 헤드 힐부(1140) 부근으로부터 헤드 토우부(1150) 부근으로 클럽 헤드(1000)의 임의의 점을 따라 취해질 수 있다.
- [0109] 상부 전이 경계 프로파일(1500)은 탑부 곡률 반경(1515)을 포함한다. 탑부 곡률 반경(1515)은 제1 상부 전이점(1510) 및 제2 상부 전이점(1520)에 의해 규정된다. 제1 상부 전이점(1510)은 클럽 헤드(1000)의 윤곽부가 타격면(1210)의 세로 곡률 반경 및/또는 가로 곡률 반경으로부터 벗어나는 상부 전이 경계 상에[즉, 타격면 둘레(1212) 상에] 위치된다. 제2 상부 전이점(1520)은 프로파일이 탑부 곡률 반경(1515)으로부터 벗어나는 상부 전이 경계를 따라 위치된다. 제1 탑부 곡률 반경(1515)은 제1 상부 전이점(1510)으로부터 제2 상부 전이점(1520)으로 연장한다.
- [0110] 도 5를 참조하면, 예시된 실시예에서, 탑부 곡률 반경(1515)은 클럽 헤드(1000)의 헤드 힐부(1140)로부터 헤드 토우부(1150)까지 실질적으로 일정하다. 다른 실시예에서, 탑부 곡률 반경(1515)은 클럽 헤드(1000)의 힐부(1140)로부터 토우부(1150)까지 변동할 수도 있다. 예를 들어, 탑부 곡률 반경(1515)은 클럽 헤드(1000)의 헤드 힐부(1140)를 향해, 클럽 헤드(1000)의 헤드 토우부(1150)를 향해, 클럽 헤드(1000)의 중심에서, 또는 전술된 위치의 임의의 조합에서 더 클 수도 있다. 탑부 곡률 반경(1515)은 예를 들어, 선형, 포물선형, 2차, 지수 함수형, 또는 임의의 다른 프로파일과 같은, 임의의 프로파일에 따라 헤드 힐부(1140)로부터 헤드 토우부(1150)까지 변동할 수도 있다.
- [0111] 예시된 실시예에서, 상부 전이 경계 프로파일(1500)은 2개의 전이점 및 하나의 곡률 반경을 갖는다. 다른 실시예에서, 상부 경계 전이 프로파일(1500)은 임의의 수의 전이점 및 임의의 수의 곡률 반경을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 상부 전이 경계 프로파일(1500)은 1개, 2개, 3개, 4개, 5개, 6개, 7개, 8개, 9개, 10개, 또는 임의의 수의 전이점을 포함할 수도 있다. 다른 예로, 상부 전이 경계 프로파일(1500)은 1개, 2개, 3개, 4개, 5개,

6개, 7개, 8개, 9개, 10개, 또는 임의의 수의 곡률 반경을 포함할 수도 있다.

[0112] 도 6을 참조하면, 후방 전이 경계는 헤드 힐부(1140) 부근으로부터 헤드 토우부(1150) 부근으로, 골프 클럽 헤드(1000)의 헤드 후방부(2160)와 헤드 탑부(1120) 사이에서 연장한다. 후방 전이 경계는 측단면도로부터 볼 때 후방 전이 경계 프로파일(1600)을 포함한다. 이들 실시예에서, 후방 전이 경계 프로파일(1600)의 측단면도는 헤드 힐부(1140) 부근으로부터 헤드 토우부(1150) 부근으로 클럽 헤드(1000)의 임의의 점을 따라 취해질 수 있다.

[0113] 후방 전이 프로파일(1600)은 제1 후방 전이점(1610)과 제2 후방 전이점(1620) 사이에 위치된 후방 곡률 반경(1615)을 더 포함한다. 예시된 실시예에서, 제1 후방 전이점(1610)은 헤드 탑부(1120)의 곡률이 단면도에서 벗어나 있는 헤드 후방부(2160) 부근에서 헤드 탑부(1120)의 에지에 위치된다. 동일한 또는 다른 실시예에서, 제1 후방 전이점(1610)은 후방 곡률 반경(1615)이 시작하는 단면도에서 클럽 헤드(1000)의 후방 전이 프로파일 상에 위치될 수 있다. 제2 후방 전이점(1620)은 후방 곡률 반경(1615)이 종료하는 단면도에서 클럽 헤드(1000)의 헤드 후방부(2160) 상에 위치된다.

[0114] 예시된 실시예에서, 후방 곡률 반경(1615)은 골프 클럽 헤드(1000)의 헤드 후방부(2160)를 따라 헤드 힐부(1140)로부터 헤드 토우부(1150)까지 실질적으로 일정하다. 다른 실시예에서, 후방 곡률 반경(1615)은 골프 클럽 헤드(1000)의 헤드 후방부(2160)를 따라 헤드 힐부(1140)로부터 헤드 토우부(1150)까지 변동할 수도 있다. 후방 곡률 반경은 헤드 힐부(1140) 부근, 헤드 토우부(1150) 부근, 골프 클럽 헤드(1000)의 중심 부근, 또는 전술된 위치의 임의의 조합에서 더 클 수도 있다. 예를 들어, 후방 곡률 반경(1615)은 골프 클럽 헤드(1000)의 헤드 후방부(2160)의 중심에서보다 헤드 힐부(1140) 및 헤드 토우부(1150) 부근에서 더 클 수도 있다. 후방 곡률 반경(1615)은 예를 들어, 선형, 포물선형, 2차, 지수함수형, 또는 임의의 다른 프로파일과 같은, 임의의 프로파일에 따라 헤드 힐부(1140)로부터 헤드 토우부(1150)까지 변동할 수도 있다.

[0115] 예시된 실시예에서, 후방 전이 프로파일(1600)은 2개의 후방 전이점 및 하나의 곡률 반경을 갖는다. 다른 실시예에서, 후방 전이 프로파일은 임의의 수의 후방 전이점 및 임의의 수의 곡률 반경을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 후방 전이 프로파일(1600)은 1개, 2개, 3개, 4개, 5개, 6개, 7개, 8개, 9개, 10개, 또는 임의의 수의 후방 전이점을 포함할 수도 있다. 다른 예로, 후방 전이 프로파일(1600)은 1개, 2개, 3개, 4개, 5개, 6개, 7개, 8개, 9개, 10개, 또는 임의의 수의 곡률 반경을 포함할 수도 있다.

[0116] 도 7을 참조하면, 골프 클럽 헤드(1000)의 헤드 탑부(1120)는 측단면도로부터 볼 때 크라운축(1650)을 더 포함한다. 이들 실시예에서, 측단면도는 헤드 힐부(1140) 부근으로부터 헤드 토우부(1150) 부근으로 클럽 헤드(1000)의 임의의 점을 따라 취해질 수 있다. 크라운축(1650)은 제2 상부 전이점(1520)과 제2 후방 전이점(1610)을 통해 연장한다.

[0117] 크라운축(1650)은 골프 클럽 헤드(1000)의 전방의 점에서 전방 평면(2280)과 교차한다. 크라운축(1660)은 크라운축(1650)과 전방 평면(2280) 사이의 예각으로서 정의된다. 크라운축(1660)은 측단면도가 헤드 힐부(1140) 및 /또는 헤드 토우부(1150)에 대해 상이한 위치에서 취해질 때 변동할 수 있다.

[0118] 예시된 실시예에서, 헤드 토우부(1150) 부근의 크라운각(1660)은 대략 72.25도이고, 헤드 힐부(1140) 부근의 크라운각(1660)은 대략 64.5도이고, 골프 클럽 헤드(1000)의 중심 부근의 크라운각(1660)은 대략 64.2도이다. 다른 실시예에서, 클럽 헤드(1000)의 헤드 토우부(1150) 부근의 크라운각(1660)은 대략 79도 미만, 대략 78도 미만, 대략 77도 미만, 대략 76도 미만, 대략 75도 미만, 대략 74도 미만, 대략 73도 미만, 대략 72도 미만, 대략 71도 미만, 대략 70도 미만, 대략 69도 미만, 또는 대략 68도 미만일 수 있다. 예를 들어, 타격면의 기하학적 중심점으로부터 헤드 토우부(1150)를 향해 대략 1.0 인치에 위치된 점을 통해 취해진 클럽 헤드의 측단면도에서 측정된 크라운각(1660)은 79도 미만, 78도 미만, 77도 미만, 76도 미만, 75도 미만, 74도 미만, 73도 미만, 72도 미만, 71도 미만, 70도 미만, 69도 미만, 또는 68도 미만일 수 있다.

[0119] 몇몇 실시예에서, 헤드 힐부(1140) 부근의 크라운각(1660)은 대략 70도 미만, 대략 69도 미만, 대략 68도 미만, 대략 67도 미만, 대략 66도 미만, 대략 65도 미만, 대략 64도 미만, 대략 63도 미만, 대략 62도 미만, 대략 61도 미만, 대략 60도 미만, 또는 대략 59도 미만일 수 있다. 예를 들어, 타격면의 기하학적 중심점으로부터 헤드 힐부(1140)를 향해 대략 1.0 인치에 위치된 점을 통해 취해진 클럽 헤드의 측단면도에서 측정된 크라운각(1660)은 대략 70도 미만, 대략 69도 미만, 대략 68도 미만, 대략 67도 미만, 대략 66도 미만, 대략 65도 미만, 대략 64도 미만, 대략 63도 미만, 대략 62도 미만, 대략 61도 미만, 대략 60도 미만, 대략 59도 미만일 수 있다.

- [0120] 몇몇 실시예에서, 클럽 헤드(1000)의 중심 부근의 크라운각(1660)은 대략 70도 미만, 대략 69도 미만, 대략 68도 미만, 대략 67도 미만, 대략 66도 미만, 대략 65도 미만, 대략 64도 미만, 대략 63도 미만, 대략 62도 미만, 대략 61도 미만, 대략 60도 미만, 또는 대략 59도 미만일 수 있다. 예를 들어, 타격면의 기하학적 중심점을 통해 취해진 클럽 헤드의 측단면도에서 측정된 크라운각(1660)은 대략 70도 미만, 대략 69도 미만, 대략 68도 미만, 대략 67도 미만, 대략 66도 미만, 대략 65도 미만, 대략 64도 미만, 대략 63도 미만, 대략 62도 미만, 대략 61도 미만, 대략 60도 미만, 대략 59도 미만일 수 있다.
- [0121] 다수의 실시예에서, 현재 클럽 헤드에 비교하여 크라운각(1660)을 감소시키는 것은 더 가파른 헤드 탑부(1120) 또는 지면에 더 근접하여 위치된 헤드 탑부(1120)를 발생한다. 이에 따라, 감소된 크라운각(1660)은 더 낮은 헤드 CG 위치를 야기할 수 있다.
- [0122] 몇몇 실시예에서, 더 가파른 헤드 탑부(1120) 및 더 낮은 헤드 CG 위치를 형성하기 위해 크라운각(1660)을 감소시키는 것은 공기역학적 항력을 원하지 않는 증가를 야기할 수도 있다. 더 가파른 헤드 탑부(1120)와 연계된 증가된 항력을 방지하기 위해, 최대 헤드 탑부 높이(1670)는 증가될 수 있다. 도 7을 재차 참조하면, 헤드 탑부(1120)와 크라운축(1650) 사이의 최대 거리로서 정의된 최대 헤드 탑부 높이(1670)가 임의의 측단면도로 취해진다. 다수의 실시예에서, 더 큰 헤드 탑부 높이(1670)는 더 큰 곡률을 갖는 헤드 탑부(1120)를 생성한다. 헤드 탑부(1120) 내의 더 큰 곡률은 스윙 중에 기류 분리의 위치를 클럽 헤드(1000) 상에 재차 더 이동시킨다. 달리 말하면, 더 큰 곡률은 클럽이 스윙될 때 헤드 탑부(1120)를 가로질러 더 긴 거리 동안 기류가 클럽 헤드(1000)에 결부되어 유지되게 한다. 골프 클럽 헤드(1000) 상의 분리점으로 기류를 재차 이동시키는 것은 더 적은 항력 및 더 빠른 클럽 헤드 속도를 야기할 수 있다.
- [0123] 몇몇 실시예에서, 최대 헤드 탑부 높이(1670)는 대략 16.5 mm(또는 대략 0.65 인치)일 수 있다. 다른 실시예에서, 최대 헤드 탑부 높이(1670)는 대략 5 mm 초과, 대략 7.5 mm 초과, 대략 10 mm 초과, 대략 12.5 mm 초과, 대략 15 mm 초과, 대략 17.5 mm 초과, 대략 20 mm 초과, 대략 22.5 mm 초과, 또는 대략 25 mm 초과일 수 있다. 또한, 다른 실시예에서, 최대 헤드 탑부 높이(1670)는 5 mm 내지 15 mm, 또는 10 mm 내지 20 mm, 또는 15 mm 내지 25 mm의 범위 이내일 수 있다.
- [0124] 클럽 헤드를 제조하기 위한 방법
- [0125] 도 4는 본 개시내용에 따른 골프 클럽 헤드를 제공하고, 형성하고, 그리고/또는 제조하는 데 사용될 수 있는 방법(4000)에 대한 흐름도를 도시하고 있다. 몇몇 예에서, 골프 클럽 헤드는 상기에 제시된 골프 클럽 헤드(1000)(도 1 내지 도 3)와 유사할 수 있다.
- [0126] 방법(4000)은 헤드 전방부를 포함하는 골프 클럽 헤드의 헤드 바디를 제공하기 위한 블록 4100을 포함한다. 몇몇 예에서, 헤드 바디는 헤드 바디(1100)(도 1 내지 도 3)와 유사할 수 있고, 헤드 전방부는 헤드 전방부(1110)(도 1 내지 도 3)와 유사할 수 있다.
- [0127] 방법(4000)의 블록 4200은 헤드 전방부에 페이스부를 결합하는 것을 포함하고, 헤드 전방부는 증대된 페이스 사이즈를 갖는 타격면을 포함한다. 몇몇 예에서, 페이스부는 페이스부(1200)(도 1 및 도 2)와 유사할 수 있고, 그에 관하여 전술된 증대된 페이스 사이즈를 갖는 타격면(1210)을 갖는다. 예를 들어, 타격면의 증대된 페이스 사이즈는 몇몇 예에서 그 페이스 높이가 최대 대략 71 mm가 되는 것을 허용할 수도 있다.
- [0128] 방법(4000)은 제1 최적화 특성을 포함하도록 골프 클럽 헤드를 구성하기 위한 블록 4300을 포함할 수 있고, 여기서 골프 클럽 헤드의 무게 중심과 골프 클럽 헤드의 헤드 깊이 평면 사이의 CG 높이는 대략 0 mm 내지 대략 5.08 mm 또는 0.200 인치일 수 있다. 몇몇 예에서, 제1 최적화 특성은 무게 중심 높이에 관하여 골프 클럽 헤드 페이스 높이 또는 사이즈를 균형화하기 위해 관계식 1에 관하여 전술된 것과 유사할 수 있다. 몇몇 예에서, CG 높이는 CG 높이(2520)(도 2)와 유사할 수도 있고; 무게 중심은 헤드 무게 중심(2500)(도 2)과 유사할 수도 있고; 헤드 깊이 평면은 헤드 깊이 평면(2310)(도 2)과 유사할 수 있다.
- [0129] 방법(4000)이 제2 최적화 특성을 포함하도록 골프 클럽 헤드를 구성하기 위한 블록(4400)을 포함할 수 있는 구현예가 존재할 수 있고, 여기서 (a) 76.2 mm(또는 대략 3.0 인치)에서 페이스 높이를 감산한 값과 (b) 타격면 중심점과 무게 중심 사이의 CG 깊이 사이의 비는 0.56 미만이다. 몇몇 예에서, 제2 최적화 특성은 무게 중심 깊이에 관하여 골프 클럽 헤드 페이스 높이 또는 사이즈를 균형화하기 위해 관계식 2에 관하여 전술된 것과 유사할 수 있다. 예를 들어, 페이스 높이는 페이스 높이(1213)와 유사할 수 있고, CG 깊이는 CG 깊이(2510)와 유사할 수 있다.

- [0130] 몇몇 예에서, 방법(4000)은 헤드 체적 크기를 CG 깊이와 CG 높이 사이의 비에 가산한 값이 425 이상인 제3 최적화 특성을 포함하도록 골프 클럽 헤드를 구성하기 위한 블록 4500을 포함할 수 있다. 몇몇 구현예에서, 제3 최적화 특성은 무게 중심 위치에 대해 헤드 체적을 균형화하기 위해 관계식 3에 관하여 전술된 것과 유사할 수 있다. 예를 들어, 헤드 체적 크기는 헤드 체적(2600)(도 2)의 크기와 유사할 수 있고, CG 깊이는 CG 깊이(2510)와 유사할 수 있고, CG 높이는 CG 높이(2520)와 유사할 수 있다.
- [0131] 방법(4000)은 몇몇 실시예에서, 제4 최적화 특성을 포함하도록 골프 클럽 헤드를 구성하기 위한 블록 4600을 포함할 수 있고, 여기서 골프 클럽 헤드의 수평 관성 모멘트는 그 호젤 관성 모멘트의 39% 이상이다. 몇몇 구현 예에서, 제4 최적화 특성은 호젤 MOI(1711)(도 1)에 관하여 수평 MOI(1811)를 균형화하기 위해 관계식 4에 관하여 전술된 것과 유사할 수 있다. 동일한 또는 다른 예에서, 수평 관성 모멘트의 크기는 수평 MOI(1811)에 관하여 전술된 것과 유사할 수 있다. 게다가, 호젤 관성 모멘트의 크기는 호젤 MOI(1711)에 관하여 전술된 것과 유사할 수 있다. 수평 관성 모멘트 및/또는 호젤 관성 모멘트가 다른 특징들에 관하여, 예로서 골프 클럽 헤드의 수직 관성 모멘트에 관하여 균형화될 수 있는 예들이 또한 존재할 수 있다.
- [0132] 방법(4000)의 블록 4700은 몇몇 구현예에서, 제5 최적화 특성을 포함하도록 골프 클럽 헤드를 구성하기 위해 수행될 수 있고, 여기서 골프 클럽 헤드의 수직 관성 모멘트는 그 호젤 관성 모멘트의 59% 이상이다. 몇몇 구현 예에서, 제5 최적화 특성은 호젤 MOI(1711)(도 1)에 관하여 수직 MOI(1611)를 균형화하기 위해 관계식 5에 관하여 전술된 것과 유사할 수 있다. 동일한 또는 다른 예에서, 수직 관성 모멘트의 크기는 수직 MOI(1611)에 관하여 전술된 것과 유사할 수 있다. 게다가, 호젤 관성 모멘트의 크기는 호젤 MOI(1711)에 관하여 전술된 것과 유사할 수 있다. 수직 관성 모멘트 및/또는 호젤 관성 모멘트가 다른 특징들에 관하여, 예로서 블록 4500의 수평 관성 모멘트에 관하여 균형화될 수 있는 예들이 또한 존재할 수 있다.
- [0133] 본 예에서, 방법(4000)은 골프 클럽 헤드의 무게 중심을 조정하기 위해 질량 재분배 메커니즘을 제공하기 위한 블록 4800을 또한 포함한다. 몇몇 예에서, 질량 재분배 메커니즘은 골프 클럽 헤드가 방법(4000)의 블록 4300, 블록 4400, 블록 4500, 블록 4600, 및/또는 블록 4700의 요구를 성취하는 것을 허용하도록 구성될 수 있다. 질량 재분배 메커니즘은, 원한다면 골프 클럽 헤드의 소울 및/또는 후방부를 향해 무게 중심의 위치를 조정할 수 있는 웨이트 구조체(2700)(도 2 및 도 3)와 같은 웨이트 구조체를 포함할 수 있다. 동일한 또는 다른 실시예에서, 질량 재분배 메커니즘은, 예로서 타격면의 이면측에서 그리고/또는 골프 클럽 헤드의 헤드 바디와 페이스부 사이의 접합부에서, 요구되면 하나 이상의 보강 구조체로 보강될 수도 있는 골프 클럽 헤드의 페이스부의 두께 감소부를 포함할 수 있다.
- [0134] 몇몇 예에서, 방법(4000)의 상이한 블록들 중 하나 이상은 단일의 블록으로 조합되거나 동시에 수행될 수 있고, 그리고/또는 이러한 블록들의 시퀀스는 변경될 수 있다. 예를 들어, 블록 4100 및 4200은 페이스부 및 헤드 바디의 적어도 하나의 부분이 단일 재료편을 포함하는 것과 같이, 몇몇 실시예에서 조합될 수도 있다. 블록 4800은 동일한 또는 다른 예에서 블록 4100, 4300, 4400, 4500, 4600, 및/또는 4700 중 하나 이상과 조합될 수도 있고, 예로서 블록 4800의 질량 재분배 메커니즘을 거쳐, 골프 클럽 헤드의 무게 중심, 페이스 높이, 페이스 사이즈, 헤드 체적, 및/또는 하나 이상의 관성 모멘트를 조정함으로써 동시에 성취될 수도 있다. 동일한 또는 다른 예에서, 방법(4000)의 블록의 일부는 다수의 서브-블록으로 세분될 수 있다. 예를 들어, 블록 4100은 골프 클럽 헤드의 헤드 바디의 상이한 부분들을 제공하기 위해 다수의 서브-블록으로 세분될 수 있다. 방법(4000)이 다른 또는 상이한 블록을 포함할 수 있는 예가 또한 존재할 수 있다. 예로서, 방법(4000)은 블록 4100의 헤드 바디에 골프 클럽 샤프트를 제공하거나 결합하기 위한 다른 블록을 포함할 수도 있다. 게다가, 방법(4100)이 전술된 블록들의 단지 일부만을 포함할 수 있는 예들이 존재할 수도 있다. 예를 들어, 블록 4300, 4400, 4500, 4600, 및/또는 4700 중 하나 이상은 몇몇 구현예에서 선택적일 수도 있고, 그리고/또는 블록 4800은 블록 4300, 블록 4400, 블록 4500, 블록 4600, 및/또는 블록 4700의 요구를 성취하는 데 요구되지 않으면 스kip될 수도 있다. 다양한 변형예가 본 개시내용의 범주로부터 벗어나지 않고 방법(4000)을 위해 구현될 수 있다.
- [0135] 본 명세서의 최적화된 특성을 갖는 골프 클럽 헤드 및 관련 방법은 특정 실시예를 참조하여 설명되었지만, 다양한 변경이 본 개시내용의 사상 또는 범주로부터 벗어나지 않고 이루어질 수도 있다. 예를 들어, 상기 예들은 드라이버형 골프 클럽과 관련하여 설명될 수도 있지만, 본 명세서에 설명된 장치, 방법, 및 제조 물품은 페어웨이 우드형 골프 클럽, 하이브리드형 골프 클럽, 아이언형 골프 클럽, 웨지형 골프 클럽, 또는 퍼터형 골프 클럽과 같은 다른 유형의 골프 클럽에 적용 가능할 수도 있다. 대안적으로, 본 명세서에 설명된 장치, 방법, 및 물품은 하키 스틱, 테니스 라켓, 낚시대, 스키풀 등과 같은 다른 유형의 스포츠 장비에 적용 가능할 수도 있다.
- [0136] 이러한 변경 및 다른 것들의 부가의 예가 상기 설명에 제공되어 있다. 다양한 도면의 특징들 중 하나 이상을

갖는 상이한 실시예들의 다른 치환이 마찬가지로 고려된다. 이에 따라서, 본 명세서의 설명, 청구범위, 및 도면은 본 개시내용의 범주의 예시가 되도록 의도된 것이고, 한정이 되도록 의도된 것은 아니다. 본 출원의 범주는 첨부된 청구범위에 의해 요구된 정도로만 한정되어야 하는 것으로 의도된다.

[0137] 본 명세서에 설명된 최적화된 특성을 갖는 골프 클럽 헤드 및 관련 방법은 다양한 실시예에서 구현될 수도 있고, 이들 실시예 중 특정의 것의 상기 설명은 반드시 모든 가능한 실시예의 완전한 설명을 표현하는 것은 아니다. 오히려, 도면의 상세한 설명, 및 도면 자체는 적어도 하나의 바람직한 실시예를 개시하고 있고, 대안 실시예들을 개시할 수도 있다.

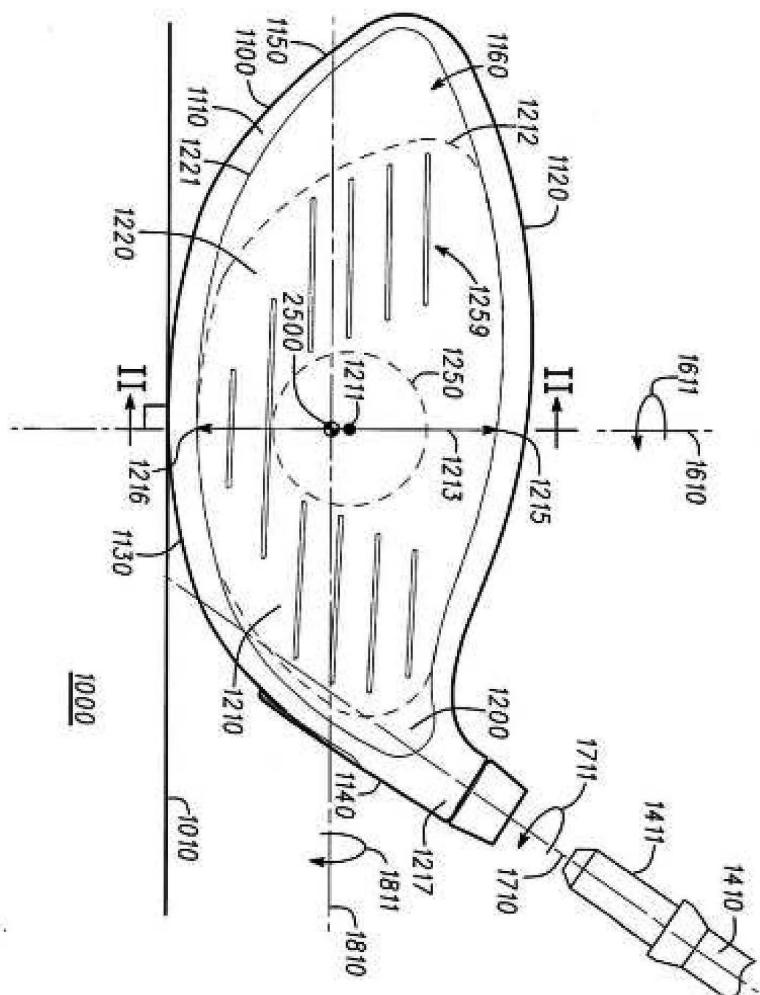
[0138] 하나 이상의 청구된 요소의 교체는 수리가 아니라 재구성을 구성한다. 부가적으로, 이익, 다른 장점, 및 문제점의 해결책은 특정 실시예에 관하여 설명되었다. 그러나, 이익, 장점, 문제점의 해결책, 및 임의의 이익, 장점, 또는 해결책이 발생하게 하거나 더 현저해지게 할 수도 있는 임의의 요소 또는 요소들은, 이러한 이익, 장점, 해결책, 또는 요소들이 이러한 청구항에 명시적으로 언급되지 않으면, 임의의 또는 모든 청구항의 필수적인, 요구된, 또는 본질적인 특징 또는 요소로서 해석되어서는 안된다.

[0139] 골프의 규칙은 수시로 변경될 수 있기 때문에[예를 들어, 미국 골프 협회(United States Golf Association: USGA), 로열 앤드 에인션트 골프 클럽 오브 세인트 앤드루스(Royal and Ancient Golf Club of St. Andrews: R&A) 등과 같은 골프 표준 기관 및/또는 관리 단체에 의해 새로운 규정이 채택될 수도 있고 또는 오래된 규칙이 제거되거나 수정될 수도 있음], 본 명세서에 설명된 장치, 방법, 및 제조 물품에 관련된 골프 장비는 임의의 특정 시간에 골프의 규칙에 적합하거나 부적합할 수도 있다. 이에 따라, 본 명세서에 설명된 장치, 방법, 및 제조 물품에 관련된 골프 장비는 적합 또는 부적합 골프 장비로서 광고되고, 판매 제안되고(offered for sale), 그리고/또는 시판될 수도 있다. 본 명세서에 설명된 장치, 방법, 및 제조 물품은 이와 관련하여 한정되는 것은 아니다.

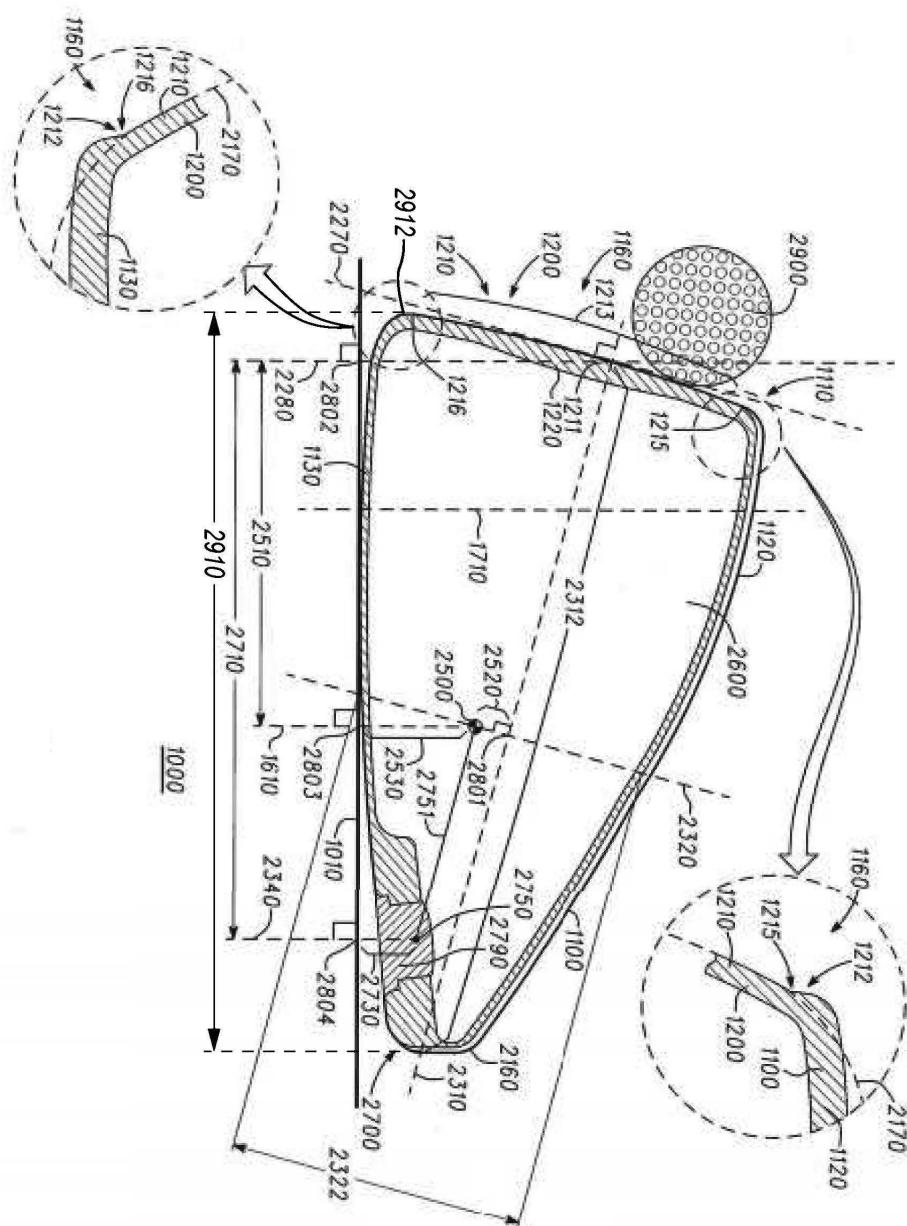
[0140] 더욱이, 본 명세서에 개시된 실시예 및 한정은 실시예 및/또는 한정이 (1) 청구범위에 명시적으로 청구되지 않으면; 그리고 (2) 균등론doctrine of equivalent) 하에서 청구범위의 명시된 요소 및/또는 한정의 등가물 또는 잠재적인 등가물이면, 공중에 대한 기부doctrine of dedication) 하에서 공중에 기부되지 않는다.

도면

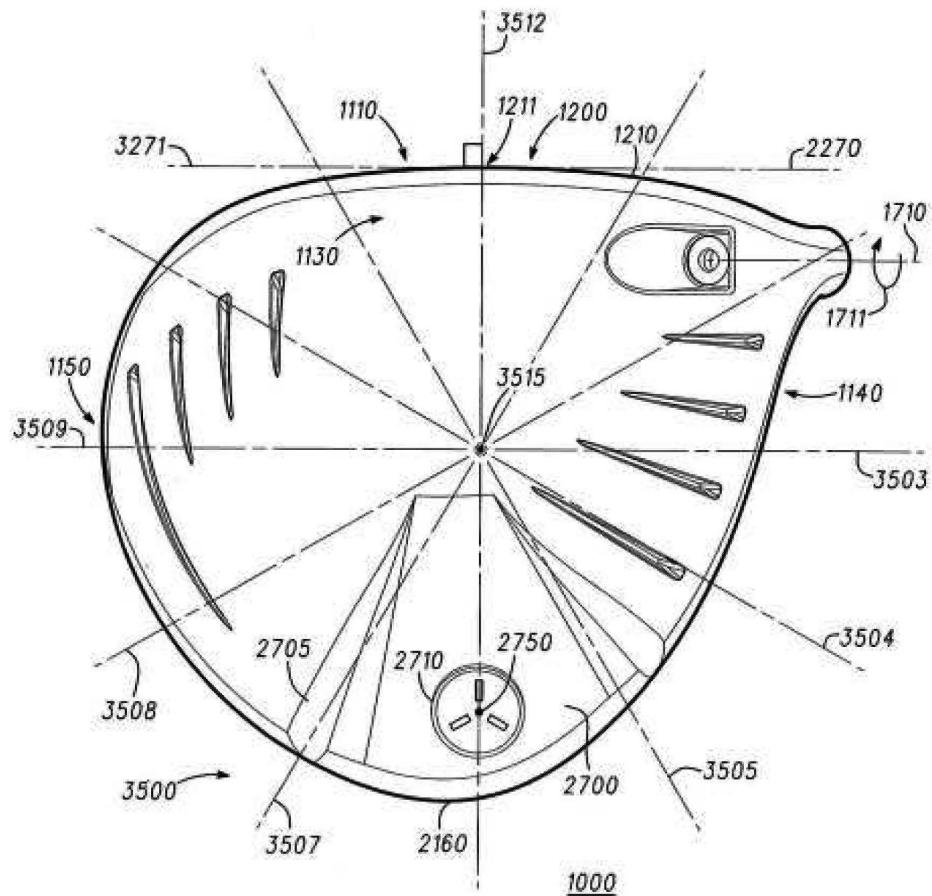
도면1



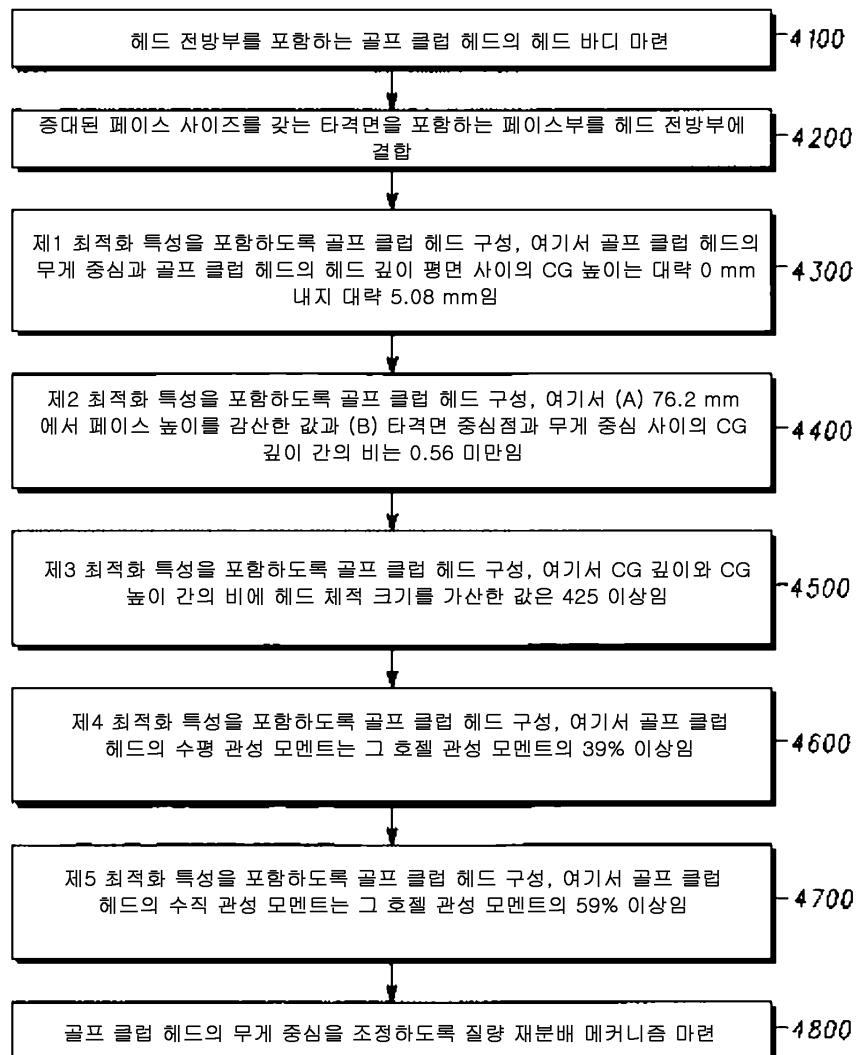
도면2



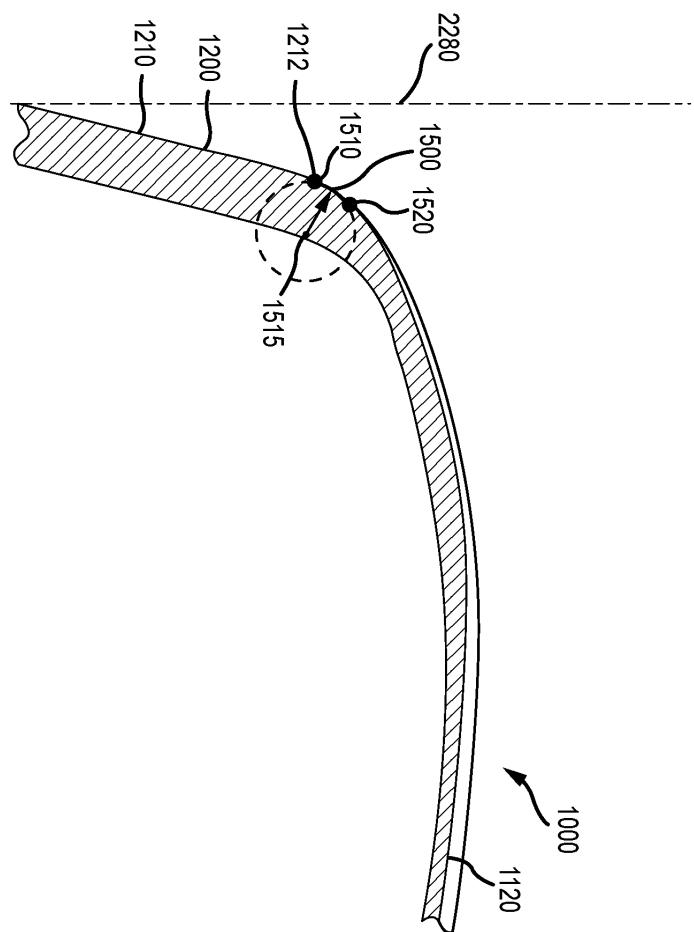
## 도면3



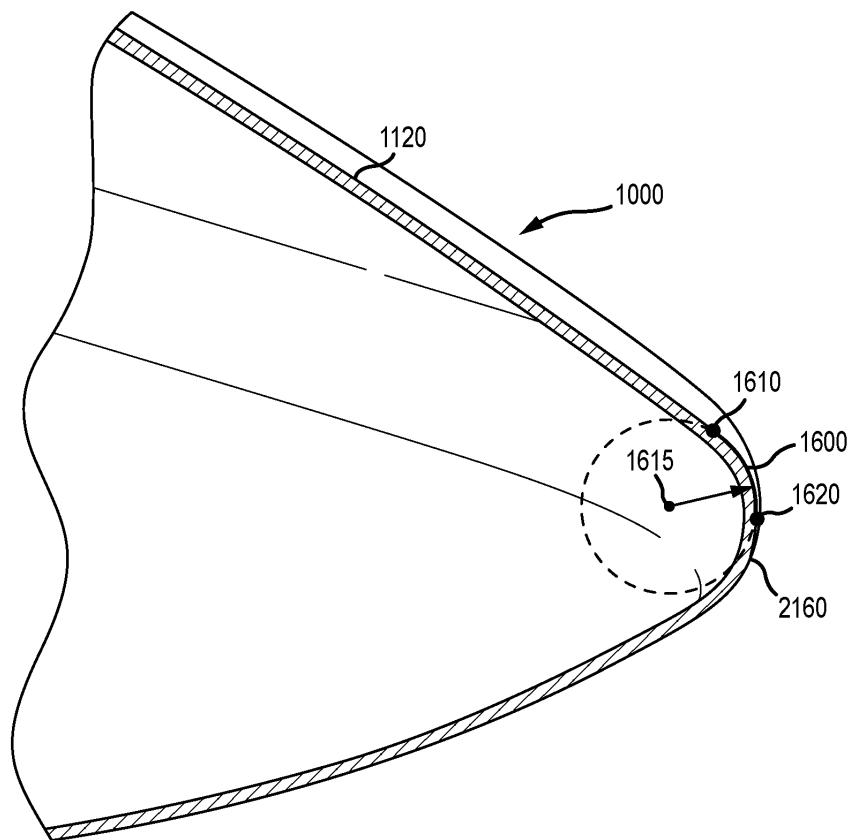
## 도면4



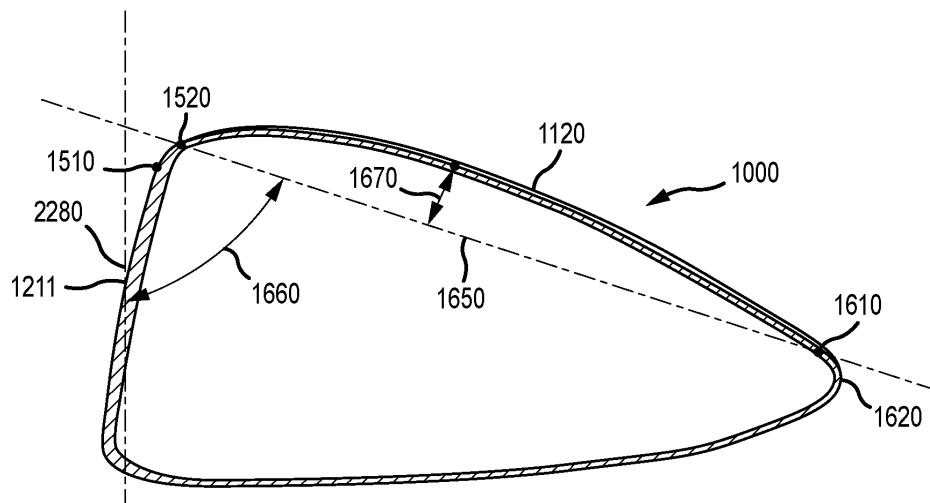
도면5



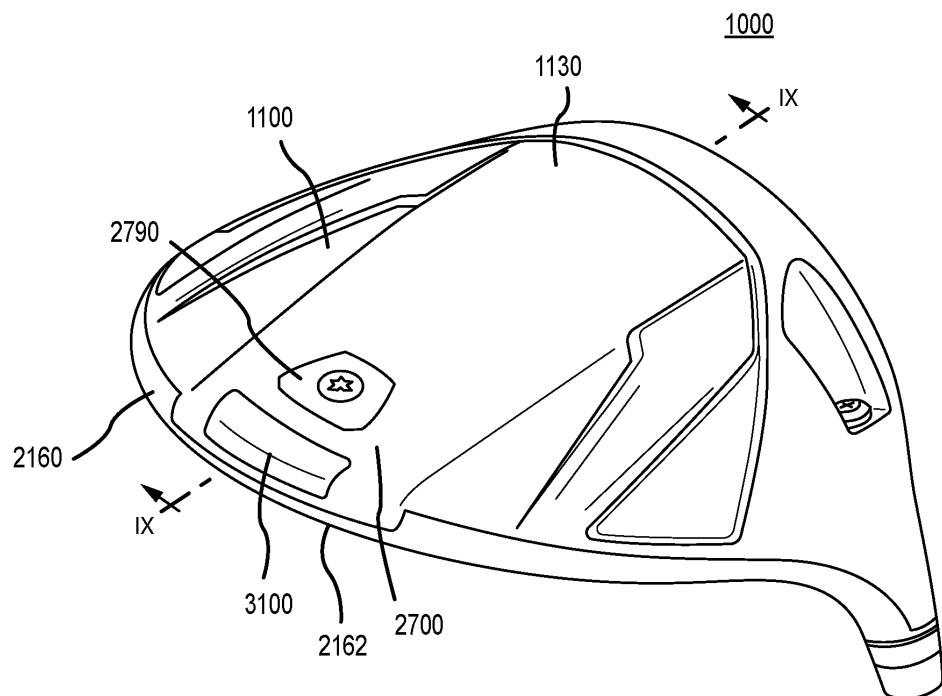
도면6



도면7



도면8



도면9

