



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0100709
(43) 공개일자 2022년07월15일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A63B 53/04 (2015.01) A63B 60/00 (2014.01)
- (52) CPC특허분류
A63B 53/0466 (2013.01)
A63B 53/0408 (2020.08)
- (21) 출원번호 10-2022-7021320
- (22) 출원일자(국제) 2020년11월25일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2022년06월22일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2020/062434
- (87) 국제공개번호 WO 2021/108723
국제공개일자 2021년06월03일
- (30) 우선권주장
62/940,799 2019년11월26일 미국(US)
(뒷면에 계속)

- (71) 출원인
카스턴 매뉴팩처어링 코오포레이슨
미국 아리조나주 85029 피닉스 웨스터 디저트 코브 2201
- (72) 발명자
저트슨 마틴 알
미국 85029 아리조나주 피닉스 웨스터 디저트 코브 2201
헨릭슨 에릭 엠
미국 85029 아리조나주 피닉스 웨스터 디저트 코브 2201
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
김태홍, 김진희

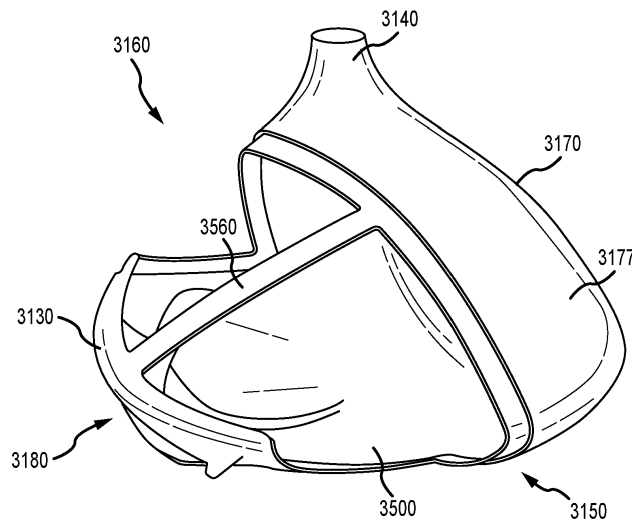
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 멀티 컴포넌트 골프 클럽 헤드

(57) 요약

중공 내부를 둘러싸기 위해 함께 결합되는 제1 컴포넌트 및 제2 컴포넌트를 포함하는 골프 클럽 헤드의 실시예가 본 명세서에 개시된다. 제1 컴포넌트는 적어도 타격면, 타격면 리턴 및 후방 연장부를 포함한다. 일부 실시예에서, 제1 컴포넌트는 또한 후방 단부에 있는 웨이트 채널 및 타격면 리턴과 후방 연장부에 부착되는 하나 이상의 브레이스를 포함한다. 제2 컴포넌트는 크라운 부분, 솔 토우 부분 및 솔 힐 부분을 포함한다. 제2 컴포넌트의 밀도는 제1 컴포넌트의 밀도보다 작다. 일부 실시예에서, 제1 컴포넌트 질량은 골프 클럽 헤드의 질량의 85% 내지 96%이다.

대표도 - 도37



(52) CPC특허분류

A63B 53/0433 (2020.08)
A63B 53/0437 (2020.08)
A63B 53/0454 (2020.08)
A63B 60/006 (2020.08)
A63B 2053/0491 (2021.08)
A63B 2209/00 (2020.08)

(72) 발명자

펜드레드 사뮤엘 제이

미국 85029 아리조나주 피닉스 웨스터 디저트 코브
2201

포프 제레미 에스

미국 85029 아리조나주 피닉스 웨스터 디저트 코브
2201

스팍맨 클레이슨 씨

미국 85029 아리조나주 피닉스 웨스터 디저트 코브
2201

베이컨 코리 에스

미국 85029 아리조나주 피닉스 웨스터 디저트 코브
2201

(30) 우선권주장

16/789,261 2020년02월12일 미국(US)
62/976,229 2020년02월13일 미국(US)
63/015,398 2020년04월24일 미국(US)
PCT/US2020/043483 2020년07월24일 미국(US)
PCT/US2020/047702 2020년08월24일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

골프 클럽 헤드로서,

본체

를 포함하고,

상기 본체는, 타격면, 후방 단부, 토우 단부, 힐 단부, 크라운(crown), 솔(sole), 스커트(skirt) 및 후미 엣지를 포함하고,

상기 본체는,

상기 타격면, 타격면 리턴(return), 웨이트 채널을 포함하는 후방 연장부 및 상기 타격면 리턴와 상기 후방 연장부에 부착된 크라운 브레이스를 포함하는 제1 컴포넌트; 및

크라운 부분, 솔 토우 부분 및 솔 힐 부분을 포함하는 제2 컴포넌트

를 더 포함하고,

상기 제2 컴포넌트는 상기 제1 컴포넌트에 결합되어 상기 골프 클럽 헤드의 밀폐된 중공 내부를 형성하도록 구성되고,

상기 제1 컴포넌트는 제1 밀도를 갖는 제1 재료를 포함하고,

상기 제2 컴포넌트는 제2 밀도를 갖는 제2 재료를 포함하고,

상기 제1 밀도는 상기 제2 밀도보다 크고,

상기 타격면은 타격면 중심을 포함하고,

상기 웨이트 채널은 상기 골프 클럽 헤드의 상기 후방 단부에서 중심에 위치되고,

상기 제1 컴포넌트의 상기 타격면 리턴은 상기 타격면으로부터 후방으로 연장되며, 전방 크라운 부분과 전방 솔 부분을 포함하고,

상기 후방 연장부는 상기 타격면 리턴의 상기 전방 솔 부분으로부터 상기 후방 단부를 향해 연장되고,

상기 후방 연장부는 상기 후방 연장부의 중심을 통해 연장되는 후방 연장부 축을 더 포함하고,

제1 컴포넌트 질량은 상기 골프 클럽 헤드 질량의 85% 내지 96%인, 골프 클럽 헤드.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 크라운 브레이스는 상기 타격면 리턴의 상기 전방 크라운 부분 및 상기 골프 클럽 헤드의 상기 후방 단부에 있는 상기 웨이트 채널에 인접한 상기 솔 후방 연장부에 부착되는, 골프 클럽 헤드.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 크라운 브레이스와 상기 웨이트 채널은 해머헤드(hammerhead) 형상을 포함하는, 골프 클럽 헤드.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 크라운 브레이스는 크라운 브레이스 길이 방향 축을 더 포함하고,

상기 크라운 브레이스는 최대 길이를 포함하고,

상기 크라운 브레이스 길이 방향 측은 상기 최대 길이를 따라 상기 크라운 브레이스를 이등분하는, 골프 클럽 헤드.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 크라운 브레이스 길이 방향 측은 상기 후방 연장부 측에 평행하게 상기 힐 단부를 향해 오프셋되는, 골프 클럽 헤드.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 크라운 브레이스 길이 방향 측은 상기 후방 연장부 측에 평행하게 상기 토우 단부를 향해 오프셋되는, 골프 클럽 헤드.

청구항 7

제4항에 있어서, 상기 크라운 브레이스 길이 방향 측은 상기 후방 연장부 측에 대해 예각을 형성하도록 상기 크라운 브레이스 길이 방향 측은 상기 후방 연장부 측에 평행하지 않은, 골프 클럽 헤드.

청구항 8

제4항에 있어서,

X 축이 상기 골프 클럽 헤드의 상기 힐 단부로부터 상기 토우 단부의 방향으로 상기 타격면 중심을 통해 연장되며, 상기 클럽 헤드가 어드레스 위치에 있을 때에 지면에 평행하게 연장되고,

Y 축이 상기 골프 클럽 헤드의 크라운으로부터 상기 솔로의 그리고 상기 X 축에 수직인 방향으로 상기 타격면 중심을 통해 연장되고,

Z 축이 상기 타격면으로부터 상기 골프 클럽 헤드의 상기 후방 단부의 그리고 상기 X 축 및 상기 Y 축에 수직인 방향으로 상기 타격면 중심을 통해 연장되고,

로프트 평면이 상기 타격면과 대략 평행하고 상기 타격면 중심에 접하여 상기 지면과 로프트 각도를 형성하고,

XY 평면이 상기 X 축 및 상기 Y 축을 통해 연장되고,

YZ 평면이 상기 Y 축 및 상기 Z 축을 통해 연장되고,

상기 크라운 브레이스 길이 방향 측은 상기 YZ 평면에 평행한, 골프 클럽 헤드.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 웨이트 채널은 상기 본체의 상기 후방 단부와 상기 솔에서 노출되는, 골프 클럽 헤드.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 웨이트 채널은 이동 가능한 웨이트를 3개의 위치 중 어느 하나에 수용하도록 구성되는, 골프 클럽 헤드

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 후방 연장부는 상기 웨이트 채널과 상기 타격면 리턴의 상기 전방 솔 부분 사이에서 연장되는 토우 측 벽 및 힐 측 벽을 포함하는, 골프 클럽 헤드.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 웨이트 채널은 3개의 나선형 개구(threaded aperture)를 포함하는 장착 벽을 더 포함하고,

상기 3개의 나선형 개구는 토우 측 나선형 개구, 중심 나선형 개구 및 힐 측 나선형 개구를 포함하고,

상기 중심 나선형 개구는 상기 장착 벽의 길이의 중심점에 위치되는, 골프 클럽 헤드.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 후방 연장부는 상기 타격면 리턴의 상기 전방 솔 부분의 후방 돌레의 후방으로 힐-토우 방향으로 측정된 후방 연장부 폭을 포함하고,

상기 후방 연장부 폭은 상기 솔의 전체 폭의 25% 내지 85% 범위에 있는, 골프 클럽 헤드.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 웨이트 채널에 인접한 상기 후방 연장부 폭은 1 인치 내지 2.5 인치 범위일 수 있는, 골프 클럽 헤드.

청구항 15

제12항에 있어서, 이동 가능한 웨이트가 상기 3개의 나사형 개구 중 어느 하나와 맞물리는 나사형 패스너에 의해 고정되는, 골프 클럽 헤드.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 웨이트 채널은 솔 벽을 더 포함하고, 상기 솔 벽은 상기 솔로부터 삽입되고,

상기 장착 벽은 상기 솔에 대략 수직으로 배향되고,

상기 솔 벽은 상기 장착 벽의 높이와 대략 같은 거리만큼 상기 솔로부터 삽입되는, 골프 클럽 헤드.

청구항 17

골프 클럽 헤드로서,

본체

를 포함하고,

상기 본체는, 타격면, 후방 단부, 토우 단부, 힐 단부, 크라운, 솔, 스킵트 및 후미 엣지를 포함하고,

상기 본체는,

상기 타격면, 타격면 리턴, 웨이트 채널을 포함하는 후방 연장부 및 복수의 크라운 브레이스를 포함하는 제1 컴포넌트; 및

크라운 부분, 솔 토우 부분 및 솔 힐 부분을 포함하는 제2 컴포넌트

를 더 포함하고,

상기 제2 컴포넌트는 상기 제1 컴포넌트에 결합되어 상기 골프 클럽 헤드의 밀폐된 중공 내부를 형성하도록 구성되고,

상기 제1 컴포넌트는 제1 밀도를 갖는 제1 재료를 포함하고,

상기 제2 컴포넌트는 제2 밀도를 갖는 제2 재료를 포함하고,

상기 제1 밀도는 상기 제2 밀도보다 크고,

상기 타격면은 타격면 중심을 포함하고,

상기 웨이트 채널은 상기 골프 클럽 헤드의 상기 후방 단부에서 중심에 위치되고,

상기 제1 컴포넌트의 상기 타격면 리턴은 상기 타격면으로부터 후방으로 연장되며, 제1 컴포넌트 전방 크라운 부분과 제1 컴포넌트 전방 솔 부분을 포함하고,

상기 후방 연장부는 상기 타격면 리턴의 상기 제1 컴포넌트 전방 솔 부분으로부터 상기 후방 단부를 향해 연장되고,

상기 후방 연장부는 상기 후방 연장부의 중심을 통해 연장되는 후방 연장부 축을 더 포함하고,
제1 컴포넌트 질량은 상기 골프 클럽 헤드 질량의 85% 내지 96%인, 골프 클럽 헤드.

청구항 18

제17항에 있어서,
상기 복수의 크라운 브레이스는 상기 제1 컴포넌트에 다수의 개구부를 획정하고,
상기 개구부의 개수는 3개, 4개, 5개 또는 6개의 개구부로 구성된 그룹에서 선택되는, 골프 클럽 헤드.

청구항 19

제17항에 있어서,
상기 복수의 크라운 브레이스는 2개의 크라운 브레이스를 포함하고,
상기 2개의 크라운 브레이스 각각은 상기 골프 클럽 헤드의 상기 후방 단부에서 상기 웨이트 채널에 인접하게 상기 후방 연장부에 그리고 상기 전방 크라운 부분에 부착되는, 골프 클럽 헤드.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 2개의 크라운 브레이스는 상이한 지점에서 상기 후방 연장부에 부착되는, 골프 클럽 헤드.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시 내용은 일반적으로 골프 장비에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 멀티 컴포넌트 클럽 헤드 및 멀티 컴포넌트 골프 클럽 헤드를 제조하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 클럽 헤드 질량은 구조적 질량과 자유 재량(discretionary) 질량의 총량이다. 일정한 총 스윙 중량을 갖는 이상적인 클럽 설계에서, 구조적 질량은 설계자에게 클럽 성능을 맞춤화하고 최대화하기 위한 선택적 배치를 위해 충분한 자유 재량 질량을 제공하기 위하여 (탄력성을 희생하지 않으면서) 최소화될 것이다. 구조적 질량은 일반적으로 반복되는 임팩트를 견딜 수 있는 구조적 탄력성을 클럽 헤드에 제공하는 데 필요한 재료의 질량을 지칭한다. 구조적 질량은 설계에 따라 크게 달라지며 설계자에게 특정 질량 분포에 대한 상대적으로 적은 양의 제어를 제공한다. 반대로, 자유 재량 질량은 오로지 클럽의 성능 및/또는 관용성을 맞춤화하기 위해 클럽 헤드 설계에 추가될 수 있는 임의의 추가 질량(최소 구조적 요구 사항 이상으로)이다. 클럽 헤드 관성 모멘트(MOI) 및 하부/후면 무게 중심(CG)을 최대화하기 위해 자유 재량 중량을 최대화하는 수단을 제공하고 골프 공 비행 조작을 위한 옵션을 제공하기 위해 모든 금속 골프 클럽 헤드에 대한 대안적인 설계의 요구가 당업계에 존재한다.

도면의 간단한 설명

[0003] 도 1a는 조립된 골프 클럽 헤드의 배면도를 도시한다.
도 1b는 조립된 골프 클럽 헤드의 저면도를 도시한다.
1c는 조립된 골프 클럽 헤드의 전방 사시도를 도시한다.
도 1d는 도 1b에서의 1D-1D 선을 따라 취해진 골프 클럽 헤드의 단면도이다; 도 1d는 로프트 평면, 지면 및 Z축을 포함한다.
도 1e는 X 축, Y 축 및 호젤 축을 갖는 조립된 골프 클럽 헤드의 정면도를 도시한다.
도 1f는 골프 클럽 헤드의 조립 및 분해도를 도시한다.
도 2는 골프 클럽 헤드의 제2 컴포넌트의 후방 외부도를 도시한다.

- 도 3a는 골프 클럽 헤드의 제2 컴포넌트의 전방 내부도를 도시한다.
- 도 3b는 일 실시예에 따른 골프 클럽 헤드의 제2 컴포넌트의 전방 내부도를 도시한다.
- 도 4는 골프 클럽 헤드의 제1 컴포넌트의 전방 평면도를 도시한다.
- 도 5는 골프 클럽 헤드의 제1 컴포넌트의 평면도를 도시한다.
- 도 6은 지면에 평행한 타격면 중심을 통한 중심면을 보여주는 골프 클럽 헤드의 제1 컴포넌트의 배면도를 도시한다.
- 도 7a는 도 6의 기준선(610)을 따른 도 6의 제1 컴포넌트의 단면도를 도시한다.
- 도 7b는 도 6의 VII_A-VII_A 기준선을 따른 도 6의 제1 컴포넌트의 단면도를 도시한다.
- 도 7c는 도 6의 VII_B-VII_B 기준선을 따른 도 6의 골프 클럽의 제1 컴포넌트의 단면도를 도시한다.
- 도 8은 골프 클럽 헤드의 제1 컴포넌트의 저면도를 도시한다.
- 도 9는 골프 클럽 헤드의 제1 컴포넌트의 솔 부분 후방 연장부 질량 부분의 저면도를 도시한다.
- 도 10은 골프 클럽 헤드의 제1 컴포넌트의 솔 부분 후방 연장부 질량 부분의 근접 후방도를 도시한다.
- 도 11은 골프 클럽 헤드의 제1 컴포넌트의 솔 부분의 후방 연장부 질량 부분의 단면을 도시한다.
- 도 12는 분리 가능한 웨이트 리세스 및 매립형 웨이트 리세스를 갖는 골프 클럽 헤드의 제1 컴포넌트의 솔 부분 후방 연장부 질량 부분을 도시한다.
- 도 13은 나사형 패스너를 갖는 분리 가능한 웨이트의 평면도를 도시한다.
- 도 14는 나사형 패스너를 갖는 분리 가능한 웨이트의 측면 사시도를 도시한다.
- 도 15는 구조 지지 바를 보여주는 골프 클럽 헤드의 제1 컴포넌트를 도시한다.
- 도 16a는 도 12의 매립형 웨이트 리세스에 피팅하기 위한 매립형 웨이트의 측면도를 도시한다.
- 도 16b는 매립형 웨이트의 평면도를 도시한다.
- 도 17은 제2 실시예에 따른 골프 클럽 헤드의 사시도를 도시한다.
- 도 18은 도 17의 클럽 헤드의 제1 컴포넌트의 사시도를 도시한다.
- 도 19a는 이동 가능한 웨이트가 중심 위치에 있는 도 18의 제1 컴포넌트의 솔 도면을 도시한다.
- 도 19b는 이동 가능한 웨이트가 토우 측 위치에 있는 도 18의 제1 컴포넌트의 솔 도면을 도시한다.
- 도 19c는 이동 가능한 웨이트가 힐 측 위치에 있는 도 18의 제1 컴포넌트의 솔 도면을 도시한다.
- 도 20은 웨이트 채널과 이동 가능한 웨이트가 중심 위치에 있는 도 17의 골프 클럽 헤드와 유사한 골프 클럽 헤드의 근접 측면도를 도시한다.
- 도 21은 도 20의 웨이트 채널의 근접 배면도를 도시한다.
- 도 22는 일 실시예에 따른 직선 후방 솔 연장부를 갖는 골프 클럽 헤드의 솔 도면을 도시한다.
- 도 23은 일 실시예에 따른 직선 후방 솔 연장부를 갖는 골프 클럽 헤드의 솔 도면을 도시한다.
- 도 24는 일 실시예에 따른 직선 후방 솔 연장부를 갖는 골프 클럽 헤드의 솔 도면을 도시한다.
- 도 25는 일 실시예에 따른 경사진 후방 솔 연장부를 갖는 골프 클럽 헤드의 솔 도면을 도시한다.
- 도 26은 일 실시예에 따른 경사진 후방 솔 연장부를 갖는 골프 클럽 헤드의 솔 도면을 도시한다.
- 도 27은 일 실시예에 따른 가변 폭의 솔 연장부를 갖는 골프 클럽 헤드의 솔 도면을 도시한다.
- 도 28은 일 실시예에 따른 가변 폭의 솔 연장부를 갖는 골프 클럽 헤드의 솔 도면을 도시한다.
- 도 29는 일 실시예에 따른 골프 클럽 헤드의 제2 컴포넌트의 정면도를 도시한다.

- 도 30은 일 실시예에 따른 골프 클럽 헤드의 제2 컴포넌트의 정면도를 도시한다.
- 도 31은 본 발명의 일 실시예에 따른 토우 방향으로 경사진 솔 부분 후방 연장부를 갖는 골프 클럽 헤드의 솔 도면을 도시한다.
- 도 32는 본 발명의 일 실시예에 따른 힐 방향으로 경사진 솔 부분 후방 연장부를 갖는 골프 클럽 헤드의 솔 도면을 도시한다.
- 도 33은 일 실시예에 따른 경사진 솔 부분 후방 연장부를 갖는 골프 클럽 헤드의 솔 도면을 도시한다.
- 도 34는 일 실시예에 따른 경사진 솔 부분 후방 연장부를 갖는 골프 클럽 헤드의 솔 도면을 도시한다.
- 도 35는 일 실시예에 따른 경사진 후방 엣지를 갖는 리턴(return) 부분을 갖는 골프 클럽 헤드의 솔 도면을 도시한다.
- 도 36은 일 실시예에 따른 후방 엣지의 오프셋 부분을 갖는 리턴 부분을 구비한 골프 클럽 헤드의 솔 도면을 도시한다.
- 도 37은 일 실시예에 따른 웨이트 채널 및 크라운 브레이스를 포함하는 크라운 및 솔 리턴을 갖는 골프 클럽 헤드의 제1 컴포넌트의 크라운 사시도를 도시한다.
- 도 38은 도 37의 제1 컴포넌트의 측면도를 도시한다.
- 도 39는 도 37의 제1 컴포넌트의 평면도를 도시한다.
- 도 40은 도 37의 제1 컴포넌트와 결합하도록 구성된 골프 클럽 헤드의 분할된 제2 컴포넌트의 정면도를 도시한다.
- 도 41은 제3 실시예에 따른 골프 클럽 헤드의 분해도를 도시한다.
- 도 42는 대안적인 골프 클럽 헤드 실시예의 제2 부분 내부 연장부를 도시한다.
- 도 43은 토우 및 힐 스커트 브레이스를 갖는 제4 실시예 변형에 따른 골프 클럽 헤드의 사시도를 도시한다.
- 도 44는 도 43의 골프 클럽 헤드의 평면도를 도시한다.
- 도 45는 토우 및 힐 스커트 브레이스와 크라운 브레이스를 갖는 제4 실시예 변형에 따른 골프 클럽 헤드의 사시도를 도시한다.
- 도 46은 도 45의 골프 클럽 헤드의 평면도를 도시한다.
- 도 47은 토우 및 힐 측 크라운 브레이스가 솔 연장부의 측부에 부착된 제4 실시예 변형에 따른 골프 클럽 헤드의 사시도를 도시한다.
- 도 48은 도 47의 골프 클럽 헤드의 평면도를 도시한다.
- 도 49는 토우 및 힐 측 크라운 브레이스가 솔 연장부의 중심에 부착된 제4 실시예 변형에 따른 골프 클럽 헤드의 사시도를 도시한다.
- 도 50은 도 49의 골프 클럽 헤드의 평면도를 도시한다.
- 도 51은 토우 및 힐 측 크라운 브레이스가 솔 연장부와 토우 및 힐 측 스커트 브레이스의 측부에 부착된 제4 실시예 변형에 따른 골프 클럽 헤드의 사시도를 도시한다.
- 도 52는 도 51의 골프 클럽 헤드의 평면도를 도시한다.
- 도 53은 평행한 토우 및 힐 측 크라운 브레이스가 솔 연장부와 토우 및 힐 측 스커트 브레이스의 측부에 부착된 제4 실시예 변형에 따른 골프 클럽 헤드의 사시도를 도시한다.
- 도 54는 도 53의 골프 클럽 헤드의 평면도를 도시한다.
- 도 55는 십자형 크라운 브레이스와 토우 및 힐 측 스커트 브레이스를 갖는 제4 실시예 변형에 따른 골프 클럽 헤드의 사시도를 도시한다.
- 도 56은 도 55의 골프 클럽 헤드의 평면도를 도시한다.

도 57은 제5 실시예에 따른 골프 클럽 헤드의 상부 사시도를 도시한다.

도 58은 도 53의 골프 클럽 헤드의 솔 사시도를 도시한다.

도 59는 도 53의 클럽 헤드의 제1 컴포넌트의 사시도를 도시한다.

도 60은 도 53의 골프 클럽 헤드의 대안적인 분해도를 도시한다.

도 61은 골프 클럽 헤드를 제조하는 제1 방법을 도시한다.

도 62는 골프 클럽 헤드를 제조하는 제2 방법을 도시한다.

도 63은 골프 클럽 헤드를 제조하는 제3 방법을 도시한다.

도 64는 시뮬레이션에 따른 일련의 테스트 클럽 헤드 컴포넌트에 대한 중심 임팩트 후 시간 경과에 따른 후방 웨이트 상대 수직 변위의 그래프이다.

도 65는 도 64의 시뮬레이션으로부터 선택된 테스트 클럽 헤드 컴포넌트에 대한 중심 임팩트 후 시간 경과에 따른 후방 웨이트 상대 수직 변위의 그래프이다.

도 66은 도 65의 그래프의 확대된 영역이다.

도 67은 시뮬레이션에 따른 선택된 테스트 클럽 헤드 컴포넌트에 대한 토크 측 임팩트 후 시간 경과에 따른 후방 웨이트 상대 수직 변위의 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0004] 본 명세서에는 2개의 주요 컴포넌트를 포함하는 중공형 골프 클럽 헤드가 설명된다. 제1 컴포넌트는 금속성이다. 제2 컴포넌트는 비금속성이다. 제2 컴포넌트는 단일 부분 또는 복수의 부분을 포함할 수 있다. 금속성의 제1 컴포넌트는 타격 부분과 솔(sole) 연장부를 포함한다. 비금속성의 제2 컴포넌트는 크라운(crown)의 후방 부분을 포함하고, 솔의 일부도 포함하도록 감싼다. 제1 컴포넌트는 골프 클럽 헤드의 하중 지지 또는 구조적 영역을 포함하고, 또한 골프 클럽 헤드의 대부분의 질량을 포함한다. 제1 컴포넌트는 연장부의 최후방 부분에 골프 클럽 질량의 상당 부분이 배치된 후방으로 연장되는 솔 부분을 포함하여, 위에서 볼 때 제1 부분이 "T" 형상을 형성하게 한다. 제1 컴포넌트는 골프 클럽 헤드의 후방 부분으로 연장되는 브리지(bridge) 또는 크라운 브레이스(crown brace)를 더 포함할 수 있다. 이 배열은 무게 중심(CG) 위치와 관성 모멘트(MOI)를 개선하기 위해 재분배될 수 있는 자유 재량 질량을 제공한다. 개선된 CG 및 MOI는 전통적인 모든 금속 골프 클럽 헤드에 비해 더 정확한 공 비행을 제공한다. 본 명세서에서 논의되는 골프 클럽 헤드는 드라이버-타입 골프 클럽 헤드, 페어웨이-타입 골프 클럽 헤드 또는 하이브리드-타입 골프 클럽 헤드를 포함할 수 있다.

[0005] 제2 컴포넌트를 감싸는 밀도가 더 낮은 크라운에 결합된 제1 컴포넌트의 밀도가 더 높은 "T" 형상 솔은 크라운 질량을 감소시키고 골프 클럽 헤드 무게 중심(CG)을 더 낮게 이동시킴으로써 질량 특성을 최적화할 수 있다. 제2 컴포넌트로부터 절감된 중량은 CG를 더욱 최적화하고 MOI를 증가시키기 위해 골프 클럽 헤드의 다른 위치로 재분배될 수 있다. 골프 클럽 헤드의 CG는 제1 컴포넌트 및 제2 컴포넌트를 포함하는 골프 클럽 헤드의 후방을 향하여 더 낮게 이동될 수 있으며, 제2 컴포넌트는 일정한 밀도를 갖는 제1 재료만을 포함하는 대안적인 골프 클럽 헤드에 비해 제1 재료 밀도보다 낮은 제2 밀도를 갖는 제2 재료를 포함한다.

[0006] 하나 이상의 실시예에서, 클럽 헤드는 제1 컴포넌트를 제2 컴포넌트와 결합하여 그 사이에 폐쇄된 내부 부피를 형성함으로써 형성되는 중공형 우드 스타일 골프 클럽 헤드일 수 있다. 제1 컴포넌트는 타격면과 솔의 일부를 모두 포함할 수 있고 금속 또는 금속 합금으로 형성될 수 있다. 제2 및 제3 컴포넌트는 크라운의 적어도 일부를 형성할 수 있고 솔 힐 부분과 토크 부분 모두를 추가로 형성하도록 감쌀 수 있다. 이 디자인에서, 금속성 제1 컴포넌트는 솔의 중합체 힐 부분과 솔의 중합체 토크 부분 사이에서 연장된다.

[0007] 단수 표현, "적어도 하나" 및 "하나 이상"은 항목 중 적어도 하나가 존재하고; 문맥이 달리 명확하게 나타내지 않는 한 그러한 항목이 복수 개가 존재할 수 있음을 나타내기 위해 호환적으로 사용된다. 첨부된 청구범위를 포함하여 본 명세서에서 파라미터의 모든 수치(예를 들어, 수량 또는 조건)는 "약(about)"이 수치 값 앞에 실제로 보이는지 여부에 관계없이 모든 경우에 "약"에 의해 수정되는 것으로 이해되어야 한다. "약"은 명시된 수치 값이 약간의 부정확성을 허용함을 나타낸다(값의 정확성에 대한 약간의 접근으로; 값에 대해 대략 또는 합리적으로 근접한; 거의). "약"에 의해 제공된 부정확성이 이러한 통상적인 의미로 당업계에서 달리 이해되지 않는 경우, 본 명세서에서 사용된 "약"은 적어도 이러한 파라미터를 측정하고 사용하는 통상적인 방법에서 발생할 수

있는 변동을 나타낸다. 또한, 범위의 개시는 모든 값의 개시를 포함하며, 전체 범위 내에서 더 분할된 범위를 포함한다. 범위 내의 각각의 값 및 범위의 말단은 이로써 모두 별도의 실시예로서 개시된다. "구성하다", "구성하는", "포함하는" 및 "가지는"이라는 용어는 포괄적이므로 명시된 항목의 존재를 명시하지만 다른 항목의 존재를 배제하지는 않는다. 본 명세서에서 사용된 용어 "또는"은 열거된 항목 중 하나 이상 항목의 임의의 조합 및 모든 조합을 포함한다. 제1, 제2, 제3 등의 용어를 사용하여 다양한 항목을 서로 구분할 때, 이러한 지정은 단지 편의를 위한 것일 뿐 항목을 제한하지 않는다.

[0008] 상세한 설명 및 청구범위에서 "제1", "제2", "제3", "제4", "제5" 등의 용어는, 존재한다면, 유사한 요소들을 구별하기 위해 사용되고, 반드시 특정의 순차적이거나 연대적인 순서를 설명하기 위하여 사용되지 않는다. 이와 같이 사용된 용어는 적절한 상황 하에서 상호 교환 가능하며, 이에 따라 본 명세서에서의 설명되는 실시예가, 예를 들어, 본 명세서에 예시되거나 아니면 설명된 것이 아닌 순서로 동작할 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 또한, "포함하다" 및 "가지다"라는 용어 및 이들의 임의의 변형은 비배타적인 내포를 포괄하도록 의도되며, 따라서 요소들의 목록을 포함하는 프로세스, 방법, 물품, 디바이스 또는 장치는 그러한 요소들에 반드시 국한되지 않고, 이러한 프로세스, 방법, 물품, 디바이스 또는 장치에 내재하거나 또는 명시적으로 열거되어 있지 않은 다른 요소를 포함할 수 있다.

[0009] 상세한 설명 및 청구범위에서 "왼쪽", "오른쪽", "전방", "방", "상부", "하부", "위", "아래" 등의 용어는, 존재한다면, 설명의 목적으로 사용되고, 반드시 불변의 상대적 위치를 설명하기 위한 것은 아니다. 이와 같이 사용된 용어는 본 명세서에서 설명되는 제조 장치, 제조 방법 및/또는 제조 물품의 실시예가, 예를 들어 본 명세서에서 예시되거나 아니면 설명된 배향과는 다른 배향으로 작동할 수 있도록, 적절한 상황 하에서 상호 교환 가능하다는 것이 이해되어야 한다. 일관성과 명료성을 위해, 본 명세서에서 사용된 모든 방향 참조는 헤드에 대한 미리 정의된 로프트 및 라이 각도가 성취되도록 참조된 골프 클럽 헤드가 수평으로 평평한 지면에 놓여 있다고 가정한다. 골프 클럽 헤드의 "전방" 또는 "전방 부분"은 일반적으로 골프 클럽 타격면을 포함하는 골프 클럽 헤드의 측부(지면에 수직으로 보았을 때)를 말한다. 반대로, 클럽 헤드의 후방 부분은 타격면 뒤의 모든 것을 포함하거나 임팩트 시 타격면을 따라가는 클럽 부분을 포함할 수 있다.

[0010] 다른 특징 및 양태는 다음의 상세한 설명 및 첨부 도면을 고려함으로써 분명해질 것이다. 본 개시 내용의 임의의 실시예가 상세하게 설명되기 전에, 본 개시 내용은 이의 적용에 있어서 이어지는 설명에 제시되거나 도면에 도시된 컴포넌트의 구성 및 배열의 세부 사항으로 제한되지 않는다는 것이 이해되어야 한다. 본 개시 내용은 다른 실시예의 지원이 가능하고 다양한 방식으로 실행되거나 수행될 수 있다. 특정 실시예의 설명은 본 개시 내용이 본 개시 내용의 사상 및 범위 내에 속하는 모든 수정, 균등물 및 대체물을 포함하는 것을 제한하려는 것이 아님을 이해해야 한다. 또한, 본 명세서에 사용된 어구 및 용어는 설명을 위한 것이며 제한하는 것으로 간주되어서는 안 된다는 것을 이해해야 한다.

[0011] **1) 골프 클럽 헤드의 제1 실시예**

[0012] 본 명세서에는 2개의 컴포넌트, 즉 제1 컴포넌트(100) 및 제2 컴포넌트(200)를 포함하는 골프 클럽 헤드(100)의 실시예가 설명된다. 도 1a 내지 1e에 도시된 바와 같이, 골프 클럽 헤드는 타격면(170), 리턴(return) 부분(177), 호젤(140), 크라운(110), 솔(120), 힐 단부(160), 토우 단부(150), 후방 단부(180)의 최후방 부분의 후미 엣지(130), 호젤(140) 및 솔 부분 호젤 어댑터 부착 리세스(195)를 형성한다.

[0013] 골프 클럽 헤드(100)는 타격면(170)의 타격면 중심(175)에 접하는 로프트(loft) 평면(198)을 더 형성한다. 페이스(face) 높이는 크라운(110) 근처의 타격면 둘레의 상단부와 솔(120) 근처의 타격면 둘레의 하부 단부 사이의 로프트 평면에 평행하게 측정될 수 있다. 이들 실시예에서, 타격면 둘레는 타격면(170)의 돌출부(bulge) 및/또는 경사(roll)로부터 곡률이 벗어나는 타격면(170)의 외부 엣지를 따라 위치될 수 있다.

[0014] 도 1d 및 도 1e를 참조하면, 타격면 중심(175)은 타격면 중심(175)에 원점을 갖는 좌표계를 추가로 정의한다. 좌표계는 X 축, Y 축 및 Z 축을 가진다. X 축(190)은 타격면(170)의 타격면 중심(175)을 통해 골프 클럽 헤드(100)의 힐 단부(160)로부터 토우 단부(150)로의 방향으로 클럽 헤드(100)가 어드레스 위치에 있을 때 지면(105)에 평행하게 연장되는 수평축이다. Y 축(192)은 타격면(170)의 타격면 중심(175)을 통해 골프 클럽 헤드(100)의 크라운(110)으로부터 솔(120)로의 방향으로 X 축(190)에 수직으로 연장되는 수직축이고, Z 축(196)은 타격면(170)의 타격면 중심(175)을 통해 클럽 헤드(100)의 타격면(170)으로부터 후방 단부(180)로의 방향으로 X 축(190) 및 Y 축(192)에 수직으로 연장된다.

[0015] 좌표계는 X 축(190) 및 Y 축(192)을 통해 연장되는 XY 평면, X 축(190) 및 Z 축(196)을 통해 연장되는 XZ

평면, 및 Y 축(192) 및 Z 축(196)을 통해 연장되는 YZ 평면을 정의하며, XY 평면, XZ 평면 및 YZ 평면은 모두 서로 수직이고 타격면(170)의 타격면 중심(175)에 있는 좌표계의 원점에서 교차한다. XY 평면은 호젤 축(199)에 평행하게 연장되며 로프트 평면으로부터 골프 클럽 헤드(100)의 로프트 각도에 대응하는 각도로 위치된다. 호젤 축(199)은 라이 각도(lie angle)라 하는 미리 정해진 각도로 X 축(190)으로부터 경사진다. 호젤 축(199)은 X 축(190)으로부터 58도 내지 65도(포함)의 라이 각도만큼 경사질 수 있다. 일부 실시예에서, 호젤 축(199)은 XY 평면에 수직인 방향에서 볼 때 X 축(190)에 대해 60도 라이 각도로 위치 설정된다.

[0016] 솔(120)은 골프 클럽 헤드(100)의 하부 반구이다. 일부 실시예에서, 솔(120)은 클럽이 어드레스 위치에 있을 때 저면도에서 볼 때 볼 수 있는 골프 클럽 헤드의 일부로서 정의될 수 있다. 클럽 헤드(100)의 스커트(skirt)는 솔(120)과 크라운(110) 사이의 조인트(joint)로 정의될 수 있으며, 특히 타격면(170) 뒤에서 클럽 헤드의 둘레를 형성한다.

[0017] 골프 클럽 헤드(100)는 폐쇄된 내부 공동(185)을 형성하는 중공형 본체 구조를 가질 수 있다. 골프 클럽 헤드(100)의 외부 셸은 내부 공동(185)의 외부 경계를 적어도 부분적으로 정의하도록 협력하고 그리고/또는 결합하는 제1 컴포넌트(300) 및 제2 컴포넌트(200)를 포함할 수 있다(즉, 여기서 각각의 컴포넌트(200, 300)는 내부 공동(185)의 외부 경계의 적어도 일부를 정의한다).

[0018] 도 1f를 참조하면, 제1 컴포넌트(300)는 솔에서 보았을 때 대략 T 형상이다. 제1 컴포넌트(300)의 솔은 솔 연장부(500)의 극단 후방 단부에서 적어도 하나의 웨이트를 수용하는 질량 부분(510)을 구비한 솔 부분 후방 연장부(500)를 갖는다. 제2 컴포넌트(200)는 제1 컴포넌트(300)에 의해 형성되지 않은 골프 클럽 헤드의 나머지 대부분을 형성한다. 이 구성은 조립된 골프 클럽 헤드의 CG를 낮추고, 조립된 골프 클럽 헤드의 후방을 향해 CG를 이동시킨다.

[0019] 제1 컴포넌트(300)는 제1 밀도를 갖는 제1 재료를 포함한다. 제1 재료는 금속 재료이다. 제2 컴포넌트(200)는 제2 밀도를 포함하는 제2 재료를 포함한다. 제2 재료는 비금속 재료이다. 제1 및 제2 컴포넌트(300, 200)는 각각 제1 컴포넌트 질량 및 제2 컴포넌트 질량을 가진다. 일부 실시예에서, 제1 컴포넌트(300)는 단일 피스로서 일체로 형성될 수 있으므로, 제1 컴포넌트는 단일 재료를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 제1 컴포넌트(300)는 제거 가능한 그리고/또는 재배치 가능한 질량 부분을 제외하고 일체로 형성될 수 있다. 대안적으로, 제1 컴포넌트(300)는 제1 컴포넌트(300)의 나머지 부분과는 다른 금속 재료(즉, 제3 재료)를 포함하는 별도로 형성된 타격면 인서트(insert)를 포함할 수 있다.

[0020] 제2의 비금속 컴포넌트(200)는 중공형 골프 클럽 헤드(100)를 형성하기 위해 제1의 금속 컴포넌트(300)에 결합되거나, 이를 감싸거나, 그 위로 중첩된다. 제2 컴포넌트 후미 엣지 부분(230)은 제1 컴포넌트(300)를 감쌀 때 제2 컴포넌트 솔 부분(212, 214)과 연결된다.

[0021] 제1 컴포넌트(300)의 재료 밀도(즉, 제1 재료 밀도)는 제2 컴포넌트(200)의 재료 밀도(즉, 제2 재료 밀도)보다 크다. 제1 컴포넌트(300)의 질량 백분율 골프 클럽 헤드(100) 질량의 85% 내지 96%의 범위를 가질 수 있다. 예를 들어, 골프 클럽 헤드의 질량의 제1 컴포넌트 백분율은 85%, 86%, 87%, 88%, 89%, 90%, 91%, 92%, 93%, 94%, 95% 또는 96%일 수 있다. 제2 컴포넌트(200)의 질량 백분율은 골프 클럽 헤드(100) 전체 질량의 4% 내지 15%의 범위를 가질 수 있다. 제1 컴포넌트(300)는 솔 상의 후방 연장부(500)를 포함하고, 후방 연장부(500)는 질량 부분(510)을 갖는다. 질량 부분(510)은 웨이트 포트의 전방 측에서 시작하고 후미 엣지(500)에서 끝나는 후방 연장부(500)의 후방 단부이다. 질량 부분(510)은 중공의 멀티 컴포넌트 골프 클럽 헤드(100)의 질량의 20% 내지 35%를 가질 수 있다. 골프 클럽 헤드의 최후방 위치에 골프 클럽 헤드의 질량을 상당 부분 배치하는 것은 기능적으로 바람직한 질량 특성을 제공한다. 예를 들어, 질량 부분(510)의 최후방 위치는 골프 클럽 헤드의 CG를 낮추어 발사 특성을 향상시킬 수 있다.

[0022] **A) 제1 컴포넌트**

[0023] 도 1a 내지 1f 및 4 내지 8에 도시된 바와 같이, 제1 컴포넌트(300)는 리턴 부분(177)을 갖는 타격면(170)과 후방 연장부(500)를 포함할 수 있다. 리턴 부분(177)은 크라운(400)의 적어도 일부, 솔(120)의 일부, 호젤(140), 힐 단부(160)의 일부, 토우 단부(150)의 일부 및 오목한 립(lip)(450)(조인트 연장 표면으로도 지칭됨)를 형성한다. 후방 연장부(500)는 리턴 부분(177)에 연결되고 이로부터 후방으로 연장된다. 후방 연장부(500)는 솔(120)의 적어도 일부를 형성하고 타격면(170)에 대략 수직으로 위치 설정된다. 후방 연장부(500)는 클럽 헤드(100)의 후미 엣지(130)를 향해 리턴 부분(177)의 후방 엣지로부터 연장된다. 리턴 부분(177)은 힐 단부-토우 단부 방향으로 후방을 향하는(rearward) 프로파일을 형성한다. 다른 실시예에서, 제1 컴포넌트(300)의 후방을

향하는 프로파일은 직선형 프로파일, 포지티브 포물선 프로파일, 벨(bell) 형상 프로파일 또는 타격면(170)에 대한 임의의 다른 프로파일로 힐 단부(160)로부터 토우 단부(150)를 향해 연장될 수 있다.

- [0024] 도 1e 및 4를 참조하면, 제1 컴포넌트(300)는 호젤 축(199)을 정의하는 호젤 보어(bore)(145), 타격면 중심(175), 전방 크라운 부분 폭(405)을 갖는 전방 크라운 부분(400) 및 제1 컴포넌트 후미 엣지(440)를 포함한다. 일부 실시예는 제1 컴포넌트 크라운 부분 터블레이터(turbulator) 토우 부분(432) 및 제1 컴포넌트 크라운 부분 터블레이터 힐 부분(434)을 갖는 제1 컴포넌트 크라운 부분 터블레이터(430)를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 제1 컴포넌트는 제2 컴포넌트(200)의 일부와 중첩하여 함께 골프 클럽 헤드(100)를 형성하도록 구성된 오목한 릿(제1 컴포넌트 릿 또는 조인트 연장 표면으로도 지칭됨)을 포함할 수 있다. 제1 컴포넌트 릿(450)은 제1 컴포넌트 크라운 부분 릿(455) 및 제1 컴포넌트 탭(tab)(457)을 갖는 제1 컴포넌트 돌레 엣지(462)와 접할 수 있다. 제1 컴포넌트 탭(457) 및 제2 컴포넌트 내의 일치하는 홈은 조립 중에 제1 컴포넌트(300)를 제2 컴포넌트(200)에 정렬하고, 또한 기계적 지지를 추가하여 제1 컴포넌트(300)와 제2 컴포넌트(200) 사이의 측방향 이동을 방지한다. 일부 실시예들에서, 제2 컴포넌트는 제1 컴포넌트 탭(457)을 수용하기 위한 홈을 포함하지 않는다. 이 실시예들에서, 제1 컴포넌트 탭(457)은 제1 컴포넌트와 제2 컴포넌트 사이에 미리 결정된 간격(즉, 접촉제깸)을 제공한다. 이 미리 결정된 간격은 접촉제가 랩 조인트를 가로질러 균일하고 고르게 접합되도록 할 수 있다.
- [0026] 제1 컴포넌트 릿(450)은 제2 컴포넌트(200)의 중첩하는 릿과 2개의 컴포넌트를 함께 고정하는 임의의 접촉제의 결합된 두께를 수용하기 위해 골프 클럽 헤드의 외부 표면으로부터 오목하게 형성된다. 도 5, 9 및 10을 참조하면, 제1 컴포넌트(300)는 제1 컴포넌트 릿 리세스 오프셋(459), 제1 컴포넌트 솔 부분 릿(460), 제1 컴포넌트 솔 부분 후방 연장부(500), 질량 부분 내부 전방 엣지(도 9에 도시된 후방 외부 경계(918)에 대응하는 1050)를 갖는 제1 컴포넌트 솔 부분 후방 연장부 질량 부분(510), 하나 이상의 질량 부분 내부 리브(rib)(520) 및 나사형 패스너 수용 보스(boss)(542)를 갖는 분리 가능한 웨이트 리세스 리세스(540)를 포함한다. 도 1f를 또한 참조하면, 제1 컴포넌트 릿(455)은 골프 클럽(100)을 형성하도록 제1 컴포넌트(300)가 제2 컴포넌트(200)에 결합될 때 제2 컴포넌트(200)의 일부에 의해 덮이도록 구성된다. 제1 컴포넌트(300)는 바람직하게 제1 컴포넌트와 제2 컴포넌트의 중첩하는 표면 사이에 배치된 접촉제에 의해 제2 컴포넌트(200)에 결합될 수 있다.
- [0027] 도 7a를 참조하면, 제1 컴포넌트 릿은 0.125 인치 내지 0.275 인치의 범위를 가질 수 있는 폭(730)을 갖는다. 예를 들어, 제1 컴포넌트 릿 폭(730)은 0.125 인치, 0.150 인치, 0.175 인치, 0.200 인치, 0.222 인치, 0.225 인치, 0.250 인치 또는 0.275 인치일 수 있다.
- [0028] 제1 컴포넌트 리세스 오프셋(459)은 제1 컴포넌트(300)의 외부 표면으로부터 골프 클럽 헤드의 내부를 향한 릿(455)의 오프셋 거리이다. 리세스 오프셋(459)은 골프 클럽 헤드(100)의 내부를 향해 0.060 인치 내지 0.160 인치의 범위를 가질 수 있다. 다른 실시예에서, 리세스 오프셋(459)은 0.060 인치 내지 0.150 인치, 0.060 인치 내지 0.140 인치, 0.080 인치 내지 0.160 인치, 0.090 인치 내지 0.150 인치 또는 0.090 인치 내지 0.160 인치의 범위를 가질 수 있다. 예를 들어, 리세스 오프셋(459)은 0.060 인치, 0.070 인치, 0.080 인치, 0.090 인치, 0.100 인치, 0.110 인치, 0.120 인치, 0.130 인치, 0.140 인치, 0.150 인치 또는 0.160 인치일 수 있다.
- [0029] 제1 컴포넌트 릿(450)은 두께를 가질 수 있다. 제1 컴포넌트 릿(450)의 두께는 0.007 인치 내지 0.030 인치의 범위를 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 제1 컴포넌트 릿(450)의 두께는 약 0.007 인치 내지 0.009 인치, 0.009 인치 내지 0.011 인치, 0.011 인치 내지 0.013 인치, 0.013 인치 내지 0.015 인치, 0.015 인치 내지 0.017 인치, 0.017 인치 내지 0.019 인치, 0.019 인치 내지 0.021 인치, 0.021 인치 내지 0.023 인치, 0.023 인치 내지 0.025 인치, 0.025 인치 내지 0.027 인치 또는 0.027 인치 내지 0.030 인치일 수 있다.
- [0030] 여전히 도 5를 참조하면, 제1 컴포넌트는 솔에 후방 연장부를 가지며, 이는 조립된 골프 클럽 헤드의 질량의 더 많은 부분이 솔로 아래로 그리고 조립된 골프 클럽 헤드의 후방을 향해 이동되게 할 수 있다. 후방 연장부(500)는 리턴 부분(177)으로부터 일체로 연장되어 임팩트 응력이 솔의 후방 단부까지 전파되도록 하여 골프 클럽 헤드의 임팩트 응력 분포의 균형을 유지하는 것을 돕는다.
- [0031] 여전히 도 5를 참조하면, 제1 컴포넌트 릿(450)은 제1 컴포넌트 크라운 부분 릿(455), 제1 컴포넌트 솔 릿(460)을 포함한다. 제1 컴포넌트 릿(450)은 다른 부분을 가질 수 있다.
- [0032] 도 6을 참조하면, 지면(105)에 평행하고 타격면 중심(175)과 교차하는 평면(610)은 도 7a에 도시된 바와 같이 제1 컴포넌트(300)의 하부 부분의 형상(view)을 정의한다. 도 7a 및 도 8을 참조하면, 후방 연장부(500)는 타격면 리턴 솔 부분(810)의 후방 돌레로부터 골프 클럽 헤드(100)의 후방 단부(180)를 향해 연장된다.

- [0033] 도 7a를 참조하면, 제1 컴포넌트(300)는 제1 컴포넌트 솔 부분 힐 연장부(710), 제1 컴포넌트 솔 부분 토우 연장부(720), 제1 컴포넌트 립 폭(730)을 갖는 제1 컴포넌트 립(460), 제1 컴포넌트 후미 엣지 부분(740) 및 수직 립(750)과 질량 부분 후미 엣지 선반(shelf)(760)을 갖는 제1 컴포넌트 솔 부분 후방 연장부 질량 부분(510)을 포함한다.
- [0034] 후방 연장부(500)는 연장부의 최후방 위치에 더 큰 질량을 갖는다. 최후방 위치에 질량을 배치하는 것은 후방 솔 연장부 위치의 조작성 허용하여 조립된 골프 클럽 헤드의 질량 특성에 크게 영향을 줄 수 있다. 일부 실시예에서, 도 57 내지 60을 참조하면, 제1 컴포넌트 후방 연장부(500)는 솔 개구(aperture)(555)를 포함할 수 있다. 솔 개구는 후방 연장부(500)의 최후방 단부에 인접한 질량을 더 이동시키는 기능을 한다. 앞서 언급한 바와 같이, 질량을 최후방 단부에 배치하는 것은 CG가 후방으로 이동되게 하여, 이에 의해 클럽 헤드의 관성 모멘트를 증가시킨다. 솔 개구(555)를 추가함으로써, 더 많은 자유 재량 질량이 후방 연장부(500)의 최후방 단부에 배치되도록 생성될 것이다.
- [0035] 도 8을 참조하면, 제1 컴포넌트(300)는 제1 컴포넌트 솔 부분 후방 연장부 길이(505) 및 제1 컴포넌트 솔 부분 후방 연장부 폭(507)을 갖는 타격면 리턴 솔 부분 후방 연장부(500)를 포함한다. 제1 컴포넌트(300)는 타격면 리턴 솔 부분 폭(815)을 갖는 타격면 리턴 솔 부분(810), 제1 컴포넌트 솔 부분 토우 연장부 길이(825)를 갖는 제1 컴포넌트 솔 부분 토우 연장부(820) 및 제1 컴포넌트 솔 부분 힐 연장부 길이(835)를 갖는 제1 컴포넌트 솔 부분 힐 연장부(830)를 포함한다. 후방 연장부 길이(505)는 타격면 리턴 솔 부분(810)의 후방 둘레로부터 후방 단부(180)를 향해 측정된다. 후방 연장부 길이(505)는 2.5 인치 내지 4.5 인치의 범위를 가질 수 있다. 리턴 솔 부분 폭(815)은 로프트 평면(198)으로부터 후방으로 타격면 리턴 부분(177)의 후방 둘레까지 측정되며, 후방 둘레는 제1 컴포넌트 둘레 엣지(462)의 솔 부분이다. 후방 연장부 길이(505) 및 타격면 리턴 솔 부분 폭(815)은 함께 솔(120)을 따라 로프트 평면(198)으로부터 후방 단부(180)까지 측정된 골프 클럽 헤드(100)의 전체 솔 길이를 구성한다. 후방 연장부 폭(507)은 후방 연장부(500)의 폭이다. 후방 연장부 폭(507)은 제1 컴포넌트 둘레 엣지(462)의 솔 부분인 타격면 리턴 솔 부분(810)의 후방 둘레의 후방으로 힐-토우 방향으로 측정된다. 후방 연장부 폭(507)은 골프 클럽(100)의 솔(120)의 전체 폭보다 작다. 후방 연장부 폭(507)은 솔(120) 전체 폭의 25% 내지 85%의 범위를 가질 수 있다. 후방 연장부 폭(507)은 솔(120) 전체 폭의 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, 55%, 60%, 65%, 70%, 75%, 80% 또는 85%일 수 있다. 일부 실시예에서, 후방 연장부 폭(507)은 0.4 인치 내지 2.5 인치의 범위를 가질 수 있다.
- [0036] 도 7a 및 도 8을 참조하면, 제1 컴포넌트 솔 부분 후방 연장부(500), 토우 연장부(720) 및 힐 연장부(710)는 함께 T형 구조를 형성한다. 제1 컴포넌트 솔 부분 후방 연장부(500)는 토우 연장부(720)와 함께 토우 방향 각도(850)를 형성하고, 힐 연장부(710)와 함께 힐 방향 각도(855)를 형성한다. 제1 컴포넌트(300)는 복수의 분리 가능한 웨이트 리세스 탭(546)을 갖는 분리 가능한 웨이트 리세스(540)를 더 포함한다.
- [0037] 도 5, 7a 및 8을 참조하면, 타격면 리턴(177)은 타격면(170)에 본질적으로 수직인 타격면 둘레로부터 후방으로 연장된다. 타격면(170)과 타격면 리턴(177)은 조립된 골프 클럽 헤드의 전방 섹션을 포함한다. 타격면 리턴(177)은 타격면 리턴 크라운 부분 폭(405)을 갖는 타격면 리턴 크라운 부분(400) 및 타격면 리턴 솔 부분 폭(815)을 갖는 타격면 리턴 솔 부분(810)을 포함한다. 타격면 리턴 크라운 부분(400)은 크라운(110)의 힐 단부(160)로부터 크라운(110)의 토우 단부(150)까지 크라운(110) 상에 프로파일을 형성하는 후방 둘레를 포함한다. 타격면(170)으로부터 후방 단부(180)를 향해 측정된 타격면 리턴 크라운 부분 폭은 변할 수 있다. 타격면 리턴 크라운 부분 최대 폭(405)은 토우 단부(150) 또는 힐 단부(160) 근처에 위치될 수 있다. 다른 실시예에서, 후방 크라운 부분 최대 폭(405)은 토우 단부(150)와 힐 단부(160) 사이의 중간 영역에서 위치될 수 있다. 타격면 리턴 크라운 부분 폭(405)은 적어도 0.8 인치, 적어도 1.0 인치, 적어도 1.2 인치 또는 적어도 1.4 인치일 수 있다. 일부 실시예에서, 타격면 리턴 크라운 최대 폭(405)은 1.0 인치 내지 1.5 인치의 범위를 가질 수 있다. 예를 들어, 타격면 리턴 크라운 부분 최대 폭(405)은 1.0 인치, 1.1 인치, 1.2 인치, 1.3 인치, 1.4 인치 또는 1.5 인치일 수 있다. 제2 컴포넌트 크라운 부분 폭(405)은 미국 출원 제11/693,490호(현재 미국 특허 제 7,601,078호)에 설명된 바와 같은 크라운 부분과 유사할 수 있다.
- [0038] 제1 컴포넌트(300)의 타격면 리턴(177)은 타격면 리턴(177)의 외부 표면과 내부 표면 사이에서 연장되는 두께를 가질 수 있다. 제1 컴포넌트(300)의 두께는 0.015 인치 내지 0.040 인치의 범위를 가질 수 있다. 다른 실시예에서, 제1 컴포넌트의 두께는 0.010 인치 내지 0.040 인치, 0.010 인치 내지 0.020 인치, 0.015 인치 내지 0.025 인치, 0.020 인치 내지 0.030 인치, 0.025 인치 내지 0.035 인치, 0.030 인치 내지 0.040 인치, 0.040 인치 내지 0.10 인치 또는 0.10 인치 내지 0.25 인치의 범위를 가질 수 있다. 예를 들어, 제1 컴포넌트의 두께는 0.010 인치, 0.015 인치, 0.020 인치, 0.025 인치, 0.030 인치, 0.035 인치 또는 0.040 인치일 수 있다.

일부 실시예에서, 제1 컴포넌트의 두께는 타격면(170), 리턴 크라운 부분(400), 제1 컴포넌트 솔 부분(310), 제1 컴포넌트 솔 부분 힐 연장부(710), 제1 컴포넌트 솔 부분 토우 연장부(720) 및 제1 컴포넌트 솔 부분 후방 연장부 질량 부분(510)에서 추가로 변할 수 있다.

[0039] 도 5를 참조하면, 리턴 크라운 부분(400)에 위치되는 크라운 부분 터블레이터(430)는 골프 클럽 헤드(100)의 공기 역학에 영향을 미치는 돌출부이다. 일부 실시예에서, 리턴 크라운 부분(400)은 크라운 부분 터블레이터(430)에 대응하는 내부 표면 상의 만입부(indentation)를 포함할 수 있으며, 이는 터블레이터(430)에 리턴 크라운 부분(400)의 나머지 부분과 동일한 두께(내부 표면과 외부 표면 사이에서 측정된 벽 두께)를 제공한다. 그러나, 다른 실시예에서, 크라운 부분 터블레이터(430) 중 하나 이상은 리턴 크라운 부분(400)의 나머지 부분보다 두꺼운 두께를 제공하도록 충전될 수 있다. 하나 이상의 충전된 터블레이터에서 리턴 크라운 부분(400)의 증가된 두께는 리턴 크라운 부분(400)의 적어도 한 섹션의 강성을 증가시킴으로써 골프 클럽 헤드(100)의 내구성을 증가시킬 수 있다.

[0040] 도 5, 7b 및 7c를 참조하면, 크라운 부분 터블레이터(430)는 토우 부분 터블레이터(432) 및 힐 부분 터블레이터(434)로 분류될 수 있다. 일부 실시예에서, 크라운 부분 터블레이터(430) 중 하나 이상은 재료(고체)로 충전되어, 리턴 크라운 부분(400)의 내부 표면에 대응하는 만입부가 없다. 일부 실시예에서, 하나 이상의 토우 부분 터블레이터(432)가 충전될 수 있다. 일부 실시예에서, 힐 부분 터블레이터(434) 중 하나 이상이 충전될 수 있다. 하나 이상의 충전된 터블레이터를 갖는 크라운 리턴 부분(400)의 영역은 충전되지 않은 터블레이터를 갖는 크라운 리턴 부분(400)의 영역보다 더 경직되거나 더 강성일 수 있다. 고체 터블레이터는 크라운 리턴 부분(400)의 나머지 부분의 두께보다 큰 두께를 가진다.

[0041] 도 7b 및 7c를 참조하면, 일부 실시예에서, 크라운 리턴 부분(400)의 두꺼운 영역(436)은 크라운 리턴 부분(400)의 나머지 부분의 두께보다 더 큰 두께를 가진다. 일반적으로, 크라운 리턴 부분(400)은 전술된 타격면 리턴(177) 두께를 가질 수 있다. 그러나, 일부 실시예에서, 리턴 크라운 부분(400)의 두께는 두꺼운 영역(436) 내에서 최대 0.002 인치, 최대 0.003 인치, 최대 0.004 인치, 최대 0.005 인치, 최대 0.006 인치, 최대 0.007 인치, 최대 0.008 인치, 최대 0.009 인치 또는 최대 0.010 인치만큼 증가될 수 있다. 두꺼운 영역(436)은 패치(patch), 직사각형 영역, 경계 영역 및/또는 크라운 부분 터블레이터(430) 중 하나 이상을 적어도 부분적으로 둘러싸는 형상일 수 있다. 도 7b에 도시된 실시예에서, 경계 영역은 2개의 힐 부분 터블레이터(434)를 포함한다. 터블레이터는 경계 영역(436) 내에서 충전된다(고체). 도 7c는 충전된 크라운 부분 터블레이터(430)를 도시하는 단면도를 예시한다.

[0042] 골프 공이 골프 클럽(100)에 임팩트될 때, 크라운 리턴 부분(400)을 포함하는 제1 컴포넌트(300)는 구부러지고 휘어진다. 제1 컴포넌트(300)의 크라운 리턴 부분(400)의 이러한 휘어짐은 제1 컴포넌트 릿(450)에 접합된 제2 컴포넌트(200) 내에 응력을 유도할 수 있다. 제1 컴포넌트(300)의 크라운 리턴 부분(400)이 특정 임계값 이상으로 반복적으로 구부러지면, 제2 컴포넌트(200)가 재료 파손의 위험에 놓일 수 있다. 두꺼운 영역(436)을 추가하는 것은 반복적인 임팩트 후에 재료 파손의 위험에 놓일 수 있는 제2 컴포넌트(200)의 부분에 인접한 크라운 리턴 부분(400)의 단면적을 국부적으로 증가시킬 수 있다. 두꺼운 영역(436)에서 크라운 리턴 부분(400)의 단면적을 증가시키는 것은 응력을 감소시키고, 따라서 클럽 헤드(100)의 내구성을 증가시킨다.

[0043] 후방 솔 연장부(500)의 위치를 조작하는 것은 조립된 골프 클럽 헤드의 질량 특성을 조작하는 수단을 제공한다. 도 4, 5, 7a 및 8을 참조하면, 제1 컴포넌트의 솔 부분은 타격면 근처의 중심으로부터 제1 컴포넌트 솔 부분 토우 단부 연장부(720)를 형성하는 토우 단부 측으로, 제1 컴포넌트 솔 부분 힐 단부 연장부(710)를 형성하는 힐 단부를 향해 그리고 제1 컴포넌트 솔 부분 후방 연장부(500)를 향해 연장될 수 있다. 제1 컴포넌트 솔 부분 토우 연장부(720), 제1 컴포넌트 솔 부분 힐 연장부(710) 및 제1 컴포넌트 솔 부분 후방 연장부(500)는 "T" 형상의 프로파일을 형성할 수 있다. 일부 실시예에서, 토우 연장부는 YZ 평면으로부터 토우 단부(150)를 향해 1.50 인치 내지 2.00 인치 범위의 제1 컴포넌트 솔 부분 토우 단부 연장부 길이(825)를 가질 수 있다. 예를 들어, 제1 컴포넌트 솔 부분 토우 연장부(720)는 토우 단부(150)를 향해 1.50 인치, 1.60 인치, 1.70 인치, 1.80 인치, 1.90 인치 또는 2.00 인치의 제1 컴포넌트 솔 부분 토우 단부 연장부 길이(825)를 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 제1 컴포넌트 솔 부분 힐 단부 연장부(710)는 YZ 평면으로부터 힐 단부(160)를 향해 0.90 인치 내지 1.40 인치 범위의 제1 컴포넌트 솔 부분 힐 단부 연장부 길이(835)를 가질 수 있다. 예를 들어, 제1 컴포넌트 솔 부분 힐 단부 연장부(710)는 0.90 인치, 1.10 인치, 1.20 인치, 1.30 인치 또는 1.40 인치 연장될 수 있다. 제1 컴포넌트 솔 부분 후방 연장부(500)는 타격면 리턴(177)으로부터 후방으로 2.30 인치 내지 2.90 인치 연장될 수 있다. 예를 들어, 제1 컴포넌트 솔 부분 후방 연장부(500)는 타격면 리턴(177)으로부터 2.30 인치, 2.40

인치, 2.50 인치, 2.60 인치, 2.70 인치, 2.80 인치, 또는 2.90 인치의 거리만큼 연장될 수 있다.

[0044] 제1 컴포넌트 솔 부분 후방 연장부(500)(간단히 "후방 연장부(rear extension)"라고도 불림)를 골프 클럽 헤드(100)의 토우 단부(150) 또는 힐 단부(160)에 더 가깝게 이동시키는 것은 조립된 골프 클럽 헤드의 질량 특성을 조작하여 공 비행을 변경시키는 하나의 수단을 제공한다. 제1 컴포넌트(300)를 제조할 때, 후방 연장부(500)를 골프 클럽(100)의 토우 단부(150) 또는 힐 단부(160)를 향해 이동시키는 것은 조립된 골프 클럽 헤드의 질량 특성을 변경할 것이다. 솔 부분 후방 연장부(500)가 제1 컴포넌트 솔 부분 토우 단부 연장부 길이(825)를 감소시키는 것으로 토우 단부(150)를 향해 이동되면, 골프 클럽 헤드(100)의 무게 중심도 토우 단부(150)를 향해 이동될 것이다. 제1 컴포넌트 솔 부분 후방 연장부(500)가 골프 클럽 헤드(100)의 힐 단부(160)를 향해 이동되면, 골프 클럽 헤드(100)의 무게 중심도 힐 단부(160)를 향해 이동될 것이다.

[0045] 제1 컴포넌트(300)는 골프 클럽 헤드(100)의 전체 표면적 중 27 제곱인치 내지 41 제곱인치의 범위를 갖는 표면적을 가진다. 일부 실시예에서, 제1 컴포넌트(300)의 표면적은 25 제곱인치 내지 43 제곱인치, 25 제곱인치 내지 28 제곱인치, 28 제곱인치 내지 31 제곱인치, 31 제곱인치 내지 34 제곱인치, 34 제곱인치 내지 37 제곱인치, 37 제곱인치 내지 40 제곱인치 또는 40 제곱인치 내지 43 제곱인치의 범위를 가질 수 있다. 예를 들어, 25 제곱인치, 27 제곱인치, 29 제곱인치, 31 제곱인치, 33 제곱인치, 35 제곱인치, 37 제곱인치, 39 제곱인치, 41 제곱인치 또는 43 제곱인치이다.

[0046] 제1 컴포넌트(300)는 강, 텅스텐, 알루미늄, 티타늄, 마나뎀, 크롬, 코발트, 니켈, 다른 금속 또는 금속 합금과 같은 재료를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 제1 컴포넌트(300)는 Ti-8Al-1Mo-1V 합금을 포함할 수 있다. 골프 클럽 헤드(100)가 드라이버-타입 클럽 헤드인 많은 실시예에서, 제1 컴포넌트(300)는 티타늄 재료를 포함할 수 있다. 골프 클럽 헤드(100)가 페어웨이 우드-타입 클럽 헤드인 많은 실시예에서, 제1 컴포넌트(300)는 강 재료를 포함할 수 있다.

[0047] 많은 실시예에서, 제1 컴포넌트(300)는 주조될 수 있다. 다른 실시예에서, 제1 컴포넌트(300)는 단조, 프레스, 압연, 압출, 기계 가공, 전기 주조, 3D 인쇄 또는 임의의 적절한 성형 기술로 형성될 수 있다. 도 15를 참조하면, 제1 컴포넌트(300)가 주조되는 실시예에서, 제1 컴포넌트(300)는 하나 이상의 힐 단부 주조 지지 바(1510) 및 하나 이상의 토우 단부 주조 지지 바(1512)를 포함하는 복수의 주조 지지 바를 더 포함할 수 있다.

[0048] **1) 제1 컴포넌트 후방 솔 연장부**

[0049] 전술된 바와 같이, 제1 컴포넌트는 타격면 및 타격면 리턴(177)을 포함한다. 골프 클럽 헤드(100)의 이러한 부분은 골프 클럽이 공을 타격할 때 충격력을 수용하여 분배한다. 후방 연장부(500)는 제1 컴포넌트(300)의 나머지 부분과 일체로 형성되고 타격면 리턴 솔 부분(810)으로부터 연장된다. 또한, 후방 연장부(500)의 질량은 타격면에 대한 중심을 벗어나는 타격으로 인해 야기되는 토크력에 저항한다. 많은 실시예에서, 제1 컴포넌트 솔 부분 토우 단부 연장부(720) 및 제1 컴포넌트 솔 부분 힐 단부 연장부(710)는 타격면(170)과 평행하여 전방으로부터 후방으로 일정한 폭을 가질 수 있다. 다른 실시예에서, 토우 단부 연장부(720) 및 힐 단부 연장부(710)는 토우 단부(150) 및 힐 단부(160)로부터/를 향해 폭이 증가 및/또는 감소하여 가변 폭을 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 제1 컴포넌트 솔 부분 토우 단부 연장부(720) 및 힐 단부 연장부(710)는 1.0 인치 내지 1.5 인치 범위의 폭을 가질 수 있다. 예를 들어, 토우 단부 연장부(720) 및 힐 단부 연장부(710)는 1.00 인치, 1.10 인치, 1.20 인치, 1.30 인치, 1.40 인치 또는 1.50 인치일 수 있다.

[0050] 많은 실시예에서, 제1 컴포넌트 솔 부분 후방 연장부(500)는 폭이 증가하고, 폭이 감소하고 그리고/또는 타격면 리턴 솔 부분(810)의 후방 경계로부터 후방 단부(180)를 향해 일정한 폭(507)을 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 후방 단부 연장부(500)는 1.0 인치 내지 3.5 인치 범위의 폭(507)을 가질 수 있다. 예를 들어, 후방 단부 연장부는 1.0 인치, 1.25 인치, 1.50 인치, 1.75 인치, 2.00 인치, 2.25 인치, 2.50 인치, 2.75 인치, 3.0 인치, 3.25 인치 또는 3.50 인치일 수 있다. 일부 실시예에서, 후방 연장부(500)는 전방-후방 방향으로 가변 폭을 가진다. 구체적으로, 후방 연장부(500)는 전방-후방 방향으로 증가하는 폭을 가질 수 있다. 이러한 실시예에서, 후방 연장부(500)의 폭은 타격면 리턴 솔 부분(810)에 인접한 최소값, 클럽 헤드의 후방에 인접한 최대값을 가진다. 클럽 헤드의 후방을 향해 후방 연장부(500)의 폭을 증가시키는 것은 후방 연장부(500)가 웨이트 또는 웨이트 시스템을 지지할 수 있게 한다. 최소 폭이 타격면 리턴 솔 부분(810)에 인접하도록 후방 연장부(500)의 폭을 변경하는 것은 타격면 리턴에 인접한 질을 감소시키고 이 감소된 중량이 클럽 헤드의 둘레로 재분배되게 할 수 있다. 다른 실시예에서, 후방 연장부(500)는 전방-후방 방향으로 감소하는 폭을 가질 수 있다. 클럽 헤드의 후방을 향해 후방 연장부의 폭을 감소시키는 것은 후방 연장부(500)에 부착된 웨이트 또는 웨이트

시스템에 대해 추가적인 구조적 지지를 제공할 수 있다.

- [0051] 도 2에 예시된 바와 같은 일부 실시예에서, 제1 컴포넌트 솔 부분 후방 연장부(500)는 토우 단부(150)와 힐 단부(160) 사이에 중심 배치된 타격면(170)에 대해 수직 배향으로 연장될 수 있다. 다른 실시예에서, 후방 연장부(500)는 토우 단부(150)에 더 가깝거나 힐 단부(160)에 더 가까운 배향으로 연장될 수 있다. 후방 연장부(500)는 힐 단부(160)를 향해 0.05 인치 내지 1.0 인치 오프셋될 수 있다. 예를 들어, 후방 연장부(500)는 힐 단부(160)를 향해 0.1 인치, 0.2 인치, 0.3 인치, 0.4 인치, 0.5 인치, 0.6 인치, 0.7 인치, 0.8 인치, 0.9 인치 또는 1.0 인치 오프셋될 수 있다. 제1 컴포넌트 솔 부분 후방 단부 연장부(500)는 토우 단부(150)를 향해 0.05 인치 내지 1.0 인치 오프셋될 수 있다. 예를 들어, 후방 연장부(500)는 토우 단부(150)를 향해 0.1 인치, 0.2 인치, 0.3 인치, 0.4 인치, 0.5 인치, 0.6 인치, 0.7 인치, 0.8 인치, 0.9 인치 또는 1.0 인치 오프셋될 수 있다.
- [0052] 제1 컴포넌트 솔 부분 후방 단부 연장부(500)가 토우 단부(150)를 향해 오프셋되면, 골프 클럽 헤드(100)의 무게 중심은, 솔 부분 후방 단부 연장부(500)가 중심에 있는 유사한 골프 클럽 헤드와 비교할 때, 0.150 인치까지 토우 단부(150)를 향해 오프셋될 수 있다. 예를 들어, 무게 중심은 토우 단부(150)를 향해 0.010 인치, 0.020 인치, 0.030 인치, 0.040 인치, 0.050 인치, 0.060 인치, 0.070 인치, 0.080 인치, 0.090 인치, 0.100 인치, 0.110 인치, 0.120 인치, 0.130 인치, 0.140 인치 또는 0.150 인치 오프셋될 수 있다. 제1 컴포넌트 솔 후방 단부 연장부(500)가 힐 단부(160)를 향해 오프셋되면, 골프 클럽 헤드(100)의 무게 중심은 힐 단부(160)를 향해 0.150 인치까지 오프셋될 수 있다. 예를 들어, 무게 중심은 힐 단부(160)를 향해 0.010 인치, 0.020 인치, 0.030 인치, 0.040 인치, 0.050 인치, 0.060 인치, 0.070 인치, 0.080 인치, 0.090 인치, 0.100 인치, 0.110 인치, 0.120 인치, 0.130 인치, 0.140 인치 또는 0.150 인치 오프셋될 수 있다. 무게 중심의 오프셋은 임팩트 시 페이드 대응 위치 또는 드로우 대응 위치를 향해 골프 클럽 헤드를 바이어싱하여 공 비행 특성에 영향을 줄 수 있다.
- [0053] 도 31 및 32를 참조하면, 골프 클럽 헤드의 질량 특성을 조작하는 다른 수단은 제1 컴포넌트의 타격면에 대한 후방 솔 연장부의 각도를 변경하는 것이다. 제1 컴포넌트 솔 부분 후방 연장부는 후방 연장부 축(504)을 포함할 수 있다. 후방 연장부 축(504)은, 솔에서 볼 때, 솔 연장부의 중심을 통해 연장될 수 있다. 후방 연장부 축(504)은, 솔에서 볼 때, 축(504)을 따른 모든 지점에서 솔 부분 후방 연장(500)의 각각의 축부로부터 대략 등거리가 되도록 위치 설정될 수 있다. 후방 연장부(500) 자체는 후방 연장부 축이, 도 35 및 36에 도시된 바와 같이, 후방 연장부 각도(508)로 YZ 평면(193)과 교차하도록 위치 설정될 수 있다. 일부 실시예에서, 후방 연장부 축(504)은 리턴 부분(177)의 후방 엣지에 인접한 지점에서 YZ 평면(193)과 교차할 수 있다. 후방 연장부 각도(508)는 0도 내지 45도의 범위를 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 후방 연장부 각도(508)는 0 내지 10도, 0 내지 20도, 0 내지 30도, 0 내지 40도, 10 내지 20도, 10 내지 30도, 10 내지 40도, 10도 내지 45도, 20 내지 30도, 20 내지 40도, 20 내지 45도, 30 내지 40도, 30 내지 45도의 범위를 가질 수 있다. 도 25 내지 28, 33 및 34는 후술되는 경사진 솔 연장부를 갖는 다른 실시예를 도시한다.
- [0054] 후방 연장부의 각도를 조정하는 것은 웨이트가 탈착 가능한 웨이트 리세스(540) 내에 고정되기 때문에 탈착 가능한 웨이트를 클럽 헤드(100)에서 힐 방향 또는 토우 방향으로 위치 설정한다. 후방 연장부(500)를 경사지게 함으로써, 연장부(500)가 클럽 헤드(100)의 힐을 향하여 경사질 때, 클럽 헤드(100)는 드로우 바이어스를 갖도록 클럽(100)이 가중될 수 있다. 다른 실시예에서, 후방 연장부(500)를 클럽 헤드(100)의 토우를 향하여 경사지게 하는 것은 클럽 헤드에 페이드 바이어스를 제공한다.
- [0055] 도 8을 참조하면, 후방 연장부(500)의 각 모양(angulation)은 또한 솔 부분 후방 연장부(500)와 리턴 부분(177)의 엣지 사이의 각도를 통해 이해될 수 있다. 제1 컴포넌트 솔 부분 후방 연장부 토우 방향 각도(850) 및 제1 컴포넌트 솔 부분 후방 연장부 힐 방향 각도(855)는 보각(supplementary angle)(즉, 두 각도는 합이 180도임)이다. 일 실시예에서, 토우 방향 각도(850) 및 힐 방향 각도(855)는 각각 90도이므로, 후방 연장부(500)는 타격면(170)에 본질적으로 수직이다. 대안적인 실시예에서, 토우 방향 각도(850) 및 힐 방향 각도(855)는 이들 2개의 각도가 계속해서 보각인 한 45도와 135도 사이에서 각각 변할 수 있다. 예를 들어, 토우 방향 각도(850)는 100도일 수 있는 반면, 힐 방향 각도(855)는 보각인 80도일 수 있다. 이 예에서, 질량 부분(510)은 골프 클럽 헤드(100)의 힐 단부(180)를 향하여 각도가 오프셋되어 있다.
- [0056] 토우 방향 각도(850)와 힐 방향 각도(855)의 다른 조합은 110도와 70도, 120도와 60도, 130도와 50도, 또는 135도와 45도일 수 있다. 골프 클럽 헤드의 무게 중심은 후방 질량 부분(510) 위치를 향해 오프셋될 것이다. 예를 들어, 무게 중심은 힐 단부(160)를 향해 0.010 인치, 0.020 인치, 0.030 인치, 0.040 인치, 0.050 인치,

0.060 인치, 0.070 인치, 0.080 인치, 0.090 인치, 0.100 인치, 0.110 인치, 0.120 인치, 0.130 인치, 0.140 인치 또는 0.150 인치 오프셋될 수 있다. 유사한 방식으로, 토우 방향 각도는 감소할 수 있는 반면, 힐 방향 각도는 증가할 수 있다. 예를 들어, 토우 방향 각도(850)와 힐 방향 각도의 조합은 80도와 100도, 70도와 110도, 60도와 120도, 50도와 130도 또는 45도와 135도일 수 있다. 예를 들어, 무게 중심은 토우 단부(160)를 향해 0.010 인치, 0.020 인치, 0.030 인치, 0.040 인치, 0.050 인치, 0.060 인치, 0.070 인치, 0.080 인치, 0.090 인치, 0.100 인치, 0.110 인치, 0.120 인치, 0.130 인치, 0.140 인치 또는 0.150 인치 오프셋될 수 있다. 이러한 각도 오프셋은 공 비행 특성에 영향을 미치는 방향으로 클럽 헤드 무게 중심을 위치 설정하기 위해 후방 질량을 후방 힐 방향 부분 또는 후방 토우 방향 부분을 더 향하여 배치하는 것이 바람직할 수 있다. 다른 실시예에서의 다른 각도 오프셋은 제1 컴포넌트 솔 부분 후방 연장부 토우 방향 각도(850)와 제1 컴포넌트 솔 부분 후방 연장부 힐 방향 각도(855)를 상이하게 결합할 수 있으며, 이는 다른 클럽 헤드 무게 중심 위치 및 다른 공 비행 특성을 생성할 수 있다.

[0057] 2) 제1 컴포넌트 후방 솔 연장부 후방 질량

[0058] 위에서 논의된 바와 같이, 제1 컴포넌트는 조립된 골프 클럽 헤드의 질량의 대부분을 포함한다. 후방 연장부(500)는 골프 클럽 질량의 일부가 클럽 헤드의 후방을 향해 멀리 클럽 헤드의 솔에 위치 설정되도록 한다. 후방 연장부(500)는 골프 클럽 헤드의 후방에 질량 부분을 가짐으로써, 그곳의 질량이 골프 클럽 헤드의 CG 및 MOI에 추가로 영향을 줄 수 있게 한다. 제1 컴포넌트 솔 부분 후방 연장부 질량 부분(510)은 단독으로 골프 클럽 헤드(100)의 전체 질량의 20% 내지 35%를 가질 수 있다. 후방 연장부(500)의 최후방에 이 질량을 배치하는 것은 제1 컴포넌트(300)를 제조하는 중에 골프 클럽 헤드(100)의 질량 특성을 제어하기 위한 중요한 양태이다.

[0059] 도 9를 참조하면, 제1 컴포넌트 솔 부분 후방 연장부 질량 부분(510)은 나사형 리시버(545), 하나 이상의 웨이트 리세스 탭(546) 및 힐 측 외부 경계(910), 토우 측 외부 경계(915) 및 전방 외부 경계(918)를 갖는 질량 부분(510)을 포함한다.

[0060] 도 10을 참조하면, 질량 부분(510)은 내부 리브 폭(523)을 갖는 복수의 내부 리브(520)를 더 포함한다. 복수의 내부 리브(520)는 2개의 리브, 3개의 리브, 4개의 리브, 5개의 리브 또는 5개보다 많은 리브를 포함할 수 있다. 복수의 내부 리브(520)는 후방 연장부 질량 부분의 분리 가능한 웨이트 리세스(540)의 내부 표면과 짝을 이루거나 이에 부착된다. 내부 리브(520)는 질량 부분(510)에서 원하지 않는 진동을 감소시킬 수 있으며, 이는 골프 클럽 헤드(100)의 질량의 상당 부분이 골프 클럽 헤드의 후방에 너무 멀리 위치하기 때문에 바람직하다. 질량 부분(510)은 수직 립 높이(1150)를 갖는 수직 립(750)과, 선반 길이(1048), 선반 높이(1044) 및 선반 폭(1046)을 갖는 질량 부분 후미 엷지 선반(1042)을 더 포함한다. 선반 길이(1048)는 후방 연장부 폭(507)과 거의 동일하고, 질량 부분(510)의 폭이 변함에 따라 변한다.

[0061] 선반(1042)은 조립된 골프 클럽 헤드를 형성하도록 제1 및 제2 컴포넌트가 결합될 때 제2 컴포넌트의 일부를 위한 결합 표면을 제공한다. 질량 부분(510)은 내부 전방 경계(1050) 및 수직 립 길이(1052)를 더 포함한다.

[0062] 도 8을 참조하면, 후방 질량(510)의 형상은 YZ 평면(1930)에 의해 이등분된다. 도 11에 도시된 바와 같이, 질량 부분은 내부 길이(1110), 질량 부분 최대 높이(1112) 및 수직 립 높이(1150)를 더 포함한다. 내부 리브는 리브 높이(1120) 및 리브 길이(1122)를 더 포함한다.

[0063] 내부 리브 폭(523)은 0.025 인치 내지 0.100 인치의 범위를 가질 수 있다. 예를 들어, 내부 리브 폭(523)은 0.025 인치, 0.050 인치, 0.075 인치 또는 0.100 인치일 수 있다. 내부 리브 높이(1120)는 분리 가능한 웨이트 리세스 깊이(1216)의 25% 내지 100%의 범위를 가진다. 내부 리브 길이(1122)는 0.100 인치 내지 1.500 인치의 범위를 가질 수 있다. 예를 들어, 내부 리브 길이(1122)는 0.100 인치, 0.200 인치, 0.300 인치, 0.400 인치, 0.500 인치, 0.600 인치, 0.700 인치, 0.800 인치, 0.900 인치, 1.000 인치, 1.100 인치, 1.200 인치, 1.300 인치, 1.400 인치 또는 1.500 인치일 수 있다.

[0064] 질량 부분(510)은 대략 질량 부분 수직 립(750)의 최상부 부분을 따라 위치된 질량 부분 최대 높이(1112)를 갖는다. 질량 부분(510)은 힐 측 외부 경계(910), 토우 측 외부 경계(915) 및 전방 외부 경계(918)에 접근함에 따라 두께가 감소한다. 질량 부분 최대 높이(1112)는 질량 부분(510)의 최대 두께를 가진다. 질량 부분(510)의 최대 두께는 0.40 인치 내지 0.70 인치의 범위를 가질 수 있다. 예를 들어, 질량 부분(510)의 최대 두께는 0.40 인치, 0.50 인치, 0.60 인치 또는 0.70 인치일 수 있다.

[0065] 3) 제1 컴포넌트의 분리형 및 매립형 웨이트

[0066] 조립된 골프 클럽 헤드의 질량 특성을 추가로 제어할 수 있도록 분리 가능한 웨이트 리세스 및 분리 가능한 웨

이트가 제공되며, 분리 가능한 웨이트 질량은 조립 지점에서 골프 클럽 헤드의 질량 특성을 미세 조정할 수 있다. 분리 가능한 웨이트 리세스(540)는 복수의 분리 가능한 웨이트 리세스 탭을 더 포함한다. 복수의 분리 가능한 웨이트 리세스 탭은 2개의 탭, 3개의 탭, 4개의 탭, 5개의 탭 또는 5개보다 많은 탭일 수 있다.

[0067] 도 12를 참조하면, 골프 클럽 헤드의 최후방에 배치되는 질량을 더 증가시키는 것이 바람직할 수 있다. 질량 부분(510)은 매립형 웨이트 리세스(1220)를 더 포함한다. 따라서, 제1 컴포넌트(1220)의 제1 재료의 제1 밀도보다 높은 밀도를 갖는 매립형 웨이트 재료를 포함하는 매립형 웨이트 리세스(1220) 및 매립형 웨이트(1220)(매립형 웨이트 리세스(1220) 내에 수용되도록 구성됨)가 제공될 수 있다.

[0068] 도 13을 참조하면, 분리 가능한 웨이트(1300)는 강, 텅스텐, 알루미늄, 티타늄, 마나듐, 크롬, 코발트, 니켈, 다른 금속, 금속 합금, 복합 중합체 재료 또는 이들의 임의의 조합과 같은 재료를 포함할 수 있다. 많은 실시예에서, 솔 웨이트는 텅스텐일 수 있다. 분리 가능한 웨이트(1300)는 질량을 가진다.

[0069] 분리 가능한 웨이트(1300)의 질량은 1.0 그램 내지 35.0 그램의 범위를 가질 수 있다. 예를 들어, 분리 가능한 웨이트(1300)의 질량은 1.0 그램, 1.5 그램, 2.0 그램, 3.0 그램, 4.0 그램, 5.0 그램, 6.0 그램, 7.0 그램, 8.0 그램, 9.0 그램, 10.0 그램, 11.0 그램, 12.0 그램, 13.0 그램, 14.0 그램, 15.0 그램, 16.0 그램, 17.0 그램, 18.0 그램, 19.0 그램, 20.0 그램, 21 그램, 22 그램, 23, 그램, 24, 그램, 25 그램, 26 그램, 27 그램, 28 그램, 29, 그램, 30 그램, 31 그램, 32 그램, 33 그램, 34 그램, 또는 35 그램일 수 있다.

[0070] 도 8 및 도 13을 참조하면, 분리 가능한 웨이트(1300)는 분리 가능한 웨이트 리세스(540) 내에 수용되도록 구성된다. 분리 가능한 웨이트(1300)는 분리 가능한 웨이트(1300)의 대략 중심에 관통 구멍을 더 포함한다. 관통 구멍은 분리 가능한 웨이트 나사형 패스너(1320)를 수용하도록 구성되어, 나사형 패스너(1320)가 나사형 리시버 보스(542)에 나사식으로 수용되어 분리 가능한 웨이트(1300)를 분리 가능한 웨이트 리세스(540) 내에 고정되게 할 수 있다.

[0071] 도 14를 참조하면, 분리 가능한 웨이트(1300)는 두께(1430), 복수의 분리 가능한 웨이트 오프셋(1434) 및 복수의 분리 가능한 웨이트 측 홈(1438)을 더 포함한다. 복수의 분리 가능한 웨이트 오프셋(1434)은 2개의 오프셋, 3개의 오프셋, 4개의 오프셋, 5개의 오프셋, 또는 5개보다 많은 오프셋일 수 있다. 복수의 분리 가능한 웨이트 측 홈(1438)은 2개의 홈, 3개의 홈, 4개의 홈, 5개의 홈, 또는 5개보다 많은 홈일 수 있다. 오프셋(1434)은 분리 가능한 웨이트(1300)가 분리 가능한 웨이트 리세스(540) 내에 수용될 때 분리 가능한 웨이트(1300)가 분리 가능한 웨이트 리세스(540)의 벽으로부터 약간 오프셋될 수 있게 하도록 구성된다. 분리 가능한 웨이트 측 홈(1438)은 분리 가능한 웨이트(1300)가 분리 가능한 웨이트 리세스(540) 내에 수용될 때 분리 가능한 웨이트 리세스 탭을 수용하도록 구성된다.

[0072] 도 16a 및 도 16b를 참조하면, 매립형 웨이트(1600)는 질량을 가진다. 매립형 웨이트(1600)의 질량은 1.0 그램 내지 20.0 그램의 범위를 가질 수 있다. 예를 들어, 매립형 웨이트(1600)의 질량은 1.0 그램, 2.0 그램, 3.0 그램, 4.0 그램, 5.0 그램, 6.0 그램, 7.0 그램, 8.0 그램, 9.0 그램, 10.0 그램, 11.0 그램, 12.0 그램, 13.0 그램, 14.0 그램, 15.0 그램, 16.0 그램, 17.0 그램, 18.0 그램, 19.0 그램 또는 20.0 그램이다.

[0073] 매립형 웨이트(1600)는 텅스텐 재료, 텅스텐 합금 재료, 텅스텐 입자가 매립된 중합체 매트릭스, 또는 제1 재료 밀도보다 높은 밀도를 갖는 임의의 다른 적절한 재료를 포함한다. 매립형 웨이트(1600)는 매립형 웨이트 리세스(1220) 내에 끼워져서 영구적으로 고정되도록 구성된다. 매립형 웨이트(1600)는 췌기 또는 다른 압입 방법에 의해, 또는 적절한 기계적 부착 수단을 사용하는 것으로 접착제를 사용하여 영구적으로 부착될 수 있다.

[0074] **B) 제2 컴포넌트**

[0075] 골프 클럽 헤드(100)는 함께 결합되어 증공형 골프 클럽 헤드(100)를 형성하도록 구성된 제1 컴포넌트(300) 및 비금속 경량 제2 컴포넌트(200)를 포함한다. 도 1f, 2 및 3에 도시된 바와 같이, 제2 컴포넌트(200)는 크라운(110)의 적어도 일부, 솔(120), 후미 엷지(130) 및 후방 컷아웃(240)을 포함한다. 도 1f 및 도 2를 구체적으로 참조하면, 제2 컴포넌트(200)는 제2 컴포넌트 크라운 부분(205), 제2 컴포넌트 솔 부분의 힐 부분(214), 제2 컴포넌트 솔 부분의 토우 부분(212), 제2 컴포넌트 둘레 엷지(220), 제2 컴포넌트 솔 부분 후방 컷아웃 폭(242) 및 제2 컴포넌트 솔 부분 후방 컷아웃 높이(244)를 갖는 제2 컴포넌트 솔 부분 후방 컷아웃(240) 및 제2 컴포넌트 후미 엷지 부분(230)을 포함한다. 도시되지 않은 일부 실시예에서, 제2 컴포넌트는 크라운의 일부만을 포함할 수 있다. 이들 실시예에서, 솔 부분 후방 컷아웃(240)은 크라운(205) 내로 감쌀 수 있다.

[0076] 도 1 내지 4에 도시된 바와 같이, 제2 컴포넌트 크라운 부분(205)은 후미 엷지(130) 위를 감싸서, 제1 컴포넌트에 상보적인 솔의 부분을 일체로 형성한다. 제2 컴포넌트(200)에 의해 형성된 제2 컴포넌트 힐 및 토우 솔 부

분(214)(212)은 제1 컴포넌트의 토우 단부 연장부와 후방 단부 연장부 사이 및 후방 단부 연장부와 힐 단부 연장부 사이에 위치된 삼각형 형상을 가질 수 있다. 다른 실시예에서, 제2 컴포넌트(200)에 의해 형성되는 솔 부분은 원형, 정사각형, 타원형, 임의의 다른 다각형 또는 제1 컴포넌트(100)의 솔 부분에 상보적인 적어도 하나의 만곡된 표면을 갖는 형상을 가질 수 있다. 제2 컴포넌트(200)는 추가로 결합할 필요 없이 전체적으로 함께 형성되는 단일 모놀리식(monolithic) 피스를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제2 컴포넌트(200)는 단일 재료를 포함하는 단일 모놀리식 피스를 사출 성형함으로써 형성될 수 있다.

[0077] 대안적으로, 제2 컴포넌트(200)는 복수의 개별 형성되는 부분을 형성하는 데 사용되는 재료에 적절한 접착제, 음파 용접(sonic welding), 용접 또는 다른 영구 접합 방법에 의해 후속으로 영구적으로 접합되는 개별 형성되는 복수의 부분을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제2 컴포넌트 크라운 부분(205), 토우 부분(212) 및 힐 부분(214)은 동일하거나 상이한 재료로 개별적으로 형성될 수 있다. 그 다음, 제2 컴포넌트 부분이 접착식으로 결합되어 완전한 제2 컴포넌트(200)를 형성할 수 있다. 나중에 결합되는 개별 부분의 이러한 형성은 양방향 탄소 섬유 프리프레그(prepreg) 재료와 같은 재료를 사용할 때 유리할 수 있다. 양방향 탄소 섬유 프리프레그는 특정 작은 곡률을 쉽게 수용하지 않으므로 원하는 제2 컴포넌트(200) 형상에 도달하기 위해 단일 피스로 쉽게 형성될 수 없다. 이러한 재료를 사용하면, 나중에 접착제 또는 다른 방법에 의해 제2 컴포넌트(200)의 나머지 부분에 결합되는 별도의 솔 부분(212, 214)을 형성할 필요가 생길 수 있다.

[0078] 대안적으로, 다수의 제2 컴포넌트 부분은 서로 부착되지 않고 제1 컴포넌트에 개별적으로 부착될 수 있다.

[0079] 골프 클럽 헤드(100)의 제2 컴포넌트는 두께를 가질 수 있다. 제2 컴포넌트의 두께는 0.030 인치 내지 0.500 인치의 범위를 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 제2 컴포넌트의 두께는 0.030 인치 내지 0.040 인치, 또는 0.030 인치 내지 0.045 인치, 또는 0.030 인치 내지 0.055 인치, 또는 0.045 인치 내지 0.055 인치, 0.045 인치 내지 0.65 인치, 0.050 인치 내지 0.060 인치, 0.055 인치 내지 0.065 인치, 0.060 인치 내지 0.070 인치, 0.065 인치 내지 0.075 인치, 0.070 인치 내지 0.080 인치, 0.075 인치 내지 0.085 인치, 0.080 인치 내지 0.090 인치, 0.085 인치 내지 0.095 인치, 0.080 인치 내지 0.090 인치, 0.085 인치 내지 0.095 인치, 0.090 인치 내지 0.100 인치, 0.100 인치 내지 0.200 인치, 0.200 인치 내지 0.300 인치, 0.300 인치 내지 0.400 인치, 또는 0.400 인치 내지 0.500 인치의 범위를 가질 수 있다. 예를 들어, 제2 컴포넌트의 두께는 0.008 인치, 0.010 인치, 0.015 인치, 0.020 인치, 0.025 인치, 0.030 인치, 0.035 인치, 0.040 인치, 0.045 인치, 0.050 인치, 0.055 인치, 0.060 인치 또는 0.065 인치일 수 있다. 제2 컴포넌트의 두께는 크라운, 솔, 힐 단부, 토우 단부 및 후미 엷지로부터 더 변할 수 있다. 예를 들어, 단일 실시예에서, 제2 컴포넌트의 두께는 제2 컴포넌트의 크라운, 솔, 힐 단부, 토우 단부 및 후미 엷지 부분에 걸쳐 상이할 수 있다. 일부 실시예에서, 제2 컴포넌트는 내부 리브를 더 포함한다.

[0080] 일부 실시예에서, 제2 컴포넌트는 내부 리브 또는 내부의 두꺼운 섹션을 더 포함한다. 본 명세서에 사용된 바와 같이, 내부 리브 또는 내부의 두꺼운 섹션을 언급할 때, 본 개시 내용은 컴포넌트의 제2의 두껍지 않은 영역보다 비교적 더 두꺼운(컴포넌트의 외부 표면에 수직으로 측정됨)를 제시하는 가변하는 내부 표면 윤곽을 갖는 클럽 본체의 부분을 지칭하고자 하는 것이다. 각각의 경우에, "내부(internal)"라는 용어는 클럽 헤드의 외부로부터 쉽게 인식할 수 없는 특징부를 의미하도록 의도된다. 달리 말하면, 외부 표면은 특징부 및 인접 구조를 가로질러 평면 또는 실질적으로 평면 윤곽을 유지한다.

[0081] 내부 리브 또는 내부의 두꺼운 섹션은 다양한 메커니즘을 통해 클럽 헤드에 추가적인 강도 및/또는 강성을 제공할 수 있다. 첫째, 두꺼운 리브/섹션은 컴포넌트에 대한 구조적 프레임워크를 제공하는 스트럿(strut)/거짓(gusset)으로 작용할 수 있다. 이러한 방식으로, 구조 자체의 설계가 강도를 높일 수 있다. 또한, 두꺼운 섹션의 존재는 중합체 흐름의 방향, 속도 및 균일성을 제어하는 데 도움이 되도록 성형하는 동안 사용될 수 있다. 그렇게 할 때, 매립된 섬유의 배향은 재료 자체의 임의의 이방성 파라미터가 클럽 헤드의 의도된 목적을 지원하도록 제어될 수 있다. 이러한 의미에서, 두꺼운 섹션은 공학적 구조와 공학적 재료를 모두 제공할 수 있다. 마지막으로, 일부 실시예에서, 제1 컴포넌트는 제2 컴포넌트에 고정되도록 구성된 직립 스트럿과 같은 지지(buttressing) 특징부를 포함할 수 있다. 이러한 설계에서, 두꺼운 섹션이 비교적 더 얇은 부분을 피로하게 하거나 파손할 위험 없이 임의의 전달된 하중을 분산시킬 수 있기 때문에, 두꺼운 섹션은 적절한 결합 위치를 제공할 수 있다.

[0082] 도 3의 실시예와 같은 일부 실시예에서, 제2 컴포넌트(200)는 하나 이상의 크라운 부분 두께 감소 섹션(255) 및 하나 이상의 솔 부분 두께 감소 섹션(257)을 갖는 복수의 제2 컴포넌트 두께 감소 섹션(250)을 더 포함한다. 제2 컴포넌트(200)는 하나 이상의 크라운 부분 내부 리브(262) 및 하나 이상의 솔 부분 내부 리브(264)를 갖는

복수의 제2 컴포넌트 내부 리브(260)를 더 포함한다. 복수의 내부 리브(260)는 2개의 리브, 3개의 리브, 4개의 리브, 5개의 리브 또는 5개보다 많은 리브일 수 있다. 크라운 부분(262) 및 솔 부분(264) 내부 리브는 제2 컴포넌트 두께 감소 섹션(250) 사이에 있다. 크라운 부분(262) 및 솔 부분(264) 내부 리브는 제2 컴포넌트(200)의 최대 두께를 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 제2 컴포넌트 내부 리브(260)는 본 명세서에 의해 전문이 참조로서 편입되는 미국 출원 제15/076,511호(현재 미국 특허 제9,700,768호)에 설명된 바와 같은 리브와 유사할 수 있다. 제2 컴포넌트 내부 리브(260)는 골프 클럽 헤드(100)에 대한 응력을 감소시키고 임팩트 시의 음향을 개선할 수 있다.

[0083] 복수의 제2 컴포넌트 두께 감소 섹션(250)은 두께를 가진다. 복수의 제2 컴포넌트 두께 감소 섹션(250)의 두께는 0.008 인치 내지 0.035 인치의 범위를 가질 수 있다. 다른 실시예에서, 두께 감소 섹션(250)의 두께는 0.008 내지 0.015 인치, 0.010 내지 0.020 인치, 0.015 내지 0.025 인치, 0.020 내지 0.030 인치 또는 0.025 내지 0.035 인치의 범위를 가질 수 있다. 예를 들어, 두께 감소 섹션(250)의 두께는 0.008 인치, 0.010 인치, 0.015 인치, 0.020 인치, 0.025 인치, 0.030 인치 또는 0.035 인치일 수 있다. 내부 리브 또는 두꺼운 부분은 제2 컴포넌트(200)의 다른 부분보다 최대 0.010 인치 더 두꺼울 수 있다. 일부 실시예에서, 제2 컴포넌트에는 내부 리브 및 두께 감소 섹션이 없다.

[0084] 도 3b에 일반적으로 도시된 것과 같은 또 다른 실시예에서, 제2 컴포넌트는 비교적 더 작은 두께를 갖는 크라운 부분 두께 감소 섹션(255)에 의해 둘러싸인 중심의 두꺼운 섹션(270)을 포함한다. 하나의 구성에서, 이 중심의 두꺼운 섹션(270)은 약 1.5 in² 내지 약 3.0 in²의 전체 면적을 가진다. 다른 구성에서, 이 중심의 두꺼운 섹션(270)은 약 2.0 in² 내지 약 2.5 in²의 전체 면적을 갖는다. 일부 실시예에서, 중심의 두꺼운 섹션(270)은 약간 사다리꼴 형상을 가지며, 이에 의해 페이스 및/또는 전방 엣지(274)에 더 가까운 두꺼운 섹션(270)의 적어도 일부(272)는 페이스로부터 더 멀리 떨어져 있는 두꺼운 섹션(270)의 부분(276)보다 더 넓다. 이러한 폭 치수는 바람직하게는 클럽 헤드의 힐 부분과 토우 부분 사이에서 연장되는 페이스의 수평 중심선에 평행하게 취해진다. 추가로 도시된 바와 같이, 중심의 두꺼운 섹션(270)은 전방 엣지(274)로부터 약 0.8 인치보다 큰 거리(d), 또는 0.8 인치 내지 1.0 인치, 또는 1.0 인치 내지 1.2 인치, 또는 1.2 인치 내지 1.4 인치인 거리만큼 이격될 수 있다. 일부 실시예에서, 거리(d)는 대략 1.25 인치이다.

[0085] 일부 실시예(도시되지 않음)에서, 제2 컴포넌트는 제2 컴포넌트(200)의 둘레 또는 전방 엣지(274)를 따라 연장되는 전방의 두꺼운 스트립을 더 포함할 수 있다. 이 두꺼운 스트립은 후미 엣지 부분(230) 및/또는 중심의 두꺼운 섹션(270)의 두께와 동일한 두께를 가질 수 있다. 전방의 두꺼운 스트립은 전방 엣지(274)에 구조적 강성을 제공한다. 크라운을 가로지르는 응력 전달을 용이하게 하기 위해 전방의 두꺼운 스트립과 크라운 부분 두께 감소 섹션(255) 사이에 두께 전이 영역이 있을 수 있다. 제2 컴포넌트는 골프 클럽 헤드(100)의 전체 질량의 질량 백분율을 포함한다. 제2 컴포넌트의 질량 백분율은 골프 클럽 헤드(100)의 전체 질량의 4% 내지 15%의 범위를 가질 수 있거나, 대략 10 그램 내지 25 그램일 수 있다. 다른 실시예에서, 제2 컴포넌트의 질량 백분율은 4% 내지 15%의 범위를 가질 수 있다. 예를 들어, 제2 컴포넌트의 질량 백분율은 골프 클럽 헤드(100)의 전체 질량의 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 11%, 12%, 13%, 14% 또는 15%일 수 있다.

[0086] 제2 컴포넌트는 17 제곱인치 내지 25 제곱인치의 범위를 갖는 외부 표면적을 포함한다. 일부 실시예에서, 제2 컴포넌트의 표면적은 15 제곱인치 내지 27 제곱인치, 15 제곱인치 내지 18 제곱인치, 18 제곱인치 내지 21 제곱인치, 21 제곱인치 내지 25 제곱인치의 범위를 가질 수 있다. 예를 들어, 제2 컴포넌트의 표면적은 15 제곱인치, 17 제곱인치, 19 제곱인치, 21 제곱인치, 23 제곱인치 또는 25 제곱인치일 수 있다.

[0087] **1) 제2 컴포넌트 재료**

[0088] 제2 컴포넌트(220)는 제1 컴포넌트의 재료보다 밀도가 작은 재료를 포함한다. 일부 실시예에서, 제2 컴포넌트는 중합체 수지 및 강화 섬유로 형성된 복합재를 포함할 수 있다. 중합체 수지는 열경화성 수지 또는 열가소성 수지를 포함할 수 있다. 제2 컴포넌트(200) 복합재는 충전 열가소성 수지(filled thermoplastic(FT)) 또는 섬유 강화 복합재(fiber-reinforced composite(FRC))일 수 있다. 일부 실시예에서, 제2 컴포넌트(200)는 FRC와 함께 접합된 FT를 포함할 수 있다. 충전 열가소성 수지(FT)는 통상적으로 원하는 형상으로 사출 성형된다. 이름이 암시하는 바와 같이, 충전 열가소성 수지(FT)는 열가소성 수지와 무작위로 배향된 비연속 섬유로 구성될 수 있다. 대조적으로, 섬유 강화 복합재(FRC)는 연속 섬유의 수지 함침(프리프레그) 시트로 형성된다. 섬유 강화 복합재(FRC)는 열가소성 수지 또는 열경화성 수지를 포함할 수 있다.

[0089] 열가소성 수지를 갖는 실시예에서, 수지는 열가소성 폴리우레탄(thermoplastic polyurethane(TPU)) 또는 열가소

성 엘라스토머(thermoplastic elastomer(TPE))를 포함할 수 있다. 예를 들어, 수지는 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide(PPS)), 폴리에테르에테르케톤(polyetheretheretherketone(PEEK)), 폴리이미드, PA6 또는 PA66과 같은 폴리아미드, 폴리아미드-이미드, 올리페닐렌 설파이드(olyphenylene sulfides(PPS)), 폴리카보네이트, 엔지니어링 폴리우레탄 및/또는 다른 유사한 재료를 포함할 수 있다. 강도와 중량이 복합 재료에 대해 고려 중인 2가지 주요 특성이지만, 적절한 복합재는 음향 특성과 같은 2차 이점도 나타낼 수 있다. 일부 실시예에서, PPS 및 PEEK는 클럽 헤드가 임팩트될 때 일반적으로 금속성 음향 응답을 방출하기 때문에 바람직하다.

[0090] 강화 섬유는 탄소 섬유(또는 절단 탄소 섬유), 유리 섬유(또는 절단 유리 섬유), 그래핀 섬유(또는 절단 그래핀 섬유) 또는 임의의 다른 적절한 충전재 재료를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 복합 재료는 강도, 내구성 및/또는 가중 추가하는 임의의 보강 충전재를 포함할 수 있다.

[0091] 제2 컴포넌트(200)를 형성하는 복합 재료(결합된 수지 및 섬유)의 밀도는 약 1.15 g/cc 내지 약 2.02 g/cc의 범위를 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 복합 재료 밀도는 약 1.20 g/cc 내지 약 1.90 g/cc, 약 1.25 g/cc 내지 약 1.85 g/cc, 약 1.30 g/cc 내지 약 1.80 g/cc, 약 1.40 g/cc 내지 약 1.70 g/cc, 약 1.30 g/cc 내지 약 1.40 g/cc, 또는 약 1.40 g/cc 내지 약 1.45 g/cc의 범위를 가질 수 있다.

[0092] **충전 열가소성 수지(FT)**

[0093] FT 재료에서, 중합체 수지는 바람직하게는 설계에 중량 절감의 이점을 제공하면서 통상적인 사용을 견디기에 충분히 높은 재료 강도 및/또는 강도/중량비 특성을 갖는 하나 이상의 이상의 중합체를 포함해야 한다. 구체적으로, 골프 클럽 헤드의 전체 중량에 실질적으로 기여하지 않으면서 타격면과 골프 공 사이의 임팩트 동안 전달되는 응력을 효율적으로 견디는 설계 및 재료가 중요하다. 일반적으로, 중합체는 항복 시 인장 강도가 약 60 MPa(순)보다 큰 특징이 있다. 중합체 수지가 강화 섬유와 결합될 때, 생성된 복합 재료는 약 110 MPa 초과, 약 180 MPa 초과, 약 220 MPa 초과, 약 260 MPa 초과, 약 280 MPa 초과 또는 약 290 MPa 초과의 항복 인장 강도를 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 적절한 복합 재료는 약 60 MPa 내지 약 350 MPa의 항복 인장 강도를 가질 수 있다.

[0094] 일부 실시예에서, 강화 섬유는 다수의 분산된 불연속 섬유(즉, "절단 섬유")를 포함한다. 일부 실시예에서, 강화 섬유는 약 3 mm 내지 25 mm의 설계된 섬유 길이를 갖는 불연속 "장섬유(long fiber)"를 포함한다. 일부 실시예에서, 불연속 "장섬유"는 약 3 mm 내지 14 mm의 설계된 섬유 길이를 가진다. 예를 들어, 일부 실시예에서, 섬유 길이는 몰딩 공정 전에 약 127 mm(0.5 인치)이다. 다른 실시예에서, 강화 섬유는 약 0.01 mm 내지 3 mm의 설계된 섬유 길이를 갖는 불연속 "단섬유("short fiber")"를 포함한다. 두 경우 모두(단섬유 또는 장섬유), 주어진 길이는 미리 혼합된 길이이며, 몰딩 공정 중의 파손으로 인해, 일부 섬유는 실제로 최종 컴포넌트에서의 설명된 범위보다 짧을 수 있음을 알아야 한다. 일부 구성에서, 불연속 절단 섬유는 약 10 초과 또는 더 바람직하게는 약 50 초과이고 약 1500 미만인 중횡비(예를 들어, 섬유의 길이/직경)를 특징으로 할 수 있다. 사용된 불연속 절단 섬유의 특정 유형에 관계없이, 어떤 구성에서, 복합 재료는 약 0.01 mm 내지 약 25 mm 또는 약 0.01 mm 내지 약 14 mm의 섬유 길이를 가질 수 있다.

[0095] 복합 재료는 약 40 중량% 내지 약 90 중량% 또는 약 55 중량% 내지 약 70 중량%의 중합체 수지 함량을 가질 수 있다. 제2 컴포넌트의 복합 재료는 약 10 중량% 내지 약 60 중량%의 섬유 함량을 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 복합 재료는 약 20 중량% 내지 약 50 중량%, 30 중량% 내지 40 중량%의 섬유 함량을 가진다. 일부 실시예에서, 복합 재료는 약 10 중량% 내지 약 15중량%, 약 15 중량% 내지 약 20 중량%, 약 20 중량% 내지 약 25 중량%, 약 25 중량% 내지 약 30 중량%, 약 30 중량% 내지 약 35 중량%, 약 35 중량% 내지 약 40 중량%, 약 40 중량% 내지 약 45 중량%, 약 45 중량% 내지 약 50 중량%, 약 50 중량% 내지 약 55 중량% 또는 약 55 중량% 내지 약 60 중량%의 섬유 함량을 가진다.

[0096] 제2 컴포넌트(200)가 충전 열가소성(FT) 재료를 포함하는 실시예에서, 제2 실시예(200)는 중합체 수지 및 강화 섬유를 모두 포함하는 복합 펠릿으로부터 사출 성형될 수 있다. 강화 섬유는 사출 성형 공정 전에 수지 내에 매립될 수 있다. 펠릿은 용융되고 빈 몰드에 주입되어 제2 컴포넌트(200)를 형성할 수 있다. FT 복합 재료는 약 210°C 내지 약 280°C의 용융 온도를 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 복합 재료는 약 250°C 내지 약 270°C의 용융 온도를 가질 수 있다.

[0097] FT 재료의 제2 컴포넌트(200)를 갖는 실시예에서, 섬유의 적어도 50%는 크라운(110)의 중심 영역에서 대략적으로 전후 방향으로 정렬될 수 있다. 다시 말해서, 섬유는 타격면(170)에 대략 수직으로 정렬될 수 있다. FT 재

료는 섬유 정렬 방향으로 가장 큰 강도를 나타낸다. 따라서, 크라운(110)에서 섬유가 대략 전후 방향으로 배향 되도록 함으로써 클럽 헤드의 전후 방향 내구성을 증가시킬 수 있다. 섬유 정렬은 사출 성형 공정 동안의 몰드 내 재료 흐름 방향에 대응할 수 있다.

[0098] 골프 클럽 헤드(100)가 골프 공을 타격할 때, 임팩트는 후방 연장부(500)의 후방 단부(180)에 있는 질량이 Y 축(192) 방향으로 수직으로 변위되도록 할 수 있다. 임팩트 시, 솔 부분 후방 연장부(500)는 위쪽으로 구부러지고 제2 컴포넌트 크라운 부분(205)에 응력을 가할 것이다. 크라운 부분은 제1 컴포넌트 후방 연장부(500)와 제1 컴포넌트(300)의 전방 부분 사이에서 압축된다. 따라서, FT 제2 컴포넌트(200)를 갖는 실시예에서, 임팩트 시 예상되는 압축 응력 방향으로 섬유를 정렬하는 것은 복합 제2 컴포넌트(200) 내의 파손 가능성을 낮춘다.

[0099] 일부 실시예에서, 제2 컴포넌트(200)는 장섬유 강화 TPU 재료(예시적인 FT 재료)로 형성될 수 있다. 장섬유 TPU는 약 40 중량%의 장섬유를 포함할 수 있다. 장섬유 TPU는 탄소 단섬유 화합물보다 높은 탄성 계수를 나타낼 수 있다. 장섬유 TPU는 고온을 견딜 수 있어서 더운 기후에서 사용 및/또는 보관되는 골프 클럽 헤드에 사용하기에 적합할 수 있다. 장섬유 TPU는 또한 높은 인성(toughness)을 보여, 통상적인 금속 부품의 대체물로서 용이하게 사용될 수 있다. 일부 실시예에서, 장섬유 TPU는 약 26,000 MPa 내지 약 30,000 MPa 또는 약 27,000 MPa 내지 약 29,000 MPa의 인장 계수를 가진다. 일부 실시예에서, 장섬유 TPU는 약 21,000 MPa 내지 약 26,000 MPa 또는 약 22,000 MPa 내지 25,000 MPa의 굴곡 계수를 가진다. 장섬유 TPU 재료는 약 0.5% 내지 약 2.5%의 인장 연신율(파단 시)을 나타낼 수 있다. 일부 실시예에서, 복합 TPU 재료의 인장 연신율은 약 10% 내지 약 20%, 약 12% 내지 약 14%, 약 14% 내지 약 16%, 약 16% 내지 약 18%, 약 18% 내지 약 20% 일 수 있다.

[0100] **섬유 강화 복합재(FRC)**

[0101] 일부 실시예에서, 제2 컴포넌트(200)는 섬유 강화 복합재(FRC) 재료를 포함할 수 있다. FRC 재료는 일반적으로 중합체의 더 큰 부분을 가로질러 연장되는 단방향 또는 다방향 섬유 직물의 하나 이상의 층을 포함한다. 충전된 열가소성(FT) 재료에 사용될 수 있는 강화 섬유와 달리, FRC에 사용되는 섬유의 최대 치수는 FT 재료에 사용되는 섬유보다 실질적으로 더 크거나 길 수 있으며, 중합체와 분리된 연속 직물로 제공될 수 있도록 충분한 크기와 특성을 가질 수 있다. 열가소성 중합체로 형성될 때, 중합체는 용융 시 자유롭게 유동하더라도, 포함되는 연속 섬유는 일반적으로 그렇지 않다. 강화 섬유는 75 g/m^2 내지 150 g/m^2 의 면적 중량(길이-폭 면적당 중량)을 포함할 수 있다.

[0102] FRC 재료는 일반적으로 섬유를 원하는 배열로 배열한 다음 강성을 제공하기 위해 충분한 양의 중합체 재료를 섬유 재료에 함침시킴으로써 형성된다. 이러한 방식으로, FT 재료는 약 45 부피% 초과 또는 보다 바람직하게는 약 55 부피% 초과와 수지 함량을 가질 수 있지만, FRC 재료는 바람직하게는 약 45 부피% 미만 또는 보다 바람직하게는 약 35 부피% 미만의 수지 함량을 가진다. 일부 실시예에서, FRC의 수지 함량은 24 부피% 내지 45 부피% 일 수 있다.

[0103] FRC 재료는 전통적으로 중합체 매트릭스로서 2-파트 열경화성 에폭시를 사용하지만, 열가소성 중합체를 매트릭스로 사용할 수도 있다. 많은 경우에, FRC 재료는 최종 제조 전에 미리 준비되며 이러한 중간 재료는 종종 프리프레그(prepreg)로 지칭된다. 열경화성 중합체가 사용되는 경우, 프리프레그는 중간 형태로 부분적으로 경화되며, 프리프레그가 최종 형태로 형성되면 최종 경화가 일어난다. 열가소성 중합체가 사용될 때, 프리프레그는 후속으로 가열되어 최종 형상으로 성형될 수 있는 냉각된 열가소성 매트릭스를 포함할 수 있다.

[0104] FRC 제2 컴포넌트(200)는 복수의 층(복수의 라미나(lamina)라고도 불림)를 포함할 수 있다. 각각의 층은 프리프레그를 포함할 수 있고 그리고/또는 프리프레그와 동일한 두께일 수 있다. 복수의 층의 각각의 층은 단방향 섬유 직물(UD) 또는 다방향 섬유 직물(때때로 직조물(weave)이라 불림)을 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 복수의 층은 적어도 3개의 UD 층을 포함할 수 있다. 제2 및 제3 층은 베이스 층에 대해 경사질 수 있다. 0도로 배향된 베이스 층에 대하여, 제2 및 제3 층은 베이스 층으로부터 +/-45도로 배향될 수 있다. 일부 실시예에서, 층들은 임의의 적합한 순서로 0, +45, -45, +90, -90도로 배향될 수 있다. 일부 실시예에서, 복수의 층은 FRC 제2 컴포넌트(200)의 외양을 개선하기 위해 통상적으로 최상층으로서 위치 설정되는 적어도 하나의 다방향 직조 층을 포함한다.

[0105] **혼합 재료**

[0106] 제2 컴포넌트(200)는 섬유 강화 복합재 탄성층과 성형된 열가소성 구조층을 모두 포함하는 혼합 재료 구조를 가질 수 있다. 일부 바람직한 실시예에서, 성형된 열가소성 구조층은 충전 열가소성 재료(FT)로부터 형성될 수 있다. 전술된 바와 같이, FT는 열가소성 재료 전체에 걸쳐 매립된 불연속 유리, 탄소 또는 아라미드 중합체 섬유

유 충전제를 포함할 수 있다. 열가소성 수지는, 예를 들어, 폴리페닐렌 설파이드(PPS), 폴리에테르 에테르 케톤(PEEK) 또는 PA6 또는 PA66과 같은 폴리아미드와 같은 TPU일 수 있다. 섬유 강화 복합 탄성층은 직조 유리, 탄소 섬유 또는 중합체 수지(또는 매트릭스)에 매립된 아라미드 중합체 섬유 보강층을 포함할 수 있다. 탄성층의 중합체 수지는 열가소성 수지 또는 열경화성 수지일 수 있다.

[0107] 일부 실시예에서, 섬유 강화 복합 탄성층의 중합체 수지는 성형된 열가소성 구조층의 수지와 동일한 열가소성 재료이다. 다시 말해서, 섬유 강화 탄성층 및 성형 구조층은 일반적인 열가소성 수지를 포함할 수 있다. 일반적인 열가소성 수지로 탄성층 및 구조층을 형성하는 것은 층 사이에 강한 화학 결합을 가능하게 한다. 이들 실시예에서, 탄성층 및 구조층은 중간 접착제를 사용하지 않고 접합될 수 있다. 하나의 특정 실시예에서, 제2 컴포넌트(200) 탄성층은 폴리페닐렌 설파이드(PPS)에 매립된 직조 탄소 섬유 직물을 포함할 수 있고, 제2 컴포넌트(200) 구조층은 충전된 폴리페닐렌 설파이드(PPS) 중합체를 포함할 수 있다. 대안적인 실시예에서, 제2 컴포넌트(200)는 압출, 사출 취입 성형, 3-D 인쇄 또는 임의의 다른 적절한 성형 수단으로 형성될 수 있다.

[0108] **교차 연결 부재**

[0109] 대안적인 실시예에서, 제2 컴포넌트(200)는 하나 이상의 내부 교차 연결 부재(도시되지 않음)를 가질 수 있다. 교차 연결 부재는 추가적인 구조적 강성 또는 음향 제어를 제공할 수 있다. 내부 교차 연결 부재는 제2 컴포넌트(200)의 내부의 인접하지 않은 부분을 연결하는 부재를 포함할 수 있다. 예를 들어, 교차 연결 부재는 제2 컴포넌트 크라운 부분(205)의 내부 표면을 제2 컴포넌트 솔 부분의 힐 부분(214) 또는 제2 컴포넌트 솔 부분의 토우 부분(212) 중 하나에 연결할 수 있다. 내부 교차 연결 부재는 제2 컴포넌트(200)의 최전방 엣지의 내부 표면으로부터 제2 컴포넌트 후미 엣지 부분(230)의 내부 표면까지 완전히 연장되는 길이를 가질 수 있거나, 내부 교차 연결 부재는 제2 컴포넌트(200)의 최전방 엣지의 내부 표면으로부터 제2 컴포넌트 후미 엣지 부분(230)의 내부 표면까지 완전히 연장되지 않는 길이를 가질 수 있다. 내부 교차 연결 부재는 두께를 가진다. 내부 교차 연결 부재의 두께는 0.01 인치 내지 0.25 인치의 범위를 가질 수 있다. 예를 들어, 내부 교차 연결 부재의 두께는 0.01 인치, 0.05 인치, 0.10 인치, 0.15 인치, 0.20 인치 또는 0.25 인치일 수 있다.

[0110] **II) 골프 클럽 헤드의 제2 실시예(웨이트 채널을 포함)**

[0111] 도 17에 도시된 골프 클럽 헤드(2100)의 제2 실시예는 웨이트 채널을 갖는 제1 컴포넌트(2300) 및 제1 컴포넌트(2300)에 결합하는 제2 컴포넌트(2200)를 포함한다. 골프 클럽 헤드(2100)의 제1 컴포넌트(2300)는 웨이트 시스템을 제외하고 골프 클럽 헤드(100)의 제1 컴포넌트(300)와 유사할 수 있다. 골프 클럽 헤드(2100)의 제2 컴포넌트(2200)는 전술된 골프 클럽 헤드(100)의 제2 컴포넌트와 유사할 수 있다. 골프 클럽 헤드(2100)는 타격면(2170), 타격면 리턴(2177), 호젤(2140), 크라운(2110), 솔(2120), 힐 단부(2160), 토우 단부(2150), 후방 단부(2180)의 최후방에 있는 후미 엣지(2130)를 갖는 스커트(2125) 및 솔 부분 호젤 어댑터 부착 리세스(2195)를 형성한다. 스커트(2125)는 호젤(2140) 뒤의 크라운(2110)과 솔(2120) 사이의 클럽 헤드 둘레를 따라 연장될 수 있다.

[0112] **제1 컴포넌트**

[0113] 도 18에 도시된 바와 같이, 제1 컴포넌트(2300)는 후방 연장부(2500)를 포함할 수 있다. 후방 연장부(2500)는 솔(2120)의 일부를 포함할 수 있다. 후방 연장부(2500)는 웨이트 채널(2540)을 포함한다. 웨이트 채널(2540)은 클럽 헤드(2300)의 후방 단부(2180)와 솔(2120)에서 노출된다.

[0114] 웨이트 채널(2540)은 신장된 위치 중 하나에 이동 가능한 웨이트(2350)를 수용하도록 구성된다. 웨이트(2350)는 나사형 패스너(2320)에 의해 웨이트 채널(2540)에 고정될 수 있다. 웨이트(2350)는 토우 측 위치, 중심 위치 또는 힐 측 위치에 배치될 수 있다. 웨이트 채널(2540)은 장착 벽(2542) 및 솔 벽(2550)을 포함한다. 장착 벽(2542)은 솔(2120)에 대략 수직으로 배향될 수 있다. 솔 벽(2550)은 메인 솔(2120)에 대략 평행하게 배향될 수 있지만, 장착 벽(2542)의 높이와 같은 거리만큼 삽입된다. 이동 가능한 웨이트(2350)는 신장된 사다리꼴 형상 또는 다른 적절한 웨이트를 가질 수 있다. 이동 가능한 웨이트(2350)는 내향 벽 및 연결 벽을 포함할 수 있다. 내향 벽은 웨이트 채널(2540)의 솔 벽(2550)과 동일 높이에 놓여진다. 연결 벽은 웨이트(2350)가 3개의 위치 중 하나에 부착될 때 장착 벽(2542)과 동일 높이에 놓여진다.

[0115] 이동 가능한 웨이트(2350) 질량은 1.0 그램 내지 35.0 그램일 수 있다. 예를 들어, 이동 가능한 웨이트(2350) 질량은 1.0 그램, 1.5 그램, 2.0 그램, 3.0 그램, 4.0 그램, 5.0 그램, 6.0 그램, 7.0 그램, 8.0 그램, 9.0 그램, 10.0 그램, 11.0 그램, 12.0 그램, 13.0 그램, 14.0 그램, 15.0 그램, 16.0 그램, 17.0 그램, 18.0 그램, 19.0 그램, 20.0 그램, 21 그램, 22 그램, 23, 그램, 24, 그램, 25 그램, 26 그램, 27 그램, 28, 29, 그램, 30

그램, 31그램, 32그램, 33그램, 34 그램 또는 35그램일 수 있다. 클럽 헤드의 후방 단부(2180)에 있는 웨이트 채널(2540) 내의 질량 집중은 골프 클럽의 발사 특성을 개선하기 위해 헤드 무게 중심을 전략적으로 위치 설정할 수 있다.

[0116] 웨이트 채널(2540)의 장착 벽(2542)은 3개의 웨이트 위치에 대응하는 3개의 나사형 개구를 포함한다. 장착 벽(2542)은 토우 측 나사형 개구(2544), 중심 나사형 개구(2546) 및 힐 측 나사형 개구(2548)를 포함한다. 이동 가능한 웨이트(2350)는 웨이트(2350)의 연결 벽을 채널(2540)의 장착 벽(2542)과 같은 높이로 배치하고 패스너(2320)를 토우 측 나사형 개구(2544)에 고정함으로써 토우 측 위치에 위치 설정된다. 이동 가능한 웨이트(2350)는 웨이트(2350)의 연결 벽을 채널(2540)의 장착 벽(2542)과 같은 높이로 배치하고 패스너(2320)를 중심 나사형 개구(2546)에 고정함으로써 중심 위치에 위치 설정된다. 이동 가능한 웨이트(2350)는 웨이트(2350)의 연결 벽을 채널(2540)의 장착 벽(2542)과 같은 높이로 배치하고 패스너(2320)를 힐 측 나사형 개구(2548)에 고정함으로써 힐 측 위치에 위치 설정된다.

[0117] 이동 가능한 웨이트(2350)가 도 19a의 솔 도면에 도시된 바와 같이 중심 위치에 위치 설정될 때, 골프 클럽(2100)은 드로우(draw) 또는 페이드(fade) 바이어스를 제공하지 않도록 구성된다. 웨이트(2350)가 도 19b에 도시된 바와 같이 토우 측 위치에 위치 설정될 때, 웨이트(2350)는 클럽 헤드에 페이드 바이어스를 제공한다. 웨이트(2350)가 도 19c에 도시된 바와 같이 힐 측 위치에 위치 설정될 때, 웨이트(2350)는 클럽 헤드에 드로우 바이어스를 제공한다. 웨이트(2350)가 더 큰 질량을 가질 때, 웨이트(2350)는 토우 측 또는 힐 측 위치에 위치 설정될 때 각각 더 큰 페이드 또는 드로우 바이어스를 유발한다. 또한, 토우 측 위치, 중심 위치 및 힐 측 위치의 각각 사이의 더 큰 분리 거리도 페이드 또는 드로우 바이어스를 증가시킬 수 있다. 따라서, 일부 실시예에서, 이동 가능한 웨이트(2350)의 질량은 원하는 샷 바이어스를 성취하기 위해 웨이트 위치의 분리 거리에 대해 균형을 이룰 수 있다.

[0118] 도 20 및 도 21을 참조하면, 웨이트 채널(2540)에 이동 가능한 웨이트(2350)가 설치될 때, 이동 가능한 웨이트(2350)가 웨이트 채널(2540)의 솔 벽(2550)으로부터 갭만큼 오프셋될 수 있다. 갭 또는 오프셋 거리(2557)는 이동 가능한 웨이트(2350)와 솔 벽(2550) 사이의 최단 거리로서 측정될 수 있다. 오프셋 거리(2557)는 대략 0.004 인치 내지 0.050 인치일 수 있다. 일부 실시예에서, 오프셋 거리(2557)는 대략 0.004 인치 내지 0.010 인치, 0.006 인치 내지 0.010 인치, 0.008 인치 내지 0.012 인치, 0.010 인치 내지 0.014 인치, 0.012 인치 내지 0.016 인치, 0.014 인치 내지 0.018 인치, 0.016 인치 내지 0.020 인치, 0.020 인치 내지 0.030 인치, 0.030 인치 내지 0.040 인치 또는 0.040 인치 내지 0.050 인치이다. 오프셋 거리(2557)가 더 클 때, 이동 가능한 웨이트(2350)는 골프 클럽 헤드가 골프 공에 임팩트한 후 상하로 떨리거나 진동할 수 있다. 이 진동은 패스너(2320), 나사형 개구(2544, 2546, 2548) 및/또는 웨이트 채널(2540)에 응력을 유발할 수 있으며, 이는 시간이 지남에 따라 내구성 문제를 일으킬 수 있다.

[0119] 수직으로 편향되는 이동 가능한 웨이트(2350)의 능력을 감소시키는 것은 가동 무게(2350)의 수직 편향을 허용하는 유사한 설계와 비교하여 10% 이상, 20% 이상, 30% 이상 또는 40% 이상만큼 응력을 감소시킬 수 있다. 일부 실시예에서, 중량(2350)의 수직 편향의 감소는 유한 요소 분석(FEA) 시뮬레이션에 따라 대략 40% 더 적은 응력을 초래한다. (크라운 또는 솔을 향하는) 이동 가능한 웨이트(2350)의 수직 편향은 이동 가능한 웨이트(2350)의 진동 진폭과 상관 관계가 있다. 웨이트(2350)의 수직 편향은 앞서 언급된 이동 가능한 웨이트(2350)와 솔 벽(2550) 사이의 오프셋 거리(갭 크기)에 의해 제한될 수 있다. 일부 실시예에서, 웨이트(2350)의 수직 편향을 감소시켜 내구성을 유지하기 위해, 오프셋 거리는 0.040 인치 미만, 0.030 인치 미만, 0.020 인치 미만, 0.010 인치 미만, 0.009 인치 미만, 0.008 인치 미만, 0.007 인치 미만, 0.006 인치 미만 또는 0.005 인치 미만이어야 한다.

[0120] 또한, 웨이트(2350)의 수직 편향 및 진동은 이동 가능한 웨이트(2350)와 솔 벽(2550) 사이에 VHB(Very High Bond) 테이프와 같은 고내구성(heavy duty) 테이프(2558)를 삽입함으로써 제어될 수 있다. VHB 테이프(2558)는 대부분의 갭을 채울 수 있다. 일부 실시예에서, VHB 테이프(2558)는 전체 갭을 채운다. VHB 테이프(2558)는 이동 가능한 웨이트(2350)의 진동을 줄이거나 없앨 수 있다.

[0121] 제1 컴포넌트(2300)는 솔 부분 후방 연장부(2500), 타격면 리턴 크라운 부분(2400) 및 타격면 리턴 솔 부분(2810)을 포함한다. 타격면 리턴 솔 부분(2810)은 힐 연장부(2830) 및 토우 연장부(2820)를 포함한다. 힐 연장부(2830)는 후방 벽(2832)을 포함한다. 토우 연장부(2820)는 후방 벽(2822)을 포함한다.

[0122] 제1 컴포넌트 후방 연장부(2500)는 웨이트 채널(2540)을 타격면 솔 리턴 부분(2810)에 연결하는 토우 측 벽(2522) 및 힐 측 벽(2532)을 포함한다. 후방 연장부 토우 측 벽(2522) 및 토우 연장부 후방 벽(2822)은 토우

측 벽 각도(2850)를 형성할 수 있다. 토우 측 벽 각도(2850)는 45도 내지 180도의 범위를 가질 수 있다. 후방 연장부 힐 측 벽(2532) 및 힐 연장부 후방 벽(2832)은 힐 측 벽 각도(2855)를 형성할 수 있다. 힐 측 벽 각도(2855)는 45도 내지 180도 사이의 범위를 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 토우 측 벽 각도(2850)는 힐 측 벽 각도(2855)와 대략 동일하다. 다른 실시예에서, 토우 측 벽 각도(2850) 및 힐 측 벽 각도(2855)는 상이하다. 일부 실시예에서, 토우 측 벽 각도(2850) 및 힐 측 벽 각도(2855)는 보각(이들의 합은 대략 180도와 동일)이다. 이들 실시예에서, 토우 연장부 후방 벽(2822) 및 힐 연장부 후방 벽(2832)은 대략 동일한 평면 내에 위치된다(토우 후방 벽(2822) 및 힐 후방 벽(2832)은 술에서 볼 때 대략 평행하다). 예를 들어, 토우 측 벽 각도(2850)는 예각일 수 있는 반면, 힐 측 벽 각도(2855)는 둔각의 보각이다.

[0123] 도 19 및 도 22를 참조하면, 일부 실시예는 둔각의 토우 측 벽 및 힐 측 벽 각도(2850, 2855)를 가진다. 도 23을 참조하면, 일부 실시예는 대략 90도의 토우 측 벽 및 힐 측 벽 각도(2850, 2855)를 가진다. 도 24를 참조하면, 일부 실시예는 예각의 토우 측 벽 및 힐 측 벽 각도(2850, 2855)를 가진다. 둔각의 토우 측 및 힐 측 벽 각도(2850, 2855)를 갖는 실시예는 술(2120)로 후방으로 부드럽게 응력을 분산할 수 있다. 둔각은 술(2120)의 강도를 증가시키고 술 후방 연장부(2500)를 지지할 수 있다. 그러나, 예각을 갖는 실시예는 둔각 또는 90도 각도를 갖는 실시예보다 더 작은 질량을 갖는 제1 컴포넌트를 포함할 수 있다. 따라서, 예각의 토우 측 및 힐 측 벽 각도(2850, 2855)를 갖는 실시예는 높은 MOI와 같은 개선된 웨이팅 특성을 허용할 수 있다.

[0124] 웨이트 채널(2540)은 도 19 내지 21의 실시예에 도시된 바와 같이 후방 술 연장부(2500)의 메인 섹션 너머로 외측으로 펼쳐질 수 있다. 웨이트 채널(2540)이 토우 방향 및 힐 방향으로 연장되는 이들 실시예에서, 후방 연장부 토우 측 벽(2522) 및 힐 측 벽(2532)은 각각 웨이트 채널(2540)에 인접한 굴곡부를 가진다. 도 22에 도시된 바와 같은 다른 실시예에서, 후방 연장부 토우 측 벽(2522) 및 힐 측 벽(2532)은 직선형일 수 있다. 일부 실시예에서, 후방 연장부 토우 측 벽(2522)은 후방 연장부 힐 측 벽(2532)에 평행할 수 있다. 일부 실시예에서, 후방 연장부 토우 측 벽(2522)은 후방 연장부 힐 측 벽(2532)에 평행하지 않을 수 있다. 후방 연장부(2500)는 다른 위치에서 리턴 부분(2810)으로부터 연장될 수 있다. 후방 연장부(2500)의 배치의 이동은 후방 연장부(2500)가 리턴 부분(2810)에 대해 경사지는 방식에 영향을 미칠 수 있다. 후방 연장부 축(2504)은 후방 연장부(2500)의 중심에 근접한다. 후방 연장부 축(2504)은 후방 연장부의 전방 중간점(2502)과 웨이트 채널(2540)의 중심 나사형 개구(2546) 사이에서 연장된다. 전방 중간점(2502)은 토우 측 교차점(2824)과 힐 측 교차점(2834) 사이의 중간에 위치된다. 토우 측 교차점(2824)은 토우 연장부 후방 벽(2822)이 후방 연장부 토우 측 벽(2522)과 교차하여 연결되는 지점이다. 유사하게, 힐 측 교차점(2834)은 힐 연장부 후방 벽(2832)이 후방 연장부 힐 측 벽(2532)과 교차하여 연결되는 지점이다. 토우 측 및 힐 측 교차점(2824, 2834)은 전방 술 부분(2810)의 후방 엣지를 따라 어디든 위치될 수 있다. 일부 실시예에서, 토우/힐 연장부 후방 벽(2822/2832)과 후방 연장부 토우/힐 측 벽(2522/2532) 사이의 연결은 각각 필렛되거나(filletted), 경사지거나(beveled) 또는 모따기 처리된다.

[0125] 제1 컴포넌트(2300)의 술 후방 연장부(2500)는 교차 평면(2840)에 대해 경사질 수 있다. 도 19 및 22 내지 28에 도시된 바와 같이, 교차 평면(2840)은 토우 측 교차점(2824) 및 힐 측 교차점(2834)과 일치한다. 일부 실시예에서, 교차 평면(2840)은 XY 평면에 평행하게 연장된다. 도 19 내지 24에 도시된 바와 같은 일부 실시예에서, 후방 연장부(2500)는 교차 평면(2840)과 후방 연장부 축(2504)이 술 도면에서 볼 때 대략 90도 각도를 형성하도록 후방으로 직선으로 연장된다. 도 25 내지 28의 실시예와 같은 일부 실시예에서, 교차 평면(2840)과 후방 연장부 축(2504)은 90도가 아닌 각도로 교차한다.

[0126] 토우 측 축 각도(2860)는 후방 연장부 축(2504)의 토우 측에서 교차 평면(2840)으로부터 후방 연장부 축(2504)으로 측정된다(술 도면에서). 힐 측 축 각도(2865)는 교차 평면(2840)으로부터 후방 연장부 축(2504)의 힐 측의 후방 연장부 축(2504)으로 측정된다(술 도면에서) 토우 측 축 각도(2860)와 힐 측 축 각도(2865)는 보각(합이 180도)이다.

[0127] 도 25를 참조하면, 일부 실시예에서, 후방 연장부는 클럽 헤드(2100)의 힐 단부(2160)보다 클럽 헤드(2100)의 토우 단부(2150)에 더 가까운 타격면 술 리턴(2810)에 부착된다. 이 실시예에서, 토우 측 축 각도(2860)는 90도보다 크고, 힐 측 축 각도(2865)는 90도보다 작다. 웨이트 채널(2540)은 골프 클럽 헤드(2100)의 후방 단부(2180)의 중심에 위치된 상태로 유지된다. 제1 컴포넌트 후방 연장부(2500)의 위치 때문에, 제2 컴포넌트(2200)는 술(2120)의 힐 측의 더 많은 부분을 차지할 수 있다. 더욱 구체적으로, 제2 컴포넌트 힐의 술 부분(2214)은 제2 컴포넌트 토우 술의 부분(2212)보다 클 수 있다.

[0128] 도 26을 참조하면, 일부 실시예에서, 후방 연장부는 클럽 헤드(2100)의 토우 단부(2150)보다 클럽 헤드(2100)의

힐 단부(2160)에 더 가까운 타격면 솔 리턴(2810)에 부착된다. 이 실시예에서, 토우 측 측 각도(2860)는 90도보다 크고, 힐 측 측 각도(2865)는 90도보다 작다. 웨이트 채널(2540)은 골프 클럽 헤드(2100)의 후방 단부(2180)의 중심에 위치한 상태로 유지된다. 제1 컴포넌트(2300) 후방 연장부(2500)의 위치 때문에, 제2 컴포넌트(2200)는 솔(2120)의 토우 측의 더 많은 부분을 차지할 수 있다. 더욱 구체적으로, 제2 컴포넌트 토우의 솔 부분(2212)은 제2 컴포넌트 힐의 솔 부분(2214)보다 클 수 있다. 후방 연장부의 부착 위치는 골프 클럽 헤드(2100)의 가중 및 발사 특성을 변경할 수 있다.

[0129] 도 27 및 도 28을 참조하면, 일부 실시예에서, 후방 연장부는 가변 폭을 가질 수 있다. 이러한 실시예에서, 토우 측 벽 각도(2850) 및 힐 측 벽 각도(2855)는 보각이 아닐 수 있다(합이 180도가 아닐 수 있다). 일부 실시예에서, 토우 측 및 힐 측 벽 각도(2850, 2855)는 모두 예각일 수 있어, 제1 컴포넌트의 중량을 감소시키고 클럽 헤드에서 더 큰 돌레 웨이팅을 허용할 수 있다. 다른 실시예에서, 토우 측 및 힐 측 벽 각도(2850 및 2855)는 모두 둔각일 수 있으므로 솔의 내구성을 증가시키고 골프 클럽 헤드(2100)의 제조 조립을 단순화할 수 있다.

[0130] 후방 연장부 폭(2507)은 후방 솔 부분(2810)의 후방 돌레의 후방으로 힐-토우 방향으로 측정된다. 후방 연장부 폭(2507)은 골프 클럽(2100)의 솔(2120)의 전체 폭보다 작다. 후방 연장부 폭(2507)은 솔(2120)의 전체 폭의 25% 내지 85%의 범위를 가질 수 있다. 후방 연장부 폭(2507)은 솔(2120)의 전체 폭의 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, 55%, 60%, 65%, 70%, 75%, 80% 또는 85%일 수 있다. 웨이트 채널(2540)에 인접한 후방 연장부의 폭은 1 인치 내지 2.5 인치의 범위를 가질 수 있다. 토우 측 교차점(2824)과 힐 측 교차점(2834) 사이의 후방 연장부 폭(2507)은 1 인치 내지 5 인치 사이의 범위를 가질 수 있다. 후방 연장부 폭(2507)은 도 27 및 28에 도시된 바와 같이 웨이트 채널(2540)에 인접하여 더 클 수 있거나, 리턴 부분(2810)에 인접하여 더 클 수 있다.

[0131] 도 37 및 도 38을 참조하면, 제1 컴포넌트(2300)의 솔 후방 연장부(2500)의 위치는 타격면(2170) 및 X, Y, Z 좌표계와 관련하여 또한 이해될 수 있다. 후방 연장 각도(2508)는, 솔 도면으로부터, 후방 연장부 측(2504)과 YZ 평면(193) 사이에서 측정될 수 있다. 일부 실시예에서, 후방 연장부 측(2504)은 클럽 헤드(2100)의 후방 단부(2180)에 인접한 YZ 평면(193)과 교차할 수 있다. 다른 실시예에서, 후방 연장부 측(2504)은 리턴 부분(2177)과 골프 클럽 헤드(2100)의 후방 단부(2180) 사이의 지점에서 YZ 평면(193)과 교차할 수 있다. 후방 연장 각도(2508)는 0도 내지 45도이다. 일부 실시예에서, 후방 연장부 각도(2508)는 0 내지 10도, 0 내지 20도, 0 내지 30도, 0 내지 40도, 10 내지 20도, 10 내지 30도, 10 내지 40도, 10 내지 45도, 20 내지 30도, 20 내지 40도, 20 내지 45도, 30 내지 40도 또는 30 내지 45도의 범위를 가질 수 있다.

[0132] 도 37의 실시예에서, 후방 연장부 측(2504)은 클럽 헤드(2100)의 후방 단부(2180)에 인접하거나 또는 후방 단부(2180)에서 YZ 평면(193)과 교차한다. 후방 연장부(2500)의 전방 단부는 토우 단부(2150)보다 힐 단부(2160)에 더 가깝게 위치 설정된다. 후방 연장부(2500)의 전방 단부를 이동시킴으로써, 제1 컴포넌트(2300)가 제2 컴포넌트보다 더 높은 밀도를 가지기 때문에 클럽 헤드(2100)의 CG 및 MOI가 영향을 받는다. 클럽 헤드(2100)의 힐 단부(2160) 내의 더 많은 제1 컴포넌트(2300)의 배치는 클럽 헤드(2100)의 힐 단부(2160) 내의 질량을 증가시킨다.

[0133] 도 38의 실시예에서, 후방 연장부 측(2504)은 클럽 헤드(2100)의 후방 단부(2180)에 인접하거나 또는 후방 단부(2180)에서 YZ 평면(193)과 교차한다. 후방 연장부(2500)의 전방 단부는 힐 단부(2160)보다 토우 단부(2150)에 더 가깝게 위치 설정된다. 클럽 헤드(2100)의 토우 단부(2150) 내의 더 많은 제1 컴포넌트(2300)의 배치는 클럽 헤드(2100)의 토우 단부(2150) 내의 질량을 증가시킨다.

[0134] 도 39를 참조하면, 일부 실시예에서, 리턴 부분(2177)의 후방 엷지(2410)는 XY 평면(191)에 대해 경사질 수 있다. 일부 실시예에서, 후방 엷지(2410)는 교차 평면(2840)과 정렬될 수 있다. 다른 실시예에서, 후방 엷지(2410)는 교차 평면(2840)과 완전히 정렬되지 않도록 적어도 부분적으로 만곡되거나 경사진다. 일부 실시예에서, 도 40에 도시된 바와 같이, 후방 엷지(2410)의 부분들은 XY 평면(191)에 평행할 수 있는 반면, 교차 평면(2840)은 XY 평면(191)에 대해 경사지게 유지된다. 후방 엷지 각도(2411)는 교차 평면(2840)과 XY 평면(191) 사이에 정의될 수 있다. 후방 엷지 각도(2411)는 0도 내지 45도의 범위를 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 후방 엷지 각도(2411)는 0도 내지 10도, 10도 내지 20도, 20도 내지 30도 또는 30도 내지 45도의 범위를 가질 수 있다. 후방 엷지(2410)를 경사지게 하는 것은 클럽 헤드(2100)의 힐 단부(2160) 또는 토우 단부(2150)에 더 많은 질량을 배치한다.

[0135] 도 40을 참조하면, 일부 실시예에서 후방 엷지(2410)의 일부는 후방 엷지(2410)의 나머지 부분으로부터 오프셋된다. 예를 들어, 후방 연장부(2500)의 토우 방향 측에서의 후방 엷지(2410)의 한 부분(이하 "후방 엷지 토우

방향 부분(2412)")은 후방 연장부(2500)의 힐 방향 측에서의 후방 엣지(2410)의 제2 부분(이하 "후방 엣지 힐 방향 부분(2413)")보다 더 전방에 있을 수 있다. 후방 엣지 토크 방향 부분(2412)은 후방 엣지 힐 방향 부분(2413)으로부터 거리(2414)만큼 오프셋될 수 있다. 도 40에 도시된 실시예에서, 후방 엣지 힐 방향 부분(2413)은 후방 엣지 토크 방향 부분(2412)으로부터 후방으로 거리(2414)만큼 오프셋된다. 다른 실시예에서, 후방 엣지 토크 방향 부분(2412)은 힐 방향 부분(2413)으로부터 후방으로 오프셋될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 리턴 부분(2177)의 후방 엣지(2410)는 아치형, 포물선형, 테이퍼형 또는 제1 컴포넌트(2300)의 특정 질량 특성 및/또는 충격 내구성에 기여하는 형상일 수 있다.

[0136] 제2 컴포넌트

[0137] 도 29 및 30에 도시된 바와 같이, 제2 컴포넌트는 크라운 부분(2205), 후미 엣지 부분(2230), 솔 토크 부분(2212) 및 솔 힐 부분(2214)을 포함할 수 있다. 크라운 부분(2205)은 솔 토크 부분(2212)과 솔 힐 부분(2214)을 연결한다. 후미 엣지 부분(2230)은 크라운 부분(2205)을 솔의 토크 및 힐 부분(2212 및 2214)에 연결한다. 크라운 부분(2205), 솔 토크 부분(2212) 및 솔 힐 부분(2214)은 제2 컴포넌트(2200)의 솔 측에 후방 컷아웃(2240)을 정의한다. 도 29에 도시된 것과 같은 일부 실시예에서, 후방 컷아웃(2240)은 솔로만 절단된다. 도 30에 도시된 것과 같은 다른 실시예에서, 후방 컷아웃(2240)은 솔 및 크라운 부분(2205) 모두로 절단된다. 솔 및 크라운 부분(2205) 모두로 절단된 실시예는 제1 컴포넌트(2300)의 웨이트 채널(2540)을 위해 클럽 헤드(2100)의 후방 단부(2180)에 더 많은 공간을 허용한다.

[0138] 제2 컴포넌트 솔 토크 부분(2212) 및 솔 힐 부분(2214)은 도 22 내지 28에 도시된 바와 같이 제1 컴포넌트(2300)의 치수에 대응하도록 치수 설정될 수 있다. 예를 들어, 제2 컴포넌트 솔 토크 부분(2212)은 후방 연장부(2500)가 도 22 내지 24의 실시예에서와 같이 중심에 위치될 때 솔 힐 부분(2214)과 대략 동일한 크기일 수 있다. 후방 연장부 측(2504)이 교차 평면(2840)에 대해 각도를 이루는 실시예에서, 솔 토크 부분(2212)은 도 25 및 도 26의 실시예에 도시된 바와 같이 솔 힐 부분(2214)보다 작거나 클 수 있다.

[0139] 일부 실시예에서, 제2 컴포넌트(2200)는 제1 골프 클럽 헤드(100) 실시예에 대해 전술된 것과 유사한 방식으로 제1 컴포넌트(2300)에 고정될 수 있다. 일부 실시예에서, 제1 컴포넌트(2300) 및 제2 컴포넌트(2200)의 재료는 또한 제1 골프 클럽 헤드(100) 실시예에 대해 전술된 재료와 유사할 수 있다.

[0140] III) 골프 클럽 헤드의 제3 실시예(크라운 브레이스 및 분할형 제2 부품을 포함)

[0141] 도 37 내지 41 및 도 53에 도시된 골프 클럽 헤드(3100)의 제3 실시예는 제1 컴포넌트(3300) 및 제1 컴포넌트(3300) 상으로 결합되는 제2 컴포넌트(3200)를 포함한다. 제1 컴포넌트(3300)는 솔 후방 연장부(3500) 및 크라운 브레이스(3560)를 포함한다. 제3 실시예의 골프 클럽 헤드의 제1 컴포넌트(3300)는 추가된 크라운 브레이스(3560)를 제외하고는 골프 클럽 헤드(100, 2100)의 제1 컴포넌트(300, 1300)와 유사할 수 있다. 제2 컴포넌트(3200)는 토크 부분(3212) 및 힐 부분(3214)을 포함할 수 있다. 토크 부분과 힐 부분(3212, 3214)은 별도의 부품일 수 있다. 두 부분으로 된 디자인을 제외하고, 골프 클럽 헤드의 제2 컴포넌트(3200)는 골프 클럽 헤드(100, 2100)의 제2 컴포넌트(200, 2200)와 유사할 수 있다. 골프 클럽 헤드는 타격면(3170), 리턴 부분(3177), 호젤(3140), 크라운(3110), 솔(3120), 힐 단부(3160), 토크 단부(3150) 및 후방 단부(3180)의 최후방 부분에서 후미 엣지(3130)를 갖는 스커트(3125)를 형성한다. 스커트(3125)는 호젤(3140) 뒤의 크라운(3110)과 솔(3120) 사이의 클럽 헤드의 둘레를 따라 연장될 수 있다.

[0142] 도 40 및 41을 참조하면, 제2 컴포넌트 토크 부분(3212)은 골프 클럽 헤드가 완전히 조립될 때 크라운(3110)의 중심 부분을 따라 위치 설정되도록 구성된 토크 부분 중심 엣지(3220), 토크 부분 중심 엣지(3220)로부터 토크 단부(3150)를 향하여 측정된 토크 부분 최대 크라운 부분 폭(3222) 및 전방 단부로부터 후방 단부를 향하여 측정된 토크 부분 최대 크라운 부분 길이(3224)를 포함할 수 있다. 제2 컴포넌트 힐 부분(3214)은 골프 클럽 헤드가 완전히 조립될 때 크라운(3110)의 중심 부분을 따라 위치 설정되도록 구성된 힐 부분 중심 엣지(3216), 힐 부분 중심 엣지(3216)로부터 힐 단부(3160)를 향하여 측정된 힐 부분 최대 크라운 부분 폭(3217) 및 전방 단부로부터 후방 단부를 향하여 측정된 힐 부분 최대 크라운 부분 길이(3218)를 포함할 수 있다.

[0143] 토크 부분(3212) 및 힐 부분(3214)은 동일한 최대 길이(3224, 3218)를 가질 수 있다. 대안적으로, 토크 부분(3212) 및 힐 부분(3214)은 하나가 다른 것보다 크도록 변할 수 있는 최대 길이(3224, 3218)를 가질 수 있다. 토크 부분(3212) 및 힐 부분(3214)은 동일한 최대 폭(3222, 3217)을 가질 수 있다. 대안적으로, 토크 부분(3212) 및 힐 부분(3214)은 하나가 다른 것보다 크도록 변할 수 있는 최대 폭(3222, 3217)을 가질 수 있다. 최대 길이는 3.0 인치, 3.1 인치, 3.2 인치, 3.0 인치, 3.4 인치, 3.5 인치, 3.6 인치, 3.7 인치, 3.8 인치, 3.9

인치, 4.0 인치, 4.1 인치, 4.2 인치, 4.3 인치, 4.4 인치, 4.5 인치, 4.6 인치, 4.7 인치, 4.8 인치, 4.9 인치, 5.0 인치, 5.1 인치, 5.2 인치, 5.3 인치, 5.4 인치, 5.5 인치, 5.6 인치, 5.7 인치, 5.8 인치, 5.9 인치 또는 6.0 인치일 수 있다.

[0144] 도 37 내지 39에 도시된 바와 같이, 제3 실시예의 제1 컴포넌트(3300)는 솔 후방 연장부(3500) 및 크라운 브레이스(3560)를 모두 포함할 수 있다. 솔 후방 연장부(3500)는 후방 단부(3180)에서 웨이트 채널(3540)을 수용한다. 크라운 브레이스(3560)는 전방 크라운 부분(3400)과 솔 후방 연장부(3500)에 부착된다. 크라운 브레이스(3560)는 클럽 헤드의 후방 단부(3180)에서 웨이트 채널(3540)에 인접한 솔 후방 연장부(3500)에 부착된다. 도 39에 도시된 바와 같이, 크라운 브레이스(3560)와 후방 연장부(3500)의 웨이트 채널(3540)은 해머헤드(hammerhead) 형상을 형성할 수 있다. 다른 실시예에서, 크라운 브레이스(3560) 및 후방 연장부(3500) 연결의 형상은 필렛형(filleted)이거나, 둥글거나, 다른 형상일 수 있다.

[0145] 크라운 브레이스(3560)는 골프 클럽 헤드가 골프 공을 임팩트할 때 솔 후방 연장부(3500)가 위쪽으로 너무 많이 구부러지는 것을 방지하기 위한 지지를 제공할 수 있다. 웨이트 채널(3540)이 이동 가능한 웨이트(3350)를 수용하기 때문에, 웨이트 채널(3540)은 상당한 양의 질량을 보유한다. 웨이트 채널(3540)과 웨이트(3350)의 질량은 솔 후방 연장부(3500)에 의해 지지된다. 그러나, 골프 공과의 임팩트는 후방 연장부(3500)의 웨이트 채널(3540) 부분이 위쪽으로 구부러지게 할 수 있다. 후방 연장부(3500)의 이러한 위로 향하는 구부러짐은 크라운(3110) 내에 압축 응력을 유발할 수 있다. 일부 실시예에서, 이러한 응력은 크라운(3110)의 대부분을 형성하는 제2 컴포넌트(3200) 내에서 파손 또는 균열을 유발할 수 있다. 크라운 브레이스(3560)는 솔 후방 연장부(3500)의 응력 유발 굽힘(또는 클램셀 효과)을 방지하는 지지를 제공할 수 있다. 다시 말해서, 크라운 브레이스(3560)는 웨이트 채널(3540)의 진동과 진동을 감소시킬 수 있다.

[0146] 일부 실시예에서, 솔 후방 연장부(3500) 및 크라운 브레이스(3560)는 골프 클럽 헤드(100 및 2100)의 솔 후방 연장부(500, 2500)가 경사지는 방식과 유사하게 함께 경사질 수 있다. 일부 실시예에서, 크라운 브레이스(3560)는 솔 후방 연장부(3500)의 각도와 다른 각도로 위치 설정된다.

[0147] 도 39를 참조하면, 크라운 브레이스(3560)는 크라운 브레이스 길이 방향 축(3565)을 포함한다. 크라운 브레이스 길이 방향 축(3565)은 이의 최대 길이를 따라 크라운 브레이스(3560)를 이동분한다. 일부 실시예에서, 크라운 브레이스 길이 방향 축(3565)은 후방 연장부 축(2504)에 평행하거나, 대안적으로 크라운 브레이스 길이 방향 축(3565)이 후방 연장부 축(2504)에 대해 예각을 형성하도록 후방 연장부 축(2504)에 평행하지 않은 골프 클럽 헤드의 힐 단부 또는 토우 단부를 향하여 오프셋될 수 있다.

[0148] 크라운 브레이스(3560)는 토우 측 엣지(3562)와 힐 측 엣지(3564)를 포함할 수 있다. 크라운 브레이스(3560)는 토우 측 엣지(3562)로부터 힐 측 엣지(3564)까지 측정된 폭(3561)을 포함할 수 있다. 크라운 브레이스 폭(3561)은 0.05 인치 내지 0.8 인치의 범위를 가질 수 있다. 일부 실시예에서 크라운 브레이스 폭(3561)은 0.05 인치 내지 0.1 인치, 0.1 인치 내지 0.2 인치, 0.2 인치 내지 0.4 인치, 0.3 인치 내지 0.5 인치, 0.3 인치 내지 0.6 인치 또는 0.4 인치 내지 0.7 인치의 범위를 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 크라운 브레이스 폭은 대략 0.2 인치, 0.25 인치, 0.3 인치, 0.35 인치, 0.4 인치, 0.45 인치, 0.5 인치, 0.55 인치, 0.6 인치, 0.65 인치, 0.7 인치, 0.75 인치 또는 0.8 인치일 수 있다. 크라운 브레이스 폭(3561)은 크라운 브레이스(3560)의 질량에 영향을 미치거나 이를 결정할 수 있다. 임의의 질량을 보존하기 위해 크라운 브레이스(3560)는 0.6 g 미만, 0.5 g 미만, 0.4 g 미만, 0.3 g 미만, 0.2 g 미만 또는 0.1 g 미만의 무게로 설계될 수 있다.

[0149] 도 40 및 41을 참조하면, 제2 컴포넌트(3200)의 2개의 부분은 각각 크라운(3110), 솔(3120) 및 후미 엣지(3130)의 부분을 포함할 수 있다. 토우 부분(3212)은 제1 컴포넌트(3300)(도시되지 않음)의 들레 립 또는 레지(ledge) 위에 피팅되고 고정되도록 구성될 수 있다. 특히, 토우 부분(3212)은 후방 연장부 토우 측 벽(3522)과 맞물리고 크라운 브레이스 토우 측 벽(3562)과 중첩되도록 구성될 수 있다. 힐 부분(3214)은 후방 연장 힐 측 벽(3532)과 맞물리고 크라운 브레이스 힐 측 벽(3564)과 중첩되도록 구성될 수 있다.

[0150] 제2 컴포넌트(3200)가 2개의 개별 부분(3212, 3214)을 포함하기 때문에, 제2 컴포넌트(3200)는 2개의 단계로 제1 컴포넌트(3300) 상으로 조립될 수 있다. 예를 들어, 토우 부분(3212)은 먼저 토우-힐 방향으로 제1 컴포넌트(3300) 상으로 슬라이딩될 수 있다. 힐 부분(3214)은 힐-토우 방향으로 제1 컴포넌트(3300) 상으로 별도로 슬라이딩될 수 있다. 제1 컴포넌트(3300)는, 아래에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 제2 컴포넌트(3200)가 힐 및 토우 측으로부터 제1 컴포넌트 상으로 조립될 수 있기 때문에 더 복잡한 기하학적 구조를 가질 수 있다. 제1 컴포넌트(3300) 및 제2 컴포넌트(3200)의 재료는 제1 골프 클럽 헤드(100) 실시예에 대해 진술된 것과 유사할 수 있다.

- [0151] 2개의 제2 컴포넌트 부분(3212, 3214)이 제1 컴포넌트 상으로 조립될 때, 2개의 부분(3212, 3214)은 크라운 브레이스(3560)를 완전히 덮도록 위치 설정될 수 있다. 크라운 브레이스(3560)를 완전히 덮는 것은 2개의 부분(3212, 3214)과 제1 컴포넌트(2300) 사이의 강한 접합 조인트를 보장할 수 있다. 2개의 부분(3212, 3214)은 크라운 브레이스(3560)의 어떤 부분도 골프 클럽 헤드의 외부에 노출되지 않도록 위치 설정될 수 있다.
- [0152] 대안적인 실시예에서, 클럽 헤드(3100)는 크라운 브레이스(3560) 없이 형성될 수 있지만, 여전히 2개의 제2 컴포넌트 부분(3212, 3214)을 포함한다. 2개의 제2 컴포넌트 부분(3212, 3214)은 중심 엣지 내부 연장부를 포함할 수 있으며, 이에 의해 컴포넌트 부분(3212, 3214)이 연결된다. 내부 연장부는 각각의 부분의 전체 중심 엣지를 따라 연장될 수 있거나, 각각의 부분의 중심 엣지의 일부만을 따라 연장될 수 있다. 내부 연장부는 골프 클럽 헤드 내부를 향해 안쪽으로 서로 평행하고 Y 축에 대략 평행하게 연장될 수 있다. 힐 부분(3214)은 힐 부분 내부 연장부(3234)를 가질 수 있다. 토우 부분(3212)은 토우 부분 내부 연장부(3232)를 가질 수 있다. 내부 연장부는 각각 0.1 인치 내지 1.0 인치 사이의 내부 연장부 길이를 가질 수 있다. 내부 연장부 길이는 0.1 인치, 0.2 인치, 0.3 인치, 0.4 인치, 0.5 인치, 0.6 인치, 0.7 인치, 0.8 인치, 0.9 인치 또는 1.0 인치일 수 있다.
- [0153] 도 42를 참조하면, 일부 실시예에서, 내부 연장부(3232, 3234)는 골프 클럽 헤드가 조립될 때 서로 인접하도록 위치 설정될 수 있다. 내부 연장부(3232, 3234)는 기계적 패스너 또는 압입 패스너로 서로 기계적으로 부착되거나, 에폭시 또는 기타 적절한 접착제를 통해 접착식으로 부착될 수 있다.
- [0154] 다른 대안적인 실시예에서, 골프 클럽 헤드(3100)는, 2개의 별도의 제2 컴포넌트 부분이 아닌, 제1 및 제2 실시예(100, 2100)에 대해 기술된 제2 컴포넌트(200, 2200)와 유사한 단일의 일체형 제2 컴포넌트로 형성될 수 있다. 이 대안적인 실시예는 웨이트 채널(3540)과 단일 제2 컴포넌트를 지지하는 것을 돕는 크라운 브레이스(3560)를 포함할 수 있다.
- [0155] **IV) 골프 클럽 헤드의 제4 실시예(2개 이상의 브레이스를 포함)**
- [0156] 골프 클럽 헤드(4100)의 제4 실시예는 제1 컴포넌트(4300) 및 제1 컴포넌트(4300) 상으로 결합되는 제2 컴포넌트(도시되지 않음)를 포함한다. 이 제4 실시예에서, 제1 컴포넌트(4300)는 전방 크라운 부분(4400)과 솔 후방 연장부(4500) 사이에서 연장되는 하나보다 많은 브레이스, 지지대(support), 브릿지(bridge) 또는 스패ن(span)을 가질 수 있다. 브레이스는 클럽 헤드의 후방 단부의 떨림과 진동을 감소하여 내구성을 증가시킬 수 있다. 제4 실시예의 제2 컴포넌트(도시되지 않음)는 제2 컴포넌트(200, 2200)와 유사한 단일의 일체형 제2 컴포넌트일 수 있거나, 제2 컴포넌트(3200)와 유사한 분할형(분할된) 제2 컴포넌트일 수 있다.
- [0157] 골프 클럽 헤드(4100)는 전술된 골프 클럽 헤드(100, 2100, 3100)와 유사할 수 있다. 완전한 골프 클럽 헤드(4100)가 도 43 내지 56에는 도시되지 않지만, 골프 클럽 헤드(4100)는 전술된 골프 클럽 헤드(100, 2100, 3100)와 동일한 컴포넌트를 형성할 수 있다. 골프 클럽 헤드(4100)는 타격면(170, 2170, 3170과 유사한 4170), 리턴 부분(177, 2177, 3177과 유사), 호젤(140, 2140, 3140과 유사한 4140), 크라운(110, 2110, 3110과 유사), 솔(120, 2120, 3120과 유사), 힐 단부(160, 2160, 3160과 유사), 토우 단부(150, 2150, 3150과 유사) 및 후방 단부(180, 2180, 3180과 유사한 4180)의 최후방 부분에 후미 엣지(130, 2130, 3130과 유사)를 갖는 있는 스커트(125, 2125, 3125와 유사)를 형성한다.
- [0158] 도 43 내지 도 56에 도시된 바와 같이, 골프 클럽 헤드(4100)는 다양한 브레이스 구성을 갖는 제1 컴포넌트(4300)를 포함할 수 있다. 제1 컴포넌트(4300)의 모든 변형은 타격면(4170), 전방 크라운 부분(4400), 전방 솔 부분(4810) 및 전방 솔 부분(4810)에 연결된 솔 후방 연장부(4500)를 포함한다. 후방 연장부(4500)는 토우 측 엣지(4522), 힐 측 엣지(4532) 및 골프 클럽 헤드(4100)의 후미 엣지(4130)에서 이동 가능한 웨이트(4350)의 장착을 허용하도록 구성된 웨이트 채널(4540)을 포함할 수 있다. 웨이트 채널(4540) 및 이동 가능한 웨이트(4350)는 주로 도 17 내지 21 및 41을 참조하여 전술된 바와 같은 골프 클럽 헤드(2100, 3100)의 웨이트 채널(2540, 3540) 및 이동 가능한 웨이트(2350, 3350)와 각각 유사할 수 있다. 또한, 제1 컴포넌트(4300)는 전방 크라운 부분(4400), 전방 솔 부분(4810) 및 솔 후방 연장부(4500)의 엣지 주위로 안쪽으로 오프셋되는 돌레 립(4450)을 포함할 수 있다. 돌레 립(4450)은 선반과 유사할 수 있고, 제2 컴포넌트(4200)가 제1 컴포넌트(4300)에 부착될 때 랩 조인트의 역할을 할 수 있다. 브레이스는 임팩트로 인한 진동이나 후방 단부(4180)에 있는 웨이트 채널(4540)의 진동을 감소시킬 수 있어, 랩 조인트에 걸쳐 경험되는 응력을 감소시킬 수 있다. 랩 조인트에서의 응력을 감소시키는 것은 랩 조인트 접합의 내구성을 증가시키고 박리(delamination)를 방지하는 데 도움이 된다.

- [0159] 또한, 제1 컴포넌트(4300)의 모든 변형은 2개 이상의 브레이스(지지대, 브릿지, 스패ن 또는 연결 부재라고도 함)를 포함할 수 있다. 2개 이상의 브레이스는 웨이트 채널(4540)에 안정성을 제공하여, 골프 클럽 헤드(4100)가 골프 공을 임팩트한 후 후방 웨이트 채널의 진동 및 수직 변위를 감소시킬 수 있다. 또한, 2개 이상의 브레이스는 제1 컴포넌트(4300)의 후방 연장부(4500)의 좌우 강성을 증가시킬 수 있다.
- [0160] 도 43 및 44에 도시된 변형에서, 제1 컴포넌트(4300)는 투우 스커트 브레이스(4566) 및 힐 스커트 브레이스(4568)를 포함한다. 투우 스커트 브레이스(4566)는 리턴 부분으로부터 클럽 헤드의 후방 단부로 연장될 수 있다. 더욱 구체적으로, 투우 스커트 브레이스(4566)는 클럽 헤드(4100)의 후미 엣지에서 전방 크라운 및 솔 부분(4400, 4810)으로부터 후방 연장부(4500)로 연장될 수 있다. 투우 스커트 브레이스(4566) 및 힐 스커트 브레이스(4568)는 제1 컴포넌트(4300)의 둘레 립(4450)과 동일한 레벨에 놓이도록 구성된다. 다시 말해서, 투우 및 힐 스커트 브레이스(4566 및 4568)는 둘레 립(4450)과 같은 높이가 될 수 있다. 제2 컴포넌트(4200)는 클럽 헤드(4100)가 조립될 때 투우 및 스커트 브레이스(4566 및 4568) 위로 피팅되어 이를 완전히 덮을 수 있다.
- [0161] 도 45 및 46에 도시된 변형에서, 제1 컴포넌트(4300)는 투우 스커트 브레이스(4566), 힐 스커트 브레이스(4568) 및 중심 크라운 브레이스(4560)를 포함한다. 투우 스커트 브레이스(4566) 및 힐 스커트 브레이스(4568)는 도 43 및 44의 변형에 대해 전술된 투우 및 스커트 브레이스(4566, 4568)와 유사할 수 있다. 크라운 브레이스(4560)는 도 37 내지 42에 도시된 골프 클럽 헤드(3100)에 대해 전술된 크라운 브레이스(3560)와 유사할 수 있다. 중심 크라운 브레이스(4560)는 클럽 헤드(4100)의 후미 엣지에서 전방 크라운 부분(4400)으로부터 후방 연장부(4500)로 연장될 수 있다. 중심 크라운 브레이스(4560)는 클럽 헤드(4100)의 투우 단부(4150)와 힐 단부(4160) 사이의 대략 중간에 위치될 수 있다. 도 46과 같은 평면도에서, 중심 크라운 브레이스(4560)는 XY 평면(191)에 대략 수직일 수 있다. 중심 크라운 브레이스(4560)의 배향은 솔 후방 연장부(4500)를 대략 이등분할 수 있다.
- [0162] 도 47 및 48에 도시된 변형은 모두 후방 연장부(4500)의 외부 엣지에 연결된 투우 측 브레이스(4557)와 힐 측 브레이스(4559)를 포함한다. 투우 측 브레이스(4557)는 전방 크라운 부분(4400)으로부터 후방으로 연장될 수 있고 클럽 헤드(4100)의 후미 엣지(4532)에서 후방 연장부(4500) 투우 측 엣지(4522)에 부착될 수 있다. 유사하게, 힐 측 브레이스(4559)는 전방 크라운 부분(4400)으로부터 후방으로 연장될 수 있고 클럽 헤드(4100)의 후미 엣지(4130)에서 후방 연장부(4500) 힐 측 엣지(4532)에 부착될 수 있다. 투우 측 및 힐 측 브레이스(4557, 4559)는 평면도에서 전방 크라운 부분(4400)을 대략 3분의 1로 분할하는 위치에서 전방 크라운 부분(4400)에 부착될 수 있다. 다시 말해서, 평면도에서, 후방 크라운 부분(4400)의 후방 엣지를 따라 측정할 때, 클럽 헤드(4100)의 투우 단부(4150)와 투우 측 브레이스(4557) 사이의 거리가 투우 측 브레이스(4557)와 힐 측 브레이스(4559) 사이의 거리와 거의 동일하고, 또한 클럽 헤드(4100)의 힐 측 브레이스(4559)와 힐 단부(4160) 사이의 거리와 거의 같도록, 투우 측 및 힐 측 브레이스(4557, 4559)가 후방 크라운 부분(4400)에 부착된다.
- [0163] 투우 및 힐 측 브레이스(4557, 4559)는, 도 48의 평면도에 도시된 바와 같이, 골프 클럽 헤드(4100)의 후방 단부(4180)에서 후미 엣지(4130)를 향해 더 큰 거리만큼 분리될 수 있다. 평면도에서, 투우 및 힐 측 브레이스(4557, 4559)는 솔 후방 연장부(4500)의 풋프린트 내에 있을 수 있다.
- [0164] 도 49 및 50에 도시된 변형은 모두 후방 연장부(4500)의 중심에 연결되는 투우 측 브레이스(4557)와 힐 측 브레이스(4559)를 포함한다. 투우 측 및 힐 측 브레이스(4557, 4559)는, 도 47 및 48의 변형에 대해 전술된 바와 같이, 전방 크라운 부분(4400)을 평면에서 대략 3분의 1로 나누는 위치에서 전방 크라운 부분(4400)에 부착될 수 있다. 그러나, 도 49 및 50의 변형에서, 투우 측 및 힐 측 브레이스(4557, 4559)는 골프 클럽 헤드(4100)의 후방 단부(4180)에서 후미(4130)를 향해 더 작은 거리만큼 분리된다. 투우 측 브레이스(4557)는 후방 단부(4180)에서 후방 연장부(4500)와 연결되기 전에 또는 연결될 때 힐 측 브레이스(4559)와 결합할 수 있다. 투우 측 및 힐 측 브레이스(4557, 4559)는, 도 50에 도시된 바와 같이, 평면도에서 V 형상 패턴을 형성할 수 있다.
- [0165] 도 51 및 52에 예시된 변형은 다음의 4개의 브레이스를 포함한다: 투우 측 브레이스(4557), 힐 측 브레이스(4559), 투우 스커트 브레이스(4566) 및 힐 스커트 브레이스(4568). 도 51 및 52 변형의 투우 및 힐 측 브레이스(4557, 4559)은 전술된 도 47 및 48 변형의 투우 및 힐 측 브레이스와 유사할 수 있다. 도 51 및 52 변형의 투우 및 힐 스커트 브레이스(4566, 4568)는 전술된 도 43 및 44 변형의 투우 및 힐 측 스커트 브레이스와 유사할 수 있다.
- [0166] 도 53 및 54에 예시된 변형은 다음의 4개의 브레이스를 포함한다: 투우 측 브레이스(4557), 힐 측 브레이스(4559), 투우 스커트 브레이스(4566) 및 힐 스커트 브레이스(4568). 도 53 및 54 변형의 투우 및 힐 측 브레이스(4557 및 4559)는 클럽 헤드 후방 단부(4180)의 후미 엣지(4130)에서 전방 크라운 부분(4400)으로부터 후방

연장부(4500)로 연장될 수 있다. 평면도에서, 토우 측 브레이스(4557)와 힐 측 브레이스(4559)는 XY 평면(191)에 대략 수직으로 배향될 수 있다. 일부 실시예에서, 토우 측 및 힐 측 브레이스(4557, 4559)는 이들의 평면도 풋프린트가 솔 후방 연장부(4500)의 엷지(4522, 4532)를 대략 따르도록 정렬될 수 있다.

[0167] 도 53 및 54를 참조하면, 일부 실시예에서, 전방 크라운 부분(4400)의 후방 엷지를 따라 측정할 때, 토우 단부(4150)와 토우 측 브레이스(4557) 사이의 거리는 힐 측 브레이스(4559) 및 힐 단부(4160) 사이의 거리보다 작을 수 있다. 다른 실시예에서, 전방 크라운 부분(4400)의 후방 엷지를 따라 측정할 때, 토우 단부(4150)와 토우 측 브레이스(4557) 사이의 거리는 힐 측 브레이스(4559) 및 힐 단부(4160) 사이의 거리와 대략 동일할 수 있다. 토우 단부(4150)와 토우 측 브레이스(4557) 사이의 거리와 힐 단부(4160)와 힐 측 브레이스(4559) 사이의 거리는 모두 토우 측 브레이스(4557) 및 힐 측 브레이스(4559) 사이의 거리보다 작을 수 있다.

[0168] 도 55 및 56에 예시된 변형은 다음의 2개의 브레이스를 포함한다: 제1 브레이스(4570)와 제2 브레이스(4572). 제1 브레이스(4570)는 후방 단부(4180)의 후미 엷지(4130)에서 전방 크라운 부분(4400)의 힐 측 절반으로부터 후방 연장부(4500)의 토우 측 절반으로 연장된다. 제2 브레이스(4572)는 후방 단부(4180)의 후미 엷지(4130)에서 전방 크라운 부분(4400)의 토우 측 절반으로부터 후방 연장부(4500)의 힐 측 절반으로 연장된다. 제1 및 제2 브레이스(4570, 4572)는 서로 십자형으로 교차한다. 도 56의 예시된 실시예에서, 제1 및 제2 브레이스(4570, 4572)는 전방 크라운 부분(4400)과 후미 엷지(4130)에 인접한 후방 연장부(4500) 사이의 대략 중간에서 십자형 교차한다. 십자형 브레이스(4570, 4572)는 평면도에서 X 형상 또는 모래시계 형상을 형성할 수 있다. 일부 실시예에서, 십자형 브레이스(4570, 4572)는 원하는 구조적 지지를 성취하기 위해 토우 단부(4150) 또는 힐 단부(4160)를 향해 이동된다.

[0169] 전술된 브레이스 중 임의의 것은 두께를 포함할 수 있다. 브레이스의 외부 표면으로부터 브레이스의 내부 표면까지 측정된 브레이스 두께는 약 0.015 인치 내지 0.035 인치일 수 있다. 일부 실시예에서, 브레이스 두께는 0.015 인치, 0.016 인치, 0.017 인치, 0.018 인치, 0.019 인치, 0.020 인치, 0.021 인치, 0.022 인치, 0.023 인치, 0.024 인치, 0.025 인치, 0.026 인치, 0.027 인치, 0.028 인치, 0.029 인치, 0.030 인치, 0.031 인치, 0.032 인치, 0.033 인치, 0.034 인치 또는 0.035 인치일 수 있다. 크라운에 위치한 브레이스(스커트 브레이스가 아님)는 클럽 헤드(3100)에 대해 전술된 크라운 브레이스 폭(3561)과 유사한 폭을 포함할 수 가질 수 있다.

[0170] 전술된 브레이스 중 임의의 것은 전술된 크라운 브레이스 폭(3561)과 유사한 브레이스 폭을 가질 수 있다. 각각의 브레이스의 폭은 브레이스의 질량에 영향을 미치거나 이를 결정할 수 있다. 자유 재량 질량을 보존하기 위해, 클럽 헤드(4100) 내의 브레이스는 함께 0.6 g 미만, 0.5 g 미만, 0.4 g 미만, 0.3 g 미만, 0.2 g 미만 또는 0.1 g 미만인 전체 중량을 가지도록 설계될 수 있다. 일부 실시예에서, 브레이스의 전체 중량은 0.6 g, 0.5 g, 0.4 g, 0.3 g, 0.2 g 또는 0.1 g과 같다. 따라서, 일부 경우에, 더 많은 브레이스를 갖는 실시예에서, 브레이스 폭은 더 적은 브레이스를 갖는 실시예 내에서의 브레이스 폭보다 작을 수 있다.

[0171] 전술된 2개 이상의 브레이스는 골프 클럽 헤드의 내구성을 증가시킬 수 있다. 더욱 구체적으로, 브레이스는 솔 후방 연장부(4500)의 웨이트 채널(4540)의 잠재적인 수직 진동을 감소시킬 수 있다. 또한, 브레이스는 웨이트 채널(4540)의 측방향 움직임 감소시킬 수 있다. 본 명세서 설명된 브레이스가 없는 클럽 헤드에서, 골프 클럽 헤드(4100)가 골프 공을 타격할 때 경험되는 충격력은 웨이트 채널 및 이동 가능한 웨이트 내의 높은 중량 집중으로 인해 후방 연장부의 떨림 및 진동을 유발할 수 있다. 후방 연장부(4500)의 후미 엷지(4130)의 수직 변위는 잠재적 진동을 정량화하기 위해 시뮬레이션에서 측정될 수 있다. 더 큰 진폭의 진동이 재료 피로를 유발할 수 있기 때문에, 임팩트 시의 더 높은 수직 변위는 더 낮은 내구성에 대응한다. 전술된 브레이스는 임팩트 시 후미 엷지(4130)의 수직 변위를 감소시키고 따라서 클럽 헤드(4100)의 내구성을 증가시킨다.

[0172] 전술된 2개 이상의 브레이스는 제1 컴포넌트(4300)에서 개구부의 경계를 정의하거나 형성할 수 있다. 개구부는 보이드, 재료가 없는 영역 또는 빈 영역이라고도 한다. 2개 이상의 브레이스는 제1 컴포넌트(4300)에서 3개, 4개, 5개, 6개 또는 그 이상의 개구부를 정의할 수 있다. 도 43 내지 44의 변형에서, 토우 및 힐 스커트 브레이스(4566, 4568)는 크라운 개구부의 경계의 일부, 토우 솔 개구부의 경계의 일부 및 힐 솔 개구부의 경계의 일부를 형성한다. 또한, 후방 연장부(4500)와 타격면 리턴은 토우 및 힐 솔 개구부의 경계 부분을 형성한다. 도 45 및 46의 변형에서, 토우 및 힐 스커트 브레이스(4566, 4568)와 전방 크라운 부분(4400)은 중심 크라운 브레이스(4560)에 의해 분리된 2개의 크라운 개구부를 둘러싸고 정의한다. 도 45 및 46의 변형은 도 43 및 44의 변형과 유사하게 토우 및 힐 솔 개구부를 가질 수 있다.

[0173] 도 47 및 48의 변형에서, 토우 및 힐 측 브레이스(4557, 4559)는 중심 크라운 개구부와 2개의 측면 개구부를 정의한다. 크라운 개구부는 스커트를 가로지르며 각각 크라운의 일부와 솔의 일부를 덮는다. 도 49 및 50의 변

형은 중심 크라운 개구부가 대략 삼각형 모양을 갖는다는 점을 제외하고는 유사하다. 도 51 내지 54의 변형에서, 브레이스는 5개의 개구부를 정의한다. 스커트 브레이스(4566, 4568), 크라운 브레이스(4557, 4559), 후방 연장부(4500) 및 전방 크라운 부분(4400)은 3개의 크라운 개구부를 정의한다. 스커트 브레이스(4566, 4568), 타격면 리턴 및 솔 연장부(4500)는 토우 솔 개구부와 힐 솔 개구부를 정의한다.

[0174] 도 55 및 56의 변형에서, 브레이스는 6개의 개구부를 정의한다. 십자형 브레이스(4570, 4572)는 전방 삼각형 개구부와 후방 삼각형 개구부를 정의한다. 전방 크라운 부분(4400)과 십자형 브레이스 형태(4570, 4572)는 전방 삼각형 개구부의 엣지를 형성한다. 후방 연장부(4500)와 십자형 브레이스 형태(4570 및 4572)는 후방 삼각형 개구부의 엣지를 형성한다. 중심 십자형 브레이스(4570, 4572)와 토우 및 힐 스커트 브레이스(4566, 4568) 사이에 토우 측 크라운 개구부와 힐 측 크라운 개구부가 형성된다. 또한, 스커트 브레이스(4566, 4568), 타격면 리턴 및 솔 연장부(4500)는 토우 솔 개구부와 힐 솔 개구부를 정의한다.

[0175] 골프 공과의 임팩트 동안 그리고 그 직후에, 제1 컴포넌트(4300)의 후방 웨이트(4350) 및 웨이트 채널(4540)은 골프 클럽 헤드(4100)의 나머지 부분에 대해 수직으로 편향될 수 있다. 브레이스가 없는 제1 컴포넌트의 경우, 30 그램 내지 35 그램의 후방 웨이트(4350)는 제2 컴포넌트(4200)의 추가 지지 없이 0.3 인치 이상 편향될 수 있다. 2개 이상의 브레이스를 갖는 제1 컴포넌트(4300)의 경우, 30 그램 내지 35 그램의 후방 웨이트(4350)는 제2 컴포넌트(4200)의 추가 지지 없이 최대 0.03 내지 0.20 인치만큼 편향될 수 있다. 일부 실시예에서, 후방 웨이트(4350)는 최대 0.03 인치 내지 0.06 인치, 0.04 인치 내지 0.07 인치, 0.05 인치 내지 0.08 인치, 0.05 인치 내지 0.10 인치, 0.10 인치 내지 0.15 인치 또는 0.15 인치 내지 0.20 인치만큼 편향될 수 있다. 일부 실시예에서, 후방 웨이트(4350)는 최대 약 0.3 인치 미만, 0.2 인치 미만, 0.18 인치 미만, 0.16 인치 미만, 0.14 인치 미만, 0.12 인치 미만, 0.10 인치 미만, 0.08 인치 미만, 0.06 인치 미만, 0.04 인치 미만 또는 0.02 인치 미만만큼 편향될 수 있다.

[0176] 일부 실시예에서, 2개의 크라운 브레이스를 갖고 스커트 브레이스가 없는 경우, 30 그램 내지 35 그램의 후방 웨이트(4350)는, 제2 컴포넌트(4200)의 추가 지지 없이도, 최대 0.09 인치 내지 0.18 인치 또는 0.10 인치 내지 0.15 인치만큼 (클럽 헤드의 나머지 부분에 대해 수직으로) 편향될 수 있다. 일부 실시예에서, 2개의 스커트 브레이스를 갖고 크라운 브레이스가 없는 경우, 후방 웨이트(4350)는 최대 0.10 인치 내지 0.20 인치만큼 편향될 수 있다. 일부 실시예에서, 2개의 스커트 브레이스와 적어도 하나의 크라운 브레이스를 갖는 경우, 후방 웨이트(4350)는 최대 0.03 인치 내지 0.10 인치만큼 또는 0.10 인치 미만, 0.08 인치 미만, 0.07 인치 미만 또는 0.06 인치 미만만큼 편향될 수 있다. 일부 실시예에서, 평행한 토우 및 힐 측 브레이스를 갖는 변형은 십자형 또는 경사진(비평행) 브레이스를 갖는 사용된 변형보다 더 큰 지지(더 적은 편향)를 제공한다.

[0177] **V) 골프 클럽 헤드의 제5 실시예**

[0178] 도 53 내지 56에 도시된 골프 클럽 헤드(5100)의 제5 실시예는 웨이트 채널(5540)과 솔 개구(5555)를 갖는 제1 컴포넌트(5300), 제1 컴포넌트(5300) 상으로 결합되는 제2 컴포넌트(5200) 및 제1 컴포넌트(5300) 내의 솔 공동(5555)을 덮는 솔 패널(5556)을 포함한다. 제5 실시예의 골프 클럽 헤드(5100)의 제1 컴포넌트(5300)는 솔 개구(5555)를 제외하고는 골프 클럽 헤드(100, 2100)의 제1 컴포넌트(300, 1300)와 유사할 수 있다. 골프 클럽 헤드(5100)의 제2 컴포넌트(5200)는 전술된 골프 클럽 헤드(100)의 제2 컴포넌트와 유사할 수 있다. 골프 클럽 헤드(5100)의 제2 컴포넌트(5200)는 전술된 골프 클럽 헤드(100)의 제2 컴포넌트와 유사할 수 있다. 골프 클럽 헤드(5100)는 타격면(5170), 리턴 부분(5177), 호젤(5140), 크라운(5110), 솔(5120), 힐 단부(5160), 토우 단부(5150), 후방 단부(5180)의 최후방 부분에 있는 후미 엣지(5130), 호젤(5140) 및 솔 부분 호젤 어댑터 부착 리세스(5195)를 형성한다.

[0179] 도 57에 도시된 바와 같이, 제1 컴포넌트(5300)는 후방 연장부(5500)를 포함할 수 있다. 후방 연장부(5500)는 토우 측부 스펠(5557)과 힐 측부 스펠(5559)을 더 포함한다. 토우 측 스펠(5557)은 후방 단부(5180)를 향해 연장되어 이에 연결된다. 힐 측 스펠(5559)은 토우 측 스펠(5557)의 반대편에 있는 후방 단부(5180)를 향해 연장되어 이에 연결된다. 토우 측 스펠(5557), 힐 측 스펠(5559), 후방 단부(5180) 및 리턴 부분(5177)은 솔 개구(5555)를 형성한다. 솔 개구(5555)는 제1 컴포넌트(5300)의 후방 단부(5180)를 향해 제1 컴포넌트(5300)의 고밀도 재료를 제거하는 기능을 한다. 솔 개구(5555)는 추가로 다른 재료 솔 패널(5556)이 솔 개구(5555)를 덮고 밀봉하여 다중 재료 솔(5120)을 생성하도록 하여, MOI를 증가시키고 사운드 특성을 개선한다.

[0180] 솔 개구(5555)는 임의의 형상일 수 있지만, 대부분의 실시예에서, 솔 개구(5555)는 대략 직사각형이다. 솔 개구(5555)는 솔(5120)의 일반적인 형상으로 구부러진다. 일부 실시예에서, 솔 개구(5555)는 정사각형, 직사각형, 원형, 계란형, 타원형, 삼각형, 다각형, 오각형, 육각형, 사다리꼴 또는 임의의 다른 원하는 형상일

수 있다.

- [0181] 솔 개구(5555)는 폭(5574)을 포함하며, 폭(5574)은 토우 측 측부 스팬(5557)으로부터 힐 측 측부 스팬(5559)까지 측정된다. 대부분의 실시예에서, 솔 개구(5555)는 후방 단부(5180)에 근처에서의 개구 폭보다 더 큰 리턴 부분(5177) 근처에서의 큰 폭을 갖는다. 이 특성은 클럽 헤드(5100)의 중심에서 가능한 많은 고밀도 질량을 제거하는 데 도움이 되어, 질량이 클럽 헤드(5100)의 후방 단부(5180)으로 재분배되도록 한다. 그러나, 일부 실시예에서, 솔 개구(5555) 폭은 리턴 부분(5177)으로부터 후방(5180)까지 동일하거나 균일할 수 있다. 또한, 일부 실시예에서, 솔 개구(5555) 폭은 리턴 부분(5177) 근처에서의 개구 폭보다 후방 단부(5180) 근처에서 더 클 수 있다.
- [0182] 솔 개구 폭(5574)은 0.5 인치 내지 6.0 인치 사이일 수 있다. 폭(5574)은 0.5 인치, 0.6 인치, 0.7 인치, 0.8 인치, 0.9 인치, 1.0 인치, 1.1 인치, 1.2 인치, 1.3 인치, 1.4 인치, 1.5 인치, 1.6 인치, 1.8 인치, 1.9 인치, 2.0 인치, 2.1 인치, 2.2 인치, 2.3 인치, 2.4 인치, 2.5 인치, 2.6 인치, 2.7 인치, 2.8 인치, 2.9 인치, 3.0 인치, 3.1 인치, 3.2 인치, 3.0 인치, 3.4 인치, 3.5 인치, 3.6 인치, 3.7 인치, 3.8 인치, 3.9 인치, 4.0 인치, 4.1 인치, 4.2 인치, 4.3 인치, 4.4 인치, 4.5 인치, 4.6 인치, 4.7 인치, 4.8 인치, 4.9 인치, 5.0 인치, 5.1 인치, 5.2 인치, 5.3 인치, 5.4 인치, 5.5 인치, 5.6 인치, 5.7 인치, 5.8 인치, 5.9 인치 또는 6.0 인치일 수 있다.
- [0183] 또한, 솔 개구(5555)는 길이(5576)를 포함하며, 길이(5576)는 리턴 부분(5177)으로부터 후방 단부(5180)까지 측정된다. 대부분의 실시예에서, 솔 개구(5555)는 힐 측 스팬(5559) 근처에서 토우 측부 스팬(5557) 근처에서의 길이와 동일한 길이를 갖는다. 이 특성은 힐에서 토우 방향으로 클럽 헤드의 균형을 유지하는 데 도움이 된다. 일부 실시예에서, 힐 측 스팬(5559) 근처에서의 길이는 드로우 또는 훅샷에 영향을 미치기 위해 토우 측 스팬(5557) 근처에서의 길이보다 작을 수 있어, 토우로부터 질량을 제거하여 힐에 더 많이 배치할 수 있다. 대조적으로, 일부 실시예에서, 토우 측 스팬(5557) 근처에서의 길이는 슬라이스 또는 페이드 샷에 영향을 미치기 위해 힐 측 스팬(5559) 근처에서의 길이보다 작을 수 있어, 힐에서 질량을 제거하여 토우 근처에 더 많이 배치할 수 있다.
- [0184] 솔 개구 길이(5576)는 0.5 인치 내지 6.0 인치 사이일 수 있다. 길이(5576)는 0.5 인치, 0.6 인치, 0.7 인치, 0.8 인치, 0.9 인치, 1.0 인치, 1.1 인치, 1.2 인치, 1.3 인치, 1.4 인치, 1.5 인치, 1.6 인치, 1.8 인치, 1.9 인치, 2.0 인치, 2.1 인치, 2.2 인치, 2.3 인치, 2.4 인치, 2.5 인치, 2.6 인치, 2.7 인치, 2.8 인치, 2.9 인치, 3.0 인치, 3.1 인치, 3.2 인치, 3.0 인치, 3.4 인치, 3.5 인치, 3.6 인치, 3.7 인치, 3.8 인치, 3.9 인치, 4.0 인치, 4.1 인치, 4.2 인치, 4.3 인치, 4.4 인치, 4.5 인치, 4.6 인치, 4.7 인치, 4.8 인치, 4.9 인치, 5.0 인치, 5.1 인치, 5.2 인치, 5.3 인치, 5.4 인치, 5.5 인치, 5.6 인치, 5.7 인치, 5.8 인치, 5.9 인치 또는 6.0 인치일 수 있다.
- [0185] 토우 측 스팬(5557) 및 힐 측 스팬(5559)은 리턴 부분(5177)을 후방 단부(5180)에 연결한다. 후방 연장부(5500)의 토우 측 스팬(5557) 및 힐 측 스팬(5559)은 솔(5120)의 일부를 포함할 수 있다. 후방 연장부(5500)는 웨이트 채널(5540)을 포함한다. 웨이트 채널(5540)은 클럽 헤드(5300)의 후방 단부(5180) 및 솔(5120)의 적어도 일부에서 노출된다.
- [0186] 웨이트 채널(5540)은 3개의 위치 중 하나에서 이동 가능한 웨이트(5350)를 수용하도록 구성된다. 웨이트(5350)는 나사형 패스너(5320)에 의해 웨이트 채널(5540)에 고정될 수 있다. 웨이트(5350)는 토우 측 위치, 중심 위치 또는 힐 측 위치에 배치될 수 있다. 웨이트 채널(5540)은 장착 벽(5542) 및 솔 벽(5550)을 포함한다. 장착 벽(5542)은 솔(5120)에 대략 수직으로 배향될 수 있다. 솔 벽(5550)은 메인 솔(5120)에 대략 평행하게 배향될 수 있지만 장착 벽(5542)의 높이와 동일한 거리만큼 삽입된다. 이동 가능한 웨이트(5350)는 신장된 사다리꼴 형상 또는 기타 적절한 웨이트를 포함할 수 있다. 이동 가능한 웨이트(5350)는 내향 벽 및 연결 벽을 포함할 수 있다. 내향 벽은 웨이트 채널(5540)의 솔 벽(5550)과 같은 높이에 놓인다. 연결 벽은 웨이트(5350)가 3개의 위치 중 하나에 부착될 때 장착 벽(5542)과 같은 높이에 놓인다.
- [0187] 웨이트 채널(5540)의 장착 벽(5542)은 3개의 웨이트 위치에 대응하는 3개의 나사형 개구를 포함한다. 장착 벽(5542)은 토우 측 나사형 개구(5544), 중심 나사형 개구(5546) 및 힐 측 나사형 개구(5548)를 포함한다. 이동 가능한 웨이트(5350)는 웨이트(5350)의 연결 벽을 채널(5540)의 장착 벽(5542)에 대하여 같은 높이로 배치하고 패스너(5320)를 토우 측 나사형 개구(5521) 내로 고정함으로써 토우 측 위치에 위치 설정된다. 이동 가능한 웨이트(5350)는 웨이트(5350)의 연결 벽을 채널(5540)의 장착 벽(5542)에 대하여 같은 높이로 배치하고 패스너(5320)를 중심 나사형 개구(5546) 내로 고정함으로써 중심 위치에 위치 설정된다. 이동 가능한 웨이트(5350)는

웨이트(5350)의 연결 벽을 채널(5540)의 장착 벽(5542)에 대하여 같은 높이로 배치하고 패스너(5320)를 힐 측 나사형 개구(5548) 내로 고정함으로써 힐 측 위치에 위치 설정된다.

- [0188] 이동 가능한 웨이트(5350)가 중심 위치에 위치 설정될 때(도 19의 솔 도면에 도시된 바와 같은 골프 클럽(2100)과 유사함), 골프 클럽(5100)은 드로우 또는 페이드 바이어스를 제공하지 않도록 구성된다. 웨이트(2350)가 토우 측 위치에 위치 설정될 때(도 20의 솔 도면에 도시된 바와 같은 골프 클럽(2100)과 유사함), 웨이트(2350)는 클럽 헤드에 페이드 바이어스를 제공한다. 웨이트(5350)가 힐 측 위치에 위치 설정될 때(도 21에 도시된 바와 같이 골프 클럽 헤드(2100)와 유사함), 웨이트(5350)는 클럽 헤드에 드로우 바이어스를 제공한다.
- [0189] 제1 컴포넌트(5300)는 솔 부분 후방 연장부(5500), 전방 크라운 부분(5400) 및 전방 솔 부분(5810)을 포함한다. 전방 솔 부분(5810)은 힐 연장부(5830) 및 토우 연장부(5820)를 포함한다. 힐 연장부(5830)는 후방 벽(5832)을 포함한다. 토우 연장부(5820)는 후방 벽(5822)을 포함한다.
- [0190] 제1 컴포넌트 후방 연장부(5500)는 웨이트 채널(5540)을 타격면 솔 리턴(5810)에 연결하는 토우 측 벽(5522) 및 힐 측 벽(5532)을 포함한다. 토우 측 벽(5522)은 솔 개구(5555) 반대편에 있는 토우 측 스펠(5557)에 의해 형성된다. 유사하게, 힐 측 벽(5532)은 솔 개구(5555) 반대편에 있는 힐 측 스펠(5559)에 의해 형성된다. 후방 연장부 토우 측 벽(5522) 및 토우 연장부 후방 벽(5822)은 토우 측 벽 각도(5850)를 형성할 수 있다. 토우 측 벽 각도(5850)는 45도 내지 180도의 범위를 가질 수 있다. 후방 연장부 힐 측 벽(5532) 및 힐 연장부 후방 벽(5832)은 힐 측 벽 각도(5855)를 형성할 수 있다. 힐 측 벽 각도(5855)는 45도 내지 180도의 범위를 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 토우 측 벽 각도(5850)는 힐 측 벽 각도(5855)와 대략 동일하다. 다른 실시예에서, 토우 측 벽 각도(5850)와 힐 측 벽 각도(5855)는 상이하다. 일부 실시예에서, 토우 측 벽 각도(5850) 및 힐 측 벽 각도(5855)는 보각(즉, 두 각도는 합이 180도임)이다. 이들 실시예에서, 토우 연장부 후방 벽(5822) 및 힐 연장부 후방 벽(5832)은 대략 동일한 평면 내에 위치된다(토우 후방 벽(5822) 및 힐 후방 벽(5832)은 솔에서 볼 때 대략 평행하다). 예를 들어, 토우 측 벽 각도(5850)는 예각일 수 있는 반면, 힐 측 벽 각도(5855)는 보각인 둔각이다.
- [0191] 도 29 및 30에 도시된 제2 컴포넌트(2200)와 유사한 제2 컴포넌트(5200)는 크라운 부분(5205), 후미 엷지 부분(5230), 솔 토우 부분(5212) 및 솔 힐 부분(5214)을 포함할 수 있다. 크라운 부분(5205)은 솔 토우 부분(5212)과 솔 힐 부분(5214)을 연결한다. 후미 엷지 부분(5230)은 크라운 부분(5205)을 솔의 토우 및 힐 부분(5212, 5214)에 연결한다. 크라운 부분(5205), 솔 토우 부분(5212) 및 솔 힐 부분(5214)은 제2 컴포넌트(5200)의 솔 측에서 후방 컷아웃을 정의한다. 후방 컷아웃은 도 29 및 30을 참조하여 제2 실시예에 대해 설명된 후방 컷아웃(2240)과 유사할 수 있다. 도 29에 도시된 것과 같은 일부 실시예에서, 후방 컷아웃(2240)은 솔로만 절단된다. 도 30에 도시된 것과 같은 다른 실시예에서, 후방 컷아웃(2240)은 솔 부분과 크라운 부분(5205) 모두로 절단된다. 솔과 크라운 부분(5205) 모두로 절단되는 실시예는 제1 컴포넌트(5300)의 웨이트 채널(5540)을 위해 클럽 헤드(5100)의 후방 단부(5180)에 더 많은 공간을 허용한다.
- [0192] 일부 실시예에서, 제2 컴포넌트(5200)는 제1 골프 클럽 헤드(100) 실시예 및 제2 클럽 헤드 실시예(2100)에 대해 전술된 것과 유사한 방식으로 제1 컴포넌트(5300)에 고정될 수 있다. 일부 실시예에서, 제1 컴포넌트(5300) 및 제2 컴포넌트(5200)의 재료는 또한 제1 골프 클럽 헤드(100) 실시예에 대해 전술된 재료와 유사할 수 있다.
- [0193] 후방 솔 연장부(5500)의 기하학적 구조는 제2 컴포넌트(5200)를 제1 컴포넌트에 기계적으로 잠그거나 유지할 수 있다. 웨이트 채널(5540)을 포함하는 부채꼴 형상의 후방 연장부(5500)는 단단한 부품이 제1 컴포넌트(5300) 상으로 슬라이딩하는 것을 방지한다. 이러한 제조 상의 문제를 극복하기 위해, 제2 컴포넌트(5200)는 반강성(semi-rigid) 또는 가요성 재료를 포함할 수 있어, 제2 컴포넌트(5200)가 제1 컴포넌트 주위에 또는 제1 컴포넌트 상으로 구부러지게 할 수 있다. 이러한 실시예에서, 제2 컴포넌트(5200)는 제자리에 스냅되거나 잠궈질 수 있다. 일부 실시예에서, 후방 솔 연장부(5500)의 부채형 형상은 접촉제를 사용하지 않거나 더 적은 접촉제를 사용하여 제2 컴포넌트(5200)가 제1 컴포넌트(5300)에 고정되도록 한다.
- [0194] 또한, 골프 클럽 헤드(5100)는 솔 패널(5556)을 포함하며, 솔 패널(5556)은 제1 컴포넌트(5300)의 솔 개구(5555)를 덮는다. 솔 패널(5556)은, 솔 개구(5555)를 덮을 때, 토우 측 스펠(5557), 힐 측 스펠(5559) 및 후방 단부(5180)와 결합하여 전체 솔(5120)을 형성한다. 솔 패널(5556)은, 후방(5180), 토우 측 스펠(5557), 힐 측 스펠(5559) 및 전방 솔 부분(810)에 결합함으로써 솔 패널(5556)이 전체 솔 개구(5555)를 덮도록, 솔 개구(5555)와 동일한 형상이다. 대부분의 실시예에서, 솔 패널(5556)은 솔 개구(5555)에 접촉된다.
- [0195] 솔 개구(5555)와 유사하게, 솔 패널(5556)은 임의의 형상일 수 있지만, 대부분의 실시예에서, 솔 패널(5556)은

대략 직사각형이다. 솔 패널(5556)은 솔(5120)의 일반적인 모양으로 구부러진다. 일부 실시예에서 솔 패널(5556)은 정사각형, 직사각형, 원형, 계란형, 타원형, 삼각형, 다각형, 오각형, 육각형, 사다리꼴, 또는 임의의 다른 원하는 형상일 수 있다.

[0196] 솔 패널(5556)은 폭을 포함하며, 폭은 토우 측부 스펠(5557)에서 힐 측 스펠(5559)까지 측정된다. 대부분의 실시예에서, 솔 패널(5556)은 후방 단부(5180) 근처에서의 패널 폭보다 리턴 부분(5177) 근처에서 더 큰 폭을 갖는다. 이 특성은 솔 개구(5555)의 기하학적 구조와 일치하는 데 도움이 되고 밀폐된 골프 클럽 헤드(5100)를 제공한다. 솔 개구(5555)의 폭과 유사하게, 일부 실시예에서, 솔 패널(5556) 폭은 리턴 부분(5177)으로부터 후방(5180)까지 동일하거나 균일할 수 있다. 또한, 일부 실시예에서, 솔 패널(5556) 폭은 리턴 부분(5177) 근처에서의 패널 폭보다 후방 단부(5180) 근처에서 더 크다.

[0197] 솔 패널 폭은 0.5 인치 내지 6.0 인치 사이일 수 있다. 폭은 0.5 인치, 0.6 인치, 0.7 인치, 0.8 인치, 0.9 인치, 1.0 인치, 1.1 인치, 1.2 인치, 1.3 인치, 1.4 인치, 1.5 인치, 1.6 인치, 1.8 인치, 1.9 인치, 2.0 인치, 2.1 인치, 2.2 인치, 2.3 인치, 2.4 인치, 2.5 인치, 2.6 인치, 2.7 인치, 2.8 인치, 2.9 인치, 3.0 인치, 3.1 인치, 3.2 인치, 3.0 인치, 3.4 인치, 3.5 인치, 3.6 인치, 3.7 인치, 3.8 인치, 3.9 인치, 4.0 인치, 4.1 인치, 4.2 인치, 4.3 인치, 4.4 인치, 4.5 인치, 4.6 인치, 4.7 인치, 4.8 인치, 4.9 인치, 5.0 인치, 5.1 인치, 5.2 인치, 5.3 인치, 5.4 인치, 5.5 인치, 5.6 인치, 5.7 인치, 5.8 인치, 5.9 인치 또는 6.0 인치일 수 있다.

[0198] 또한, 솔 패널(5556)은 길이를 포함하며, 길이는 리턴 부분(5177)으로부터 후방 단부(5180)까지 측정된다. 대부분의 실시예에서, 솔 패널(5556)은 힐 측부 스펠(5559) 근처에서의 길이와 동일한 토우 측부 스펠(5557) 근처에서의 길이를 갖는다. 이 특성은 솔 패널(5556)이 솔 개구(5555)의 정확한 길이와 일치하는 데 도움이 된다. 일부 실시예에서, 힐 측 스펠(5559) 근처에서의 길이는 토우 측 스펠(5557) 근처에서의 길이보다 작을 수 있다. 대조적으로, 일부 실시예에서, 토우 측 스펠(5557) 근처에서의 길이는 힐 측 스펠(5559) 근처에서의 길이보다 작을 수 있다.

[0199] 솔 패널 길이는 0.5 인치 내지 6.0 인치 사이일 수 있다. 길이는 0.5 인치, 0.6 인치, 0.7 인치, 0.8 인치, 0.9 인치, 1.0 인치, 1.1 인치, 1.2 인치, 1.3 인치, 1.4 인치, 1.5 인치, 1.6 인치, 1.8 인치, 1.9 인치, 2.0 인치, 2.1 인치, 2.2 인치, 2.3 인치, 2.4 인치, 2.5 인치, 2.6 인치, 2.7 인치, 2.8 인치, 2.9 인치, 3.0 인치, 3.1 인치, 3.2 인치, 3.0 인치, 3.4 인치, 3.5 인치, 3.6 인치, 3.7 인치, 3.8 인치, 3.9 인치, 4.0 인치, 4.1 인치, 4.2 인치, 4.3 인치, 4.4 인치, 4.5 인치, 4.6 인치, 4.7 인치, 4.8 인치, 4.9 인치, 5.0 인치, 5.1 인치, 5.2 인치, 5.3 인치, 5.4 인치, 5.5 인치, 5.6 인치, 5.7 인치, 5.8 인치, 5.9 인치 또는 6.0 인치일 수 있다.

[0200] **VI) 제조 방법**

[0201] **제1 방법**

[0202] 도 61을 참조하면, 골프 클럽 헤드(100)를 제조하는 방법(10)의 제1 실시예는 제1 컴포넌트(300)를 형성하는 단계, 제2 컴포넌트(200)를 형성하는 단계, 제1 컴포넌트 립(450)에 접착제를 도포하는 단계, 제2 컴포넌트(200)를 제1 컴포넌트(300)에 정렬하는 단계, 제2 컴포넌트(200)가 립(450)을 덮도록 제2 컴포넌트(200)를 제1 컴포넌트(300)에 피팅하는 단계 및 접착제가 경화되도록 하여 제2 컴포넌트(200)를 제1 컴포넌트(300)에 영구 부착시켜 중공형 골프 클럽 헤드(100)를 형성하는 단계(도 50에서의 단계 4040)를 포함한다. 방법(10)은 전술된 제1, 제2, 제3 또는 제4 골프 클럽 헤드(100, 2100, 3100 또는 4100)와 유사한 골프 클럽 헤드를 형성하는 데 사용될 수 있다. 설명의 편의를 위해, 아래의 방법 설명에서 참조번호는 제1 클럽 헤드(100)를 지칭하지만, 이 방법(10)은 전술된 모든 클럽 헤드(100, 2100, 3100, 4100) 또는 그 변형에 적용 가능할 수 있다.

[0203] 도 15를 참조하면, 상기 논의된 바와 같이, 제1 컴포넌트(300)는 하나 이상의 힐 단부 주조 지지 바(1510) 및 하나 이상의 토우 단부 주조 지지 바(1512)를 포함하는 복수의 주조 지지 바를 더 포함할 수 있다. 주조 지지 바는 주조 후 금속이 냉각되는 동안 제1 컴포넌트(300)의 주조 부품을 안정화시킨다. 주조 지지 바에 의해 제공되는 안정화는 주조 부품이 주조 후에 냉각되는 동안 주조 부품의 전방부가 제1 컴포넌트 솔 부분 후방 연장부(500)를 향해 이로부터 멀어지는 방향으로 접히는 것을 방지한다. 주조 지지 바는 주조된 제1 컴포넌트(300)로부터 제거되므로 마감 처리된 골프 클럽 헤드(100)에는 존재하지 않는다.

[0204] 골프 클럽 헤드(100)를 제조하는 대안적인 방법은 제1 컴포넌트(300)를 주조하는 단계, 제1 컴포넌트(300)의 왁스 패팅을 성형하는 단계, 왁스 패팅에 왁스 지지 바를 추가하는 단계, 수정된 왁스 패팅을 제공하는 단계, 물

품을 주조하는 단계, 금속 주조 지지 바(1510, 1512)를 트리밍하는 단계, 제1 컴포넌트(300) 형성하는 단계, 제2 컴포넌트(200)를 형성하는 단계, 제1 컴포넌트 립(450)에 접착제를 도포하는 단계, 제2 컴포넌트(200)를 제1 컴포넌트(300)에 정렬하는 단계, 제2 컴포넌트(200)가 립(450)을 덮도록 제2 컴포넌트(200)를 제1 컴포넌트(300)에 피팅하는 단계, 접착제가 경화되도록 하여 제2 컴포넌트(200)를 제1 컴포넌트(300)에 영구 부착하여 중공형 골프 클럽 헤드(100)를 형성하는 단계를 포함한다. 왁스 패턴에 지지 바를 추가할 때, 지지 바의 부착 지점은 제1 컴포넌트(300) 외부 표면의 손상 또는 뒤틀림을 방지하기 위해 제1 컴포넌트(300) 왁스 패턴의 내부 표면이 된다. 지지 막대를 추가하는 장점은 주조 후 냉각 단계에 있는 동안 제1 컴포넌트의 주조가 뒤틀림에 대해 지지된다는 것이다.

[0205] 제1 컴포넌트(300)는 제1 컴포넌트 립(450)에서 제2 컴포넌트(200)에 결합되어 골프 클럽 헤드(100)의 본체를 형성할 수 있다. 크라운 부분 립(455), 솔 부분 립(460) 및 질량 부분 수직 립(750)을 포함하는 제1 컴포넌트 립(450)은 골프 클럽 헤드(100)의 본체를 형성하도록 제1 컴포넌트(300)가 제2 컴포넌트(200)에 결합될 때 제2 컴포넌트(200)에 의해 완전히 덮인다. 제2 컴포넌트 솔 후방 컷아웃(240)은 후미 엣지 부분(230)에서 둘레 엣지(220)의 일부를 포함한다. 제1 컴포넌트(300)가 제1 컴포넌트 립(450)에서 제2 컴포넌트(200)에 결합될 때 (골프 클럽 헤드(100)의 본체를 형성하기 위해), 후미 엣지에서 둘레 엣지(220)의 일부는 질량 부분 후미 엣지 선반(1042)을 따라 결합된다.

[0206] 제1 컴포넌트(300)는 접착제에 의해 제2 컴포넌트(200)에 결합될 수 있다. 많은 실시예에서, 아교와 같은 접착제, 에폭시, 에폭시 가스킷, 테이프(예를 들어, VHB 테이프) 또는 임의의 다른 접착 재료가 제2 컴포넌트(200)와 제1 컴포넌트 립(450)의 접합부에 배치될 수 있다. 일부 실시예에서, 제1 컴포넌트 립(450, 455) 상의 제1 컴포넌트 탭(457)은 제2 컴포넌트(200)와 접하여 제1 컴포넌트 립(450, 455)과 제2 컴포넌트(200) 사이에 간극 갭을 남길 수 있다. 이 간극 갭은 접착제를 수용할 수 있다. 제1 컴포넌트 탭(457)이 균일한 높이를 가지므로 간극 갭은 균일한 높이 또는 두께를 가질 수 있다. 이 균일한 간극 갭의 높이는 제1 컴포넌트와 제2 컴포넌트 사이에 균일한 결합을 생성할 수 있다. 다른 실시예에서, 제2 컴포넌트(200)는 패스너, 클립, 압입, 또는 임의의 다른 적절한 기계적 부착 수단(도시되지 않음)에 의해 제1 컴포넌트(300)에 결합될 수 있다. 다른 실시예에서, 제1 컴포넌트(300)는 적절한 기계적 부착 수단과 함께 접착제에 의해 제2 컴포넌트(200)에 결합될 수 있다. 다른 실시예에서, 제1 컴포넌트(300)는 제2 컴포넌트 재료가 제1 컴포넌트(300) 재료에 접착되게 제2 컴포넌트(200) 재료를 가열하도록 레이저 용접을 이용하여 제2 컴포넌트(200)에 결합될 수 있다.

[0207] 일부 실시예에서, 제1 컴포넌트가 제2 컴포넌트에 결합되어 골프 클럽 헤드(100)를 형성할 때, 제1 컴포넌트(300)의 표면은 제2 컴포넌트(200)의 표면으로부터 오프셋되지 않는다. 제1 컴포넌트(300)가 제2 컴포넌트(200)에 결합되어 골프 클럽 헤드(100)를 형성할 때, 제1 컴포넌트의 공칭 외부 표면은 커플링의 접합부에서 제2 컴포넌트의 공칭 외부 표면의 위 또는 아래로 오프셋되지 않는다(즉, 제1 컴포넌트(300) 및 제2 컴포넌트(200)의 외부 표면들은 동일 평면이다).

[0208] **제2 방법**

[0209] 도 62를 참조하면, 골프 클럽 헤드(100)를 제조하는 제2 방법(20)은 다음의 단계를 포함한다: (단계 1: 21) 마감 처리되지 않은 제1 부품을 주조하는 단계, (단계 2: 22) 마감 처리되지 않은 제1 부품의 부분을 절단하여 마감 처리된 제1 컴포넌트를 형성하는 단계, (단계 3: 23) 제2 컴포넌트를 사출 성형하는 단계, (단계 4: 24) 제2 컴포넌트를 제1 컴포넌트에 영구적으로 고정하는 단계 및 (단계 5: 25) 클럽 헤드를 완성하는 단계. 제2 방법(20)은 전술된 제1, 제2, 제3 또는 제4 골프 클럽 헤드(100, 2100, 3100 또는 4100)와 유사한 골프 클럽 헤드를 형성하는 데 사용될 수 있다. 설명의 편의를 위해, 아래의 방법 설명에서 참조번호는 제1 클럽 헤드(100)를 지칭하지만, 이 방법(10)은 전술된 모든 클럽 헤드(100, 2100, 3100, 4100) 또는 그 변형에 적용 가능할 수 있다.

[0210] 제1 단계(21)에서 제1 컴포넌트를 형성하는 단계는 제1 컴포넌트(300)의 마감 처리되지 않은 버전을 주조하는 것으로 시작할 수 있다. 제1 컴포넌트(300)는 두께 감소 영역을 갖는 전체 클럽 헤드로 주조될 수 있다. 두께 감소 영역의 대부분은 제2 컴포넌트(200)가 나중에 부착될 위치 근처에 위치될 수 있다. 두께 감소 영역의 엣지 주위의 둘레 섹션은 결국 제1 컴포넌트(300)의 립(450)을 형성할 것이다. 마감 처리되지 않은 제1 컴포넌트는 두께 감소 영역을 구비하면서 주조되는데, 주조 공정 동안 제1 컴포넌트가 자신의 원하는 형상을 유지하는데 두께 감소 영역이 도움이 되기 때문이다. 두께 감소 영역이 없는 제1 컴포넌트(300)를 주조하는 것은 부품의 휨 또는 다른 주조 품질 문제를 야기할 수 있다. 따라서, 나중에 제거되는 두께 감소 영역을 구비하면서 주조하는 것은 제1 컴포넌트가 자신의 원하는 형상을 유지하여 단계 3 동안 제2 컴포넌트(200)가 제1 컴포넌트에

정확하게 피팅될 것을 보장한다.

- [0211] 마감 처리되지 않은 제1 컴포넌트가 그것이 구조된 몰드로부터 제거된 후, 레이저가 두께 감소 영역의 원하지 않는 부분을 절단하기 위하여 사용되어(제2 단계: 22), 제2 컴포넌트의 립(450)을 형성하는 둘레 섹션만을 남긴다. 립은 필요에 따라 연삭되거나 연마될 수 있다. 일부 실시예에서, 클럽 헤드의 타격면(170)은 제1 컴포넌트(300)의 일부로서 일체로 구조된다. 다른 실시예에서, 제1 컴포넌트(300)는 타격면(170) 없이 구조될 수 있다(제1 컴포넌트의 전면에 개구부 또는 공극이 있다). 이들 실시예에서, 페이스 플레이트를 금속 재료로부터 구조하거나 단조함으로써 페이스 플레이트가 별도로 제공된다. 페이스 플레이트는 일반적으로 제1 컴포넌트(300)의 전방 개구부에 용접, 레이저 용접 또는 스웨징될(swaged(swagged)) 수 있다.
- [0212] 제3 단계(23)는 제2 컴포넌트를 사출 성형하는 단계를 포함한다. 제3 단계(23)는 (통상적으로 펠릿 형태로) 복합 재료를 제공하는 단계, 복합 재료를 용융하는 단계, 용융된 복합 재료를 몰드에 주입하여 마감 처리되지 않은 제2 컴포넌트를 형성하는 단계, 스프루(sprue)를 절단 제거하는 단계 및 게이트 영역을 연마하여 제2 컴포넌트(200)를 마감 처리하는 단계를 포함한다. 절삭된 바와 같이, 복합 재료는 중합체 수지 및 강화 섬유를 포함할 수 있다. 복합 재료는 수지와 섬유를 모두 포함하는 펠릿으로 제공될 수 있다. 복합 펠릿은 용융되어 몰드에 주입되어 마감 처리되지 않은 제2 컴포넌트를 형성한다. 제3 단계(23)의 사출 성형 공정은 전체가 본 명세서에 참조로 편입되는 2020년 8월 24일자로 출원된 특허 협력 조약(PCT) 출원 번호 PCT/US2020/047702에 개시된 사출 성형 공정과 유사할 수 있다.
- [0213] 제4 단계(24)는 접착제(예를 들어, 2-파트 액체 에폭시)를 제1 컴포넌트 립(450)에 도포하는 단계, 제2 컴포넌트(200)를 제1 컴포넌트 립(450) 위에 정렬 및 배치하는 단계 및 접착제가 건조되게 하는 단계를 포함할 수 있다. 립(450, 455) 상의 하나 이상의 제1 컴포넌트 탭(457)은 제1 컴포넌트 립(450)과 제2 컴포넌트 사이에 간극 갭을 제공할 수 있다. 이 간극 갭은 접착제를 수용할 수 있다. 제1 컴포넌트 탭(457)이 균일한 높이를 가지므로 간극 갭은 균일한 높이 또는 두께를 가질 수 있다. 간극 갭의 이러한 균일한 높이는 제1 컴포넌트(300)와 제2 컴포넌트(200) 사이에 균일한 결합을 생성할 수 있다.
- [0214] 이 제2 방법(20)의 일부 실시예에서, 접착제 대신에 기능화된 접합 필름 또는 층이 사용될 수 있다. 기능화된 접합 필름은 제1 컴포넌트 립(450, 455)의 형상 및 측부에 대응하는 하나 이상의 스트립 섹션에 제공될 수 있다. 기능화된 접합 필름은 제1 및 제2 측부를 포함한다. 필름은 제1 측부 상의 제1 컴포넌트의 재료 및 제2 측부 상의 제2 컴포넌트의 재료와 접합하도록 구성될 수 있다. 접합 필름은 정해진 시간 동안 필요한 온도 및 압력 조건에 놓일 때 제1 및 제2 컴포넌트를 함께 접합할 수 있다.
- [0215] 접착제가 제1 컴포넌트 립(450, 455)에 도포된 후, 제2 컴포넌트는 제1 컴포넌트 립 위로 배치되거나 슬라이딩될 수 있다. 제2 컴포넌트는 제2 컴포넌트의 외부 엣지가 제1 컴포넌트의 나머지 부분과 접촉할 때까지 제1 컴포넌트 립 위로 슬라이딩될 수 있다. 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 컴포넌트 립은 클럽 헤드가 조립될 때 제2 컴포넌트가 채워지는 오픈한 오프셋(459)을 포함한다. 제4 단계는 접착제가 건조되어 제1 컴포넌트를 제2 컴포넌트에 접합시키도록 하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.
- [0216] 제5 단계(25)는 클럽 헤드를 연마, 세척, 코팅 및/또는 도장하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 제5 단계는 웨이트 리세스(540) 내에 분리 가능한 웨이트(1300)를 배치하는 단계 및 패스너를 사용하여 이동 가능한 웨이트(300)를 고정하는 단계를 더 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 제5 단계(25)는 웨이트 채널(2540) 내에 이동 가능한 웨이트(2350)를 배치하는 단계 및 패스너를 사용하여 이동 가능한 웨이트(2350)를 고정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0217] **제3 방법**
- [0218] 도 63에 도시된 바와 같이, 제3 방법(30)은 다음의 단계들을 포함한다: (단계 1: 31) 제1 컴포넌트를 형성하는 단계, (단계 2: 32) 토우 부분(3212) 및 힐 부분(3214)으로서 제2 컴포넌트를 제공하는 단계, (단계 3: 33) 제2 컴포넌트 토우 부분(3212)을 제1 컴포넌트(3300)에 고정하는 단계, (단계 4: 34) 제2 컴포넌트 힐 부분(3214)을 제1 컴포넌트(3300)에 고정하는 단계, (단계 5: 35) 클럽 헤드를 완성하는 단계. 제1 단계(31)는 마감 처리되지 않은 제1 컴포넌트를 구조하는 단계, 마감 처리되지 않은 제1 컴포넌트의 원하지 않는 부분을 레이저 절단하는 단계, 선택적으로 제1 컴포넌트에 페이스 플레이트를 용접하여 완성된 제1 컴포넌트를 형성하는 단계를 포함할 수 있다. 제3 방법(30)은 절삭된 제3 또는 제4 골프 클럽 헤드(3100 또는 4100)와 유사한 골프 클럽 헤드를 형성하는 데 사용될 수 있다. 설명의 편의를 위해 아래의 방법 설명에서 참조번호는 제3 클럽 헤드(3100)를 나타내지만, 이 방법(30)은 절삭된 모든 클럽 헤드(3100 또는 4100) 또는 그 변형에 적용 가능할 수 있다.

- [0219] 제1 컴포넌트(3300)를 형성하는 제1 단계(31)는 전술된 제2 방법(20)의 단계 1 및 2(21, 22)와 유사할 수 있다. 그러나, 이 제조 공정에서, 크라운 브레이스(3560)는 마감 처리되지 않은 제1 컴포넌트의 레이저 절단 후에 남아 있다. 마감 처리된 제1 컴포넌트는 힐 측 상의 개구부(제2 컴포넌트 힐 부분(3214)을 수용하도록 구성됨) 및 토우 측 상의 개구부(제2 컴포넌트 토우 부분(3212)을 수용하도록 구성됨)를 포함한다.
- [0220] 제2 컴포넌트(3200)를 제공하는 제2 단계(32)는 전술된 제2 방법(20)의 단계 3(23)과 유사할 수 있다. 그러나, 제3 제조 공정(30)에서, 제2 컴포넌트(3200)는 2개의 개별 부품, 즉 토우 부분(3212) 및 힐 부분(3214)으로서 제공된다. 일부 실시예에서, 토우 부분(3212) 및 힐 부분(3214)은 동일한 스프루 및 게이트로부터 동시에 사출 성형된 후, 서로 연결 해제될 수 있다. 다른 실시예에서, 토우 부분(3212) 및 힐 부분(3214)은 상이한 시간에 개별적으로 사출 성형된다. 사출 성형 후, 토우 및 힐 부분(3212, 3214)은 재료가 몰드에 들어간 몰드의 게이트로부터 임의의 여분의 재료를 절단하거나 연마함으로써 완성된다.
- [0221] 단계 3 및 4(33 및 34)는 임의의 원하는 순서로 수행될 수 있다. 단계 3(33)은 제1 컴포넌트(3300)의 둘레 립(도시되지 않음) 상으로 접착제를 도포하는 단계, 토우 부분(3212)을 제1 컴포넌트(3300)의 립 상으로 슬라이딩하는 단계 및 접착제가 큐어링/경화되도록 하는 단계를 포함한다. 토우 부분(3212)은 제1 컴포넌트(3300) 상으로 토우-힐 방향으로 슬라이딩함으로써 조립될 수 있다. 단계 4(34)는 제1 컴포넌트(3300)의 둘레 립 상으로 접착제를 도포하는 단계, 힐 부분(3214)을 제1 컴포넌트(3300)의 립 상으로 슬라이딩하는 단계 및 접착제가 큐어링/경화되도록 하는 단계를 포함한다. 힐 부분(3214)은 제1 컴포넌트(3300) 상으로 힐-토우 방향으로 슬라이딩함으로써 조립될 수 있다. 방법의 일부 실시예에서, 단계 3 및 4(33, 34)는 접착제가 먼저 도포되고, 토우 부분(3212) 및 힐 부분(3214)이 제1 컴포넌트(3300) 상으로 개별적으로 슬라이딩된 다음, 접착제가 건조되게 되도록 결합된다.
- [0222] 토우 부분(3212) 및 힐 부분(3214)이 측부로부터 제1 컴포넌트(3300) 상으로 슬라이딩하도록 기하학적으로 구성되기 때문에, 제1 컴포넌트(3300)는 그렇지 않으면 불가능할 수 있는 클럽 헤드의 후방 단부에 기하학적 구조를 포함할 수 있다. 예를 들어, 일체형 제2 컴포넌트를 갖는 실시예에서, 제2 컴포넌트는 일반적으로 제1 컴포넌트(3300) 상으로 후방-전방 방향으로 슬라이딩되어야 한다. 일체형 제2 컴포넌트에 필요한 이러한 방향성 조립은 제1 컴포넌트가 적절한 드래프트(draft) 각도를 가진 형상으로 구성되어야 한다고 결정한다. 예를 들어, 일체형 제2 컴포넌트를 갖는 일부 실시예에서, 솔 부분 후방 연장부는 연장부의 최후방 엣지보다 더 작은 폭을 갖는 영역을 포함할 수 없다. 이에 비추어, 제2 컴포넌트를 두 부분(토우 부분과 힐 부분)으로서 형성하는 것은 제1 컴포넌트가 전방-후방 방향 드래프트 각도에 의해 제한되지 않는 복잡한 기하학적 구조를 가질 수 있다.
- [0223] **VII) T-형 설계 가능**
- [0224] 위에서 논의된 바와 같이, 여기에 설명된 중공형 골프 클럽 헤드(100, 2100, 3100, 4100 또는 5100)의 실시예는 적어도 2개의 주요 컴포넌트를 포함할 수 있다. 금속성의 제1 컴포넌트(300, 2300, 3300, 4300 또는 5300)는 타격 부분 및 "T" 형상을 형성하는 솔 연장부(500, 2500, 3500, 4500 또는 5500)를 포함한다. 비금속성 제2 컴포넌트(200, 2200, 3200, 4200, 5200)는 크라운(110, 2110, 3110, 4110, 또는 5110)의 후방 부분을 포함하고, 솔(120, 2120, 3120, 4120 또는 5120)의 일부도 포함하도록 제1 컴포넌트를 감싼다. 제2 컴포넌트(200, 2200, 3200, 4200 또는 5200)를 감싸는 덜 조밀한 크라운에 결합되는 제1 컴포넌트(300, 2300, 3300, 4300 또는 5300) 중의 밀도가 더 높은 "T" 형상 솔은 크라운 질량을 줄이고 골프 클럽 헤드의 무게 중심(CG)을 이동시키는 것으로 질량 특성을 최적화할 수 있다. 제2 컴포넌트(200, 2200, 3200, 4200 또는 5200)로부터 절약된 중량은 골프 클럽 헤드(100, 2100, 3100, 4100 또는 5100)의 다른 위치로 재분배되어 CG를 더욱 최적화하고 MOI를 증가시키며 샷 궤적의 형상을 조작할 수 있다.
- [0225] 골프 클럽 헤드(100, 2100, 3100, 4100, 또는 5100)의 CG는 제1 컴포넌트(300, 2300, 3300, 4300, 또는 5300) 및 제2 컴포넌트(200, 2200, 3200, 4200, 또는 5200)를 포함하는 골프 클럽 헤드의 후방을 향해 아래로 이동할 수 있으며, 여기서 제2 컴포넌트(200, 2200, 3200, 4200, 또는 5200)는 일정한 밀도를 갖는 제1 재료만을 포함하는 대안적인 골프 클럽 헤드와 비교하여, 제1 재료 밀도보다 낮은 제2 밀도를 갖는 제2 재료를 포함한다.
- [0226] **예**
- [0227] **예 1:**
- [0228] 비교 클럽 헤드 및 본 출원의 예시적인 클럽 헤드가 표 1에서 비교된다. 비교 클럽은 전체가 금속이지만 예시적인 클럽 헤드와 유사한 전체 질량 및 전체 부피를 갖는다. 예시적인 클럽 헤드는 전술된 골프 클럽 헤드의 제1 실시예와 유사하였다. 예시적인 클럽 헤드는 금속성 제1 컴포넌트 및 중공 내부를 둘러싸기 위해 제1 컴포

넛트에 부착된 중합체성 제2 컴포넌트를 포함하였다. 제1 컴포넌트는 타격면, 타격면 리턴 및 솔 상의 후방 연장부를 가졌다. 제2 컴포넌트는 크라운 부분, 솔 토투 부분 및 솔 힐 부분을 가졌다.

표 1

[0229]

	CG _y	CG _x	I _{xx}	I _{yy}	질량	부피
비교 골프 클럽 헤드	0.895	1.913	584.45	843.3	205.7 g	445 cc
예시적인 골프 클럽 헤드	0.887	1.986	652.71	875.94	205.8 g	445 cc
매립형 웨이트를 갖는 예시적인 골프 클럽 헤드	0.89	2.013	678.31	901.78	205.2 g	445 cc

[0230]

비교 클럽 헤드 및 예시적인 클럽 헤드는 약 445 cm³의 동일한 부피를 가진다. 완전히 금속 재료로 구성된 비교 클럽은 0.895 인치의 지면(105) 위의 CG 높이인 CG_y를 가진다. 예시적인 골프 클럽 헤드는 0.887 인치의 CG_y를 가진다. CG_y는 더 낮은 값을 갖는 것이 바람직하다. 예시적인 골프 클럽 헤드의 CG_y는 비교 클럽보다 0.008 인치 낮다.

[0231]

전술된 바와 같이, CG_z는 CG가 198의 로프트 평면에 수직인 방향으로 타격면 중심(175)으로부터 골프 클럽 헤드의 후방 단부를 향해 위치되는 거리로서 측정된다. 골프 클럽의 더 후방에 위치한 더 큰 CG_z는 공 비행 제어에 유리하다. 비교 클럽은 1.913 인치의 CG_z를 가진다. 예시적인 골프 클럽 헤드는 1.986 인치의 CG_z를 가진다. 예시적인 골프 클럽 헤드의 CG_z는 비교 클럽의 CG_z보다 0.073 인치 더 뒤쪽에 있다.

[0232]

CG의 위치는 공의 발사 특성(예를 들어, 공 궤적, 공 스핀 및 공 속도), 관성 모멘트(MOI) 및 성능 특성(예를 들어, 임팩트 동안의 타격면의 스퀘어링(squaring) 또는 스윙 속도)을 결정하는 것을 돕는다. 높은 MOI는 스윙 중 골프 클럽 헤드의 회전을 방지하고 공과의 임팩트 동안에 타격면의 스퀘어링을 돕는다. 스퀘어링된 타격면에 의한 공의 타격은 타격면이 스퀘어링되지 않은 경우 공을 슬라이스 샷 또는 후크 샷하는 것에 비해 직선형의 공 경로와 최적의 높이/궤도를 보장하는 데 도움이 된다. 또한, 낮은 CG로 공의 속도와 스핀이 향상되어 거리가 추가되고 공의 착지 시 뒤로 구르는 것을 방지할 수 있다.

[0233]

예시적인 골프 클럽 헤드의 MOI는 비교 골프 클럽의 MOI보다 크다. MOI 값(I_{xx}, I_{yy})은 각각 X 축(190) 및 Y 축(192)에 대한 MOI 값이다. 더 큰 MOI가 바람직한데, 이는 높은 MOI가 스윙 중에 골프 클럽 헤드의 회전을 방지하는 것을 돕고 공과의 충격 중에 타격면의 스퀘어링을 돕기 때문이다. 비교 클럽은 I_{xx}와 I_{yy} 값이 각각 584.45와 834.30이다. 예시적인 골프 클럽 헤드의 I_{xx} 및 I_{yy} 값은 각각 652.71 및 875.94 이다. 예시적인 골프 클럽 헤드는 비교 클럽에 비해 I_{xx}가 117% 크게 개선되고, I_{yy}가 50% 개선된다.

[0234]

예시적인 골프 클럽 헤드에 의해 타격된 골프 공의 공 비행은 CG_y 및 CG_z 값의 향상을 가져와서 I_{xx} 및 I_{yy} 값의 개선으로 직접 이어진다. 향상된 CG 값은 임팩트 시 공 스핀을 낮추고 공 비행을 위한 더 긴 비거리로 이어진다. 향상된 MOI 값은 편심 타격에 대한 더 많은 관용성으로 직접 이어진다.

[0235]

대안적인 실시예에서, 매립된 고밀도 웨이트가 예시적인 골프 클럽 헤드에 추가되었다. 웨이트를 갖는 예시적인 골프 클럽 헤드는 0.890 인치의 CG_y 및 2.013 인치의 CG_z를 가진다. 웨이트(CG_y)를 갖는 예시적인 골프 클럽 헤드는 비교 골프 클럽 헤드의 CG_y보다 0.005 인치 작지만, 웨이트를 갖는 예시적인 골프 클럽 헤드의 CG_z는 비교 골프 클럽 헤드의 CG_z보다 0.100 인치 더 크다. 웨이트를 갖는 예시적인 골프 클럽 헤드는 I_{xx} 값이 678.31 이고 I_{yy} 값이 901.78 이다. 이러한 MOI 값은 모두 비교 골프 클럽 헤드의 I_{xx} 및 I_{yy}보다 각각 16% 및 81% 더 크다.

[0236]

예 2:

[0237]

일련의 클럽 헤드 컴포넌트가 각각의 클럽 헤드에 대한 골프 공의 임팩트에 대한 유한 요소 분석(FEA) 시뮬레이

선 테스트를 통해 서로 비교되었다. 클럽 헤드 컴포넌트는 적어도 하나의 페이스, 타격면 리턴 및 중심 위치에서 이동 가능한 웨이트를 유지하는 후방 웨이트 채널을 갖는 솔 연장부를 포함하는 금속 컴포넌트였다. 테스트된 컴포넌트는 완전히 조립된 클럽 헤드가 아니었다. 밀도가 더 낮은 제2 컴포넌트는 포함하지 않았다. 오히려, 단일 컴포넌트의 시뮬레이션 및 비교가 조립된 클럽 헤드의 복잡한 시뮬레이션보다 더 정확할 수 있기 때문에, 이 테스트는 금속성 클럽 헤드 컴포넌트를 분리했다. 시뮬레이션 테스트는 80 mph로 이동하는 골프 공에 의한 중심 페이스 임팩트 후 후방 웨이트의 상대 수직 변위를 고려했다. 시뮬레이션에서의 후방 웨이트는 32 그램의 질량을 가졌다.

[0238] 일련의 클럽 헤드 컴포넌트는 다음을 포함했다: 제1, 제2, 제3, 제4, 제5, 제6 및 제7 테스트 컴포넌트. 제1 테스트 컴포넌트는 제1 테스트 컴포넌트가 단일 후방 웨이트가 아닌 중심 위치에 이동 가능한 웨이트를 유지하는 후방 웨이트 채널을 포함하는 것을 제외하고는 전술된 제1 골프 클럽 헤드(100)의 제1 컴포넌트(300)와 유사하다. 제1 테스트 컴포넌트에는 타격면 리턴과 후방 연장부의 후미 엣지 사이에 어떠한 브레이스도 가지지 않았다.

[0239] 제2 테스트 컴포넌트는 전술된 제4 골프 클럽 헤드(4100)의 제1 컴포넌트(4300), 구체적으로 도 43 및 44의 변형과 유사했다. 제2 테스트 컴포넌트는 토우 스커트 브레이스(4566과 유사)와 힐 스커트 브레이스(4568과 유사)를 가졌다. 제3 테스트 컴포넌트는 전술된 제4 골프 클럽 헤드(4100)의 제1 컴포넌트(4300), 구체적으로 도 45 내지 46의 변형과 유사하였다. 제3 테스트 컴포넌트는 토우 스커트 브레이스(4566과 유사), 힐 스커트 브레이스(4568과 유사) 및 중심 크라운 브레이스(4560과 유사)를 가졌다.

[0240] 제4 테스트 컴포넌트는 전술된 제4 골프 클럽 헤드(4100)의 제1 컴포넌트(4300), 구체적으로 도 47 및 48의 변형과 유사했다. 제4 테스트 컴포넌트는 토우 측 브레이스(4557과 유사)와 힐 측 브레이스(4559와 유사)를 가졌다. 제4 테스트 컴포넌트의 토우 측 브레이스와 힐 측 브레이스는 제4 테스트 컴포넌트의 후방 단부를 향해 더 큰 폭으로 분리되었다. 제5 테스트 컴포넌트는 전술된 제4 골프 클럽 헤드(4100)의 제1 컴포넌트(4300), 구체적으로 도 49 및 50의 변형과 유사하였다. 제5 테스트 컴포넌트는 토우 측 브레이스(4557과 유사)와 힐 측 브레이스(4559와 유사)를 가졌다. 제5 테스트 컴포넌트의 토우 측 브레이스와 힐 측 브레이스는 제5 테스트 컴포넌트의 후방 단부를 향해 더 작은 폭으로 이격되어, 평면에서 볼 때 V 형상을 형성하였다.

[0241] 제6 테스트 컴포넌트는 전술된 제4 골프 클럽 헤드(4100)의 제1 컴포넌트(4300), 구체적으로 도 51 및 52의 변형과 유사했다. 제6 테스트 컴포넌트는 토우 스커트 브레이스(4566과 유사), 힐 스커트 브레이스(4568과 유사), 토우 측 브레이스(4557과 유사) 및 힐 측 브레이스(4559와 유사)를 가졌다. 제6 테스트 컴포넌트의 토우 측 및 힐 측 브레이스는 제6 테스트 컴포넌트의 후방 단부를 향해 더 큰 폭으로 분리되었다. 제7 테스트 컴포넌트는 전술된 제4 골프 클럽 헤드(4100)의 제1 컴포넌트(4300), 구체적으로 도 53 및 54의 변형과 유사하였다. 제7 테스트 컴포넌트는 토우 스커트 브레이스(4566과 유사), 힐 스커트 브레이스(4568과 유사), 토우 측 브레이스(4557과 유사) 및 힐 측 브레이스(4559와 유사)를 가졌다. 제7 테스트 컴포넌트의 토우 측과 힐 측 브레이스는 서로 평행했다.

[0242] 제8 테스트 컴포넌트는 전술된 제4 골프 클럽 헤드(4100)의 제1 컴포넌트(4300), 구체적으로 도 55 및 56의 변형과 유사했다. 제8 테스트 컴포넌트는 토우 스커트 브레이스(4566과 유사), 힐 스커트 브레이스(4568과 유사) 및 한 쌍의 십자형 브레이스(위에서 설명한 제1 브레이스(4570) 및 제2 브레이스(4572)와 유사)를 가졌다.

[0243] 골프 공이 무게 중심 라인에 대해 중심에서 벗어나 클럽 헤드에 임팩트할 때, 골프 클럽 헤드는 무게 중심 주위로 토크를 제공할 것이다. 무게 중심 라인은 대략 페이스에 수직으로 연장되고 무게 중심과 일치하는 이론적인 라인이다. 라인을 벗어난 임팩트로 인한 무게 중심에 대한 유도 토크 효과는 골프 업계에서 기어링(gearing)으로 알려져 있다. 기어링이 측정값에 기여할 수 있기 때문에, 테스트 컴포넌트의 부분들의 상대적인 이동은 고정 좌표계에 기초하여 정확하게 측정될 수 없다. 예를 들어, 골프 공이 무게 중심 라인 위의 페이스를 타격하는 경우에, 기어링은 후방의 이동 가능한 웨이트가 아래로 향해 이동하는 것으로 보이게 한다. 따라서, 후방 웨이트 채널과 웨이트의 상대 수직 변위를 측정할 때, 골프 클럽 헤드의 전체적인 움직임을 추종하는 좌표계를 기준으로 측정이 이루어져야 한다.

[0244] 정확한 시뮬레이션 테스트를 수행하기 위해, 좌표계가 각각의 테스트 컴포넌트 내에 설정되었다. 좌표계는 이론적인 평면에 연결되었다. 이론적인 평면은 로프트 평면과 평행했고, 골프 클럽 헤드의 이 영역이 크라운과 솔의 임계 응력 영역에서 적절하게 떨어지기 때문에, 로프트 평면 뒤로 1.25 인치 오프셋되었다. 임계 응력 영역으로부터 이론적인 평면을 분리하는 것은 고정된 좌표계를 분리시켜, 좌표계가 클럽 헤드 컴포넌트의 전체 움직임을 정확하게 추종할 수 있게 한다. 클럽 헤드 컴포넌트의 전체 움직임에 좌표계를 연결하는 것은 이동 가

능한 웨이트의 상대적인 수직 편향에 대한 정확한 측정을 가능하게 한다. 이 예의 목적을 위해 "상대 수직 편향(relative vertical deflection)"은 로프트 평면(및 이론적인 평면)에 평행한 솔-크라운 방향으로의 편향을 의미하는 것으로 이해되어야 한다. 다시 말해서, 상대 수직 편향은 테스트 골프 클럽 헤드 컴포넌트의 나머지 부분에 대한 후방 웨이트의 임팩트 유발 진동 진폭의 측정값이다.

[0245] 도 64에서 그래프로 나타낸 바와 같이, 제1 테스트 컴포넌트(브레이스가 없음)의 후방 웨이트는 0.3 인치 넘게 편향되었다. 제2 테스트 컴포넌트(토우 및 힐 스킵트 브레이스를 포함)는 후방 웨이트가 대략 0.15 인치까지 편향된 개선을 보여주었다. 제5 테스트 컴포넌트(토우 및 힐 측 브레이스를 포함, V자형)는 약 0.12 인치의 최대 상대 수직 웨이트 변위를 보여주었다. 제4 테스트 컴포넌트(후방으로 넓어지는 토우 및 힐 측 브레이스를 포함)는 제5 테스트 컴포넌트와 유사하게 수행되었다. 제4 테스트 컴포넌트는 약 0.11 인치의 최대 상대 수직 변위를 보여주었다. 제8 테스트 컴포넌트(스킵트 브레이스와 십자형 크라운 브레이스를 포함)는 대략 0.075 인치의 최대 상대 수직 변위를 보여주었다. 제3, 제6 및 제7 테스트 컴포넌트는 다른 컴포넌트보다 더 나은 성능을 보여주었다.

[0246] 도 65의 그래프는 베이스라인 제1 테스트 컴포넌트와 비교한 제3, 제6 및 제7 테스트 컴포넌트를 도시한다. 도 66의 그래프는 도 65의 그래프를 확대한 도면이다. 도 66 그래프에 도시된 바와 같이, 제3 테스트 컴포넌트(스킵트 브레이스와 중심 크라운 브레이스를 포함)는 대략 0.065 인치의 최대 상대 수직 변위를 보여주었다. 제6 테스트 컴포넌트(스킵트 브레이스와 후방으로 넓어지는 토우 및 힐 측 브레이스를 포함)는 대략 0.057의 약간 더 낮은 최대 상대 수직 변위를 보여주었고, 제7 테스트 컴포넌트(스킵트 브레이스와 평행한 토우 및 힐 측 브레이스를 포함)는 대략 0.054 인치의 최대 상대 수직 변위를 보여주었다.

[0247] 위쪽으로 더 많이 편향하는 후방 웨이트는 아래쪽으로 더 많이 반동하여, 솔 부분 후방 연장부 부분에서 더 많은 재료 피로와 스트레스를 유발할 것이다. 본 명세서에 설명된 2개 컴포넌트 디자인을 갖는 완전히 조립된 골프 클럽 헤드의 경우, 제1 및 제2 컴포넌트를 연결하는 립 또는 중첩하는 조인트 구조는 후방 웨이트가 높은 진폭으로 진동하거나 떨리는 경우(높은 값의 상대 수직 변위), 박리에 대해 위험에 놓인다. 따라서, 후방 웨이트의 더 낮은 상대 수직 변위를 보이는 테스트 컴포넌트는 더 내구성 있는 골프 클럽 헤드를 형성할 것이다. 이 시뮬레이션 테스트는 제1 컴포넌트에 브레이스를 추가하는 것이 골프 클럽 헤드의 내구성을 개선한다는 것을 보여주었다. 특히, 제1 컴포넌트의 2개의 스킵트 브레이스, 토우 측 브레이스 및 힐 측 브레이스의 조합(예를 들어, 도 51 내지 54)은 후방 웨이트에 최상의 안정성을 제공하였고, 따라서 최고의 내구성을 제공했다.

[0248] 완전한 골프 클럽 헤드의 성능은 테스트된 일련의 클럽 헤드 컴포넌트(즉, 금속성의 제1 컴포넌트)의 성능보다 더 나을 것이다. 본 명세서에 설명된 골프 클럽 헤드 실시예에 대해, 통상적으로 중합체 재료를 포함하는 제2 컴포넌트는 제1 컴포넌트에 약간의 지지를 제공한다. 부착된 제2 컴포넌트는 후방 웨이트의 상대 수직 변위를 감소시킨다. 따라서, 일련의 테스트된 클럽 헤드 컴포넌트의 임의의 컴포넌트는 적절하게 설계된 제2 컴포넌트와 결합되는 경우 충분히 내구성 있는 클럽 헤드를 형성할 수 있다. 그러나, 더 적은 후방 웨이트의 상대 수직 변위를 갖는 제1 컴포넌트(금속성)는 더 얇거나, 더 경량이거나, 덜 내구성 있는 제2 컴포넌트에 결합되어 동일한 내구성을 갖는 전체 클럽 헤드에 도달할 수 있다.

[0249] **예 3:**

[0250] 상기 예 2에 기재된 제1 테스트 컴포넌트, 제3 테스트 컴포넌트 및 제7 테스트 컴포넌트 사이에 제2 비교를 수행하였다. 이 비교 시험은 각각의 클럽 헤드에 골프 공이 미치는 임팩트에 대한 유한 요소 해석(FEA) 시뮬레이션 시험을 통해 진행되었다. 시뮬레이션 테스트는 80 mph로 이동하는 골프 공에 의한 토우 측(중심에서 벗어난) 페이스 임팩트 후 후방 웨이트의 상대 수직 변위를 고려했다. 페이스는 페이스의 기하학적 중심으로부터 토우 단부를 향해 1 인치에서 임팩트를 받았다.

[0251] 도 67의 그래프에 도시된 바와 같이, 제1 테스트 컴포넌트(브레이스 없음)는 0.5 인치를 넘는 후방 웨이트 상대 수직 변위를 보여주었다. 제3 테스트 컴포넌트(스킵트 브레이스 및 중심 크라운 브레이스를 포함)는 대략 0.1 인치의 후방 웨이트 최대 상대 수직 변위를 보여주었다. 제7 테스트 컴포넌트(스킵트 브레이스와 평행한 토우 및 힐 측 브레이스를 포함)는 대략 0.08 인치의 후방 웨이트 최대 상대 수직 변위를 보여주었다. 이 비교는 브레이스가 중심 타격 샷뿐만 아니라 중심을 벗어난 타격 샷에서도 클럽 헤드 내구성을 증가시킨다는 것을 보여준다.

[0252] 하나 이상의 청구된 요소의 교체는 복원이 아니라 재구성을 구성한다. 추가적으로, 이익, 다른 이점 및 문제에 대한 해결 방안이 특정 실시예에 관하여 설명되었다. 이익, 이점, 문제에 대한 해결 방안 및 임의의 이익, 이

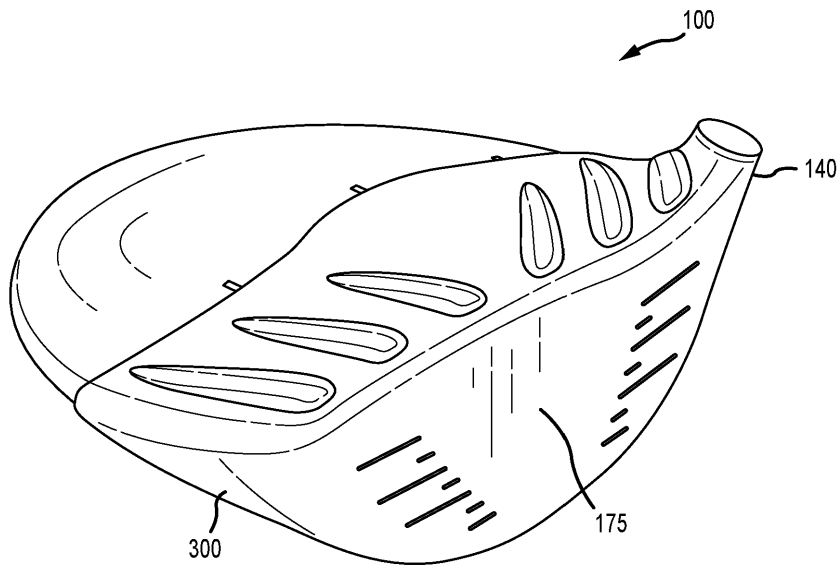
점 또는 해결 방안이 발생하게 하거나 더 현저하게 되게 할 수 있는 임의의 요소 또는 요소들은, 그러한 이점, 장점, 해결 방안 또는 요소가 청구범위에 명시되지 않는 한, 임의의 청구항 또는 모든 청구항의 중요하거나, 요구되거나 본질적인 특징 또는 요소로서 해석되어서는 안 된다.

- [0253] 골프에 대한 규칙이 수시로 변경될 수 있기 때문에(예를 들어, 미국 골프 협회(USGA), 세인트 앤드류스의 로열 앤드 에인선트 골프 클럽(Royal and Ancient Golf Club of St. Andrews: R&A) 등과 같은 골프 표준 기관 및/또는 이사회에 의해 새로운 규정이 채택될 수 있거나, 오래된 규칙이 제거 또는 수정될 수 있다), 본 명세서에 설명된 장치, 방법 및 제조 물품에 관련된 골프 장비는 임의의 특정 시기에서의 골프의 규칙에 부합할 수 있거나 부합하지 않을 수 있다. 따라서, 본 명세서에 설명된 장치, 방법 및 제조 물품에 관련된 골프 장비는 골프의 규칙에 부합하거나 부합하지 않는 골프 클럽으로서 광고되고, 판매 제외되고 그리고/또는 판매될 수 있다. 본 명세서에 설명된 장치, 방법 및 제조 물품은 이와 관련하여 한정되지 않는다.
- [0254] 업계 내 관습, 미국 골프 협회(USGA) 또는 R&A와 같은 골프 기관에 의해 설정된 규칙 및 명명 규칙은 본 출원의 범위를 벗어나지 않고 용어에 대한 설명을 보장할 수 있다.
- [0255] 위의 예는 중공 본체 골프 클럽과 관련하여 설명될 수 있지만, 본 명세서에 설명된 장치, 방법 및 제조 물품은 아이언 타입 골프 클럽, 웨지 타입 골프 클럽 또는 퍼터 타입 골프 클럽과 같은 다른 유형의 골프 클럽에 적용될 수 있다. 대안적으로, 본 명세서에 설명된 장치, 방법 및 제조 물품은 하키 스틱, 테니스 라켓, 낚시대, 스키 폴 등과 같은 다른 유형의 스포츠 장비에 적용될 수 있다.
- [0256] 더욱이, 본 명세서에 개시된 실시예 및 한정은 실시예 및/또는 한정이, (1) 청구범위에 명시적으로 청구되지 않지만, (2) 균등의 원칙 하에서 청구범위 내의 명시적인 요소 및/또는 한정에 균등하거나 또는 잠재적으로 균등하면, 헌정 원칙(doctrine of dedication) 하에서 대중에게 기부되지 않는다.
- [0257] 본 개시 내용의 다양한 특징 및 이점이 다음의 항목들에서 설명된다.
- [0258] 항목 1: 골프 클럽 헤드에 있어서, 본체를 포함하고, 상기 본체는, 타격면, 후방 단부, 토우 단부, 힐 단부, 크라운, 솔, 스커트 및 후미 엣지를 포함하고, 상기 본체는, 상기 타격면, 타격면 리턴, 웨이트 채널을 포함하는 후방 연장부 및 상기 타격면 리턴 및 상기 후방 연장부에 부착된 크라운 브레이스를 포함하는 제1 컴포넌트; 및 크라운 부분, 솔 토우 부분 및 솔 힐 부분을 포함하는 제2 컴포넌트를 더 포함하고, 상기 제2 컴포넌트는 상기 제1 컴포넌트에 결합되어 상기 골프 클럽 헤드의 밀폐된 중공 내부를 형성하도록 구성되고; 상기 제1 컴포넌트는 제1 밀도를 갖는 제1 재료를 포함하고; 상기 제2 컴포넌트는 제2 밀도를 갖는 제2 재료를 포함하고; 상기 제1 밀도는 상기 제2 밀도보다 크고; 상기 타격면은 타격면 중심을 포함하고; 상기 웨이트 채널은 상기 골프 클럽 헤드의 상기 후방 단부에서 중심에 위치되고; 상기 제1 컴포넌트의 상기 타격면 리턴은 상기 타격면으로부터 후방으로 연장되며, 전방 크라운 부분과 전방 솔 부분을 포함하고; 상기 후방 연장부는 상기 타격면 리턴의 상기 전방 솔 부분으로부터 상기 후방 단부를 향해 연장되고; 상기 후방 연장부는 상기 후방 연장부의 중심을 통해 연장되는 후방 연장부 축을 더 포함하고; 제1 컴포넌트 질량은 상기 골프 클럽 헤드 질량의 85% 내지 96%인, 골프 클럽 헤드.
- [0259] 항목 2: 항목 1에 있어서, 상기 크라운 브레이스는 상기 타격면 리턴의 상기 전방 크라운 부분 및 상기 골프 클럽 헤드의 상기 후방 단부에 있는 상기 웨이트 채널에 인접한 상기 솔 후방 연장부에 부착되는, 골프 클럽 헤드.
- [0260] 항목 3: 항목 2에 있어서, 상기 크라운 브레이스와 상기 웨이트 채널은 해머헤드(hammerhead) 형상을 포함하는, 골프 클럽 헤드.
- [0261] 항목 4: 항목 2에 있어서, 상기 크라운 브레이스는 크라운 브레이스 길이 방향 축을 더 포함하고; 상기 크라운 브레이스는 최대 길이를 포함하고; 상기 크라운 브레이스 길이 방향 축은 상기 최대 길이를 따라 상기 크라운 브레이스를 이등분하는, 골프 클럽 헤드.
- [0262] 항목 5: 항목 4에 있어서, 상기 크라운 브레이스 길이 방향 축은 상기 후방 연장부 축에 평행하게 상기 힐 단부를 향해 오프셋되는, 골프 클럽 헤드.
- [0263] 항목 6: 항목 4에 있어서, 상기 크라운 브레이스 길이 방향 축은 상기 후방 연장부 축에 평행하게 상기 토우 단부를 향해 오프셋되는, 골프 클럽 헤드.
- [0264] 항목 7: 항목 4에 있어서, 상기 크라운 브레이스 길이 방향 축이 상기 후방 연장부 축에 대해 예각을 형성하도록

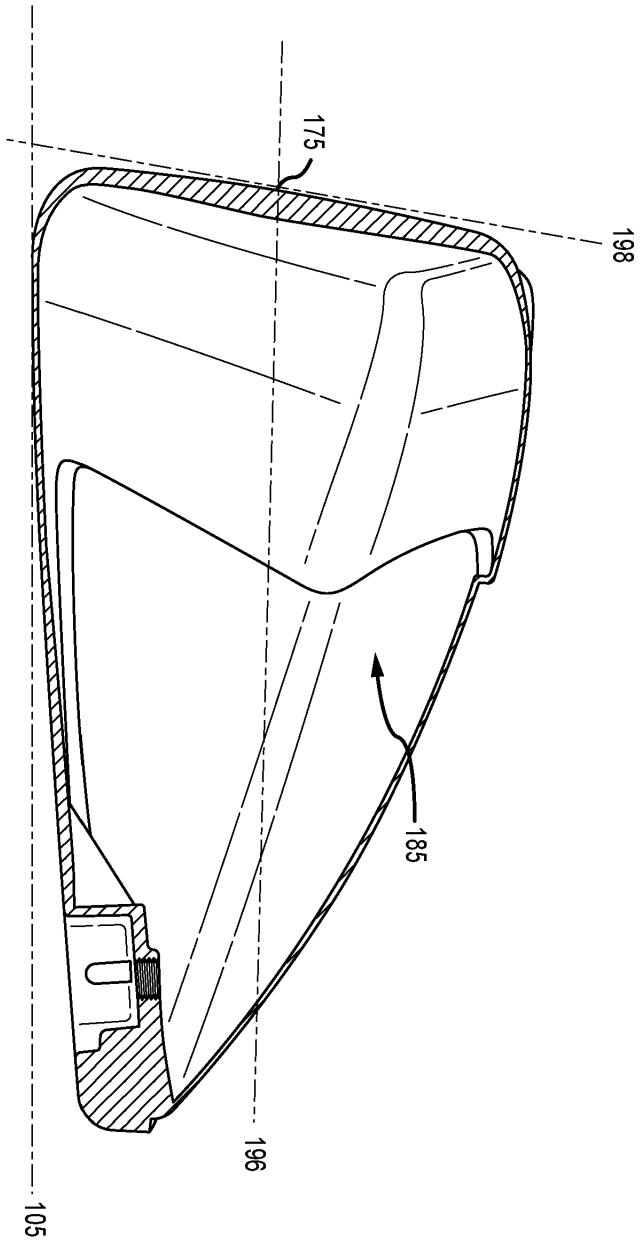
록 상기 크라운 브레이스 길이 방향 축은 상기 후방 연장부 축에 평행하지 않은, 골프 클럽 헤드.

- [0265] 항목 8: 항목 4에 있어서, X 축이 상기 골프 클럽 헤드의 상기 힐 단부로부터 상기 토우 단부의 방향으로 상기 타격면 중심을 통해 연장되며, 상기 클럽 헤드가 어드레스 위치에 있을 때 지면에 평행하게 연장되고; Y 축이 상기 골프 클럽 헤드의 상기 크라운으로부터 상기 솔로의 그리고 상기 X 축에 수직인 방향으로 상기 타격면 중심을 통해 연장되고; Z 축이 상기 타격면으로부터 상기 골프 클럽 헤드의 상기 후방 단부의 그리고 상기 X 축 및 상기 Y 축에 수직인 방향으로 상기 타격면 중심을 통해 연장되고; 로프트 평면이 상기 타격면과 대략 평행하고 상기 타격면 중심에 접하여 상기 지면과 로프트 각도를 형성하고; XY 평면이 상기 X 축 및 상기 Y 축을 통해 연장되고; YZ 평면이 상기 Y 축 및 상기 Z 축을 통해 연장되고; 상기 크라운 브레이스 길이 방향 축은 상기 YZ 평면에 평행한, 골프 클럽 헤드.
- [0266] 항목 9: 항목 1에 있어서, 상기 웨이트 채널은 상기 본체의 상기 후방 단부와 상기 솔에서 노출되는, 골프 클럽 헤드.
- [0267] 항목 10: 항목 1에 있어서, 상기 웨이트 채널은 이동 가능한 웨이트를 3개의 위치 중 어느 하나에 수용하도록 구성되는, 골프 클럽 헤드
- [0268] 항목 11: 항목 1에 있어서, 상기 후방 연장부는 상기 웨이트 채널과 상기 타격면 리턴의 상기 전방 솔 부분 사이에서 연장되는 토우 측 벽 및 힐 측 벽을 포함하는, 골프 클럽 헤드.
- [0269] 항목 12: 항목 10에 있어서, 상기 웨이트 채널은 3개의 나사형 개구(threaded aperture)를 포함하는 장착 벽을 더 포함하고; 상기 3개의 나사형 개구는 토우 측 나사형 개구, 중심 나사형 개구 및 힐 측 나사형 개구를 포함하고; 상기 중심 나사형 개구는 상기 장착 벽의 길이의 중심점에 위치되는, 골프 클럽 헤드.
- [0270] 항목 13: 항목 1에 있어서, 상기 후방 연장부는 상기 타격면 리턴의 상기 전방 솔 부분의 후방 둘레의 후방으로 힐-토우 방향으로 측정된 후방 연장부 폭을 포함하고; 상기 후방 연장부 폭은 상기 솔의 전체 폭의 25% 내지 85% 범위에 있는, 골프 클럽 헤드.
- [0271] 항목 14: 항목 13에 있어서, 상기 웨이트 채널에 인접한 상기 후방 연장부 폭은 1 인치 내지 2.5 인치 범위일 수 있는, 골프 클럽 헤드.
- [0272] 항목 15: 항목 12에 있어서, 이동 가능한 웨이트가 상기 3개의 나사형 개구 중 어느 하나와 맞물리는 나사형 패스너에 의해 고정되는, 골프 클럽 헤드.
- [0273] 항목 16: 항목 12에 있어서, 상기 웨이트 채널은 솔 벽을 더 포함하고, 상기 솔 벽은 상기 솔로부터 삽입되고; 상기 장착 벽은 상기 솔에 대략 수직으로 배향되고; 상기 솔 벽은 상기 장착 벽의 높이와 대략 같은 거리만큼 상기 솔로부터 삽입되는, 골프 클럽 헤드.
- [0274] 항목 17: 골프 클럽 헤드로서, 본체를 포함하고, 상기 본체는, 타격면, 후방 단부, 토우 단부, 힐 단부, 크라운, 솔, 스커트 및 후미 엣지를 포함하고, 상기 본체는, 상기 타격면, 타격면 리턴, 웨이트 채널을 포함하는 후방 연장부 및 복수의 크라운 브레이스를 포함하는 제1 컴포넌트; 및 크라운 부분, 솔 토우 부분, 및 솔 힐 부분을 포함하는 제2 컴포넌트를 더 포함하고, 상기 제2 컴포넌트는 상기 제1 컴포넌트에 결합되어 상기 골프 클럽 헤드의 밀폐된 중공 내부를 형성하도록 구성되고; 상기 제1 컴포넌트는 제1 밀도를 갖는 제1 재료를 포함하고; 상기 제2 컴포넌트는 제2 밀도를 갖는 제2 재료를 포함하고; 상기 제1 밀도는 상기 제2 밀도보다 크고; 상기 타격면은 타격면 중심을 포함하고; 상기 웨이트 채널은 상기 골프 클럽 헤드의 상기 후방 단부에서 중심에 위치되고; 상기 제1 컴포넌트의 상기 타격면 리턴은 상기 타격면으로부터 후방으로 연장되며, 제1 컴포넌트 전방 크라운 부분과 제1 컴포넌트 전방 솔 부분을 포함하고; 상기 후방 연장부는 상기 타격면 리턴의 상기 제1 컴포넌트 전방 솔 부분으로부터 상기 후방 단부를 향해 연장되고; 상기 후방 연장부는 상기 후방 연장부의 중심을 통해 연장되는 후방 연장부 축을 더 포함하고; 제1 컴포넌트 질량은 상기 골프 클럽 헤드 질량의 85% 내지 96% 인, 골프 클럽 헤드.
- [0275] 항목 18: 항목 17에 있어서, 상기 복수의 크라운 브레이스는 상기 제1 컴포넌트에 다수의 개구부를 획정하고; 상기 개구부의 개수는 3개, 4개, 5개 또는 6개의 개구부로 구성된 그룹에서 선택되는, 골프 클럽 헤드.
- [0276] 항목 19: 항목 17에 있어서, 상기 복수의 크라운 브레이스는 2개의 크라운 브레이스를 포함하고; 상기 2개의 크라운 브레이스 각각은 상기 골프 클럽 헤드의 상기 후방 단부에서 상기 웨이트 채널에 인접하게 상기 후방 연장부에 그리고 상기 전방 크라운 부분에 부착되는, 골프 클럽 헤드.

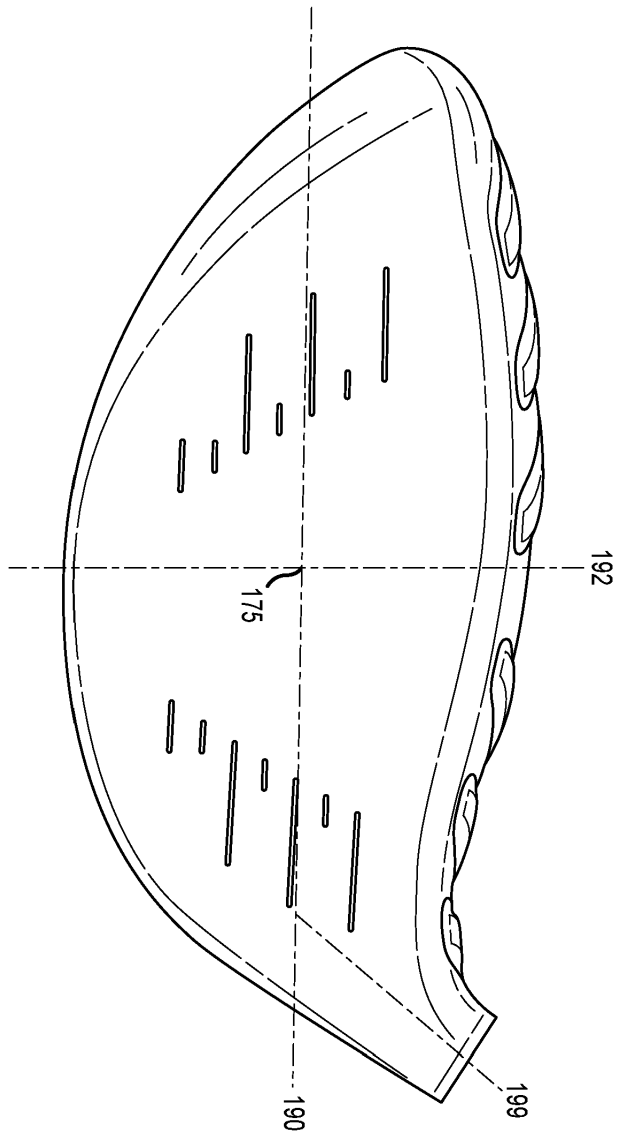
도면1c



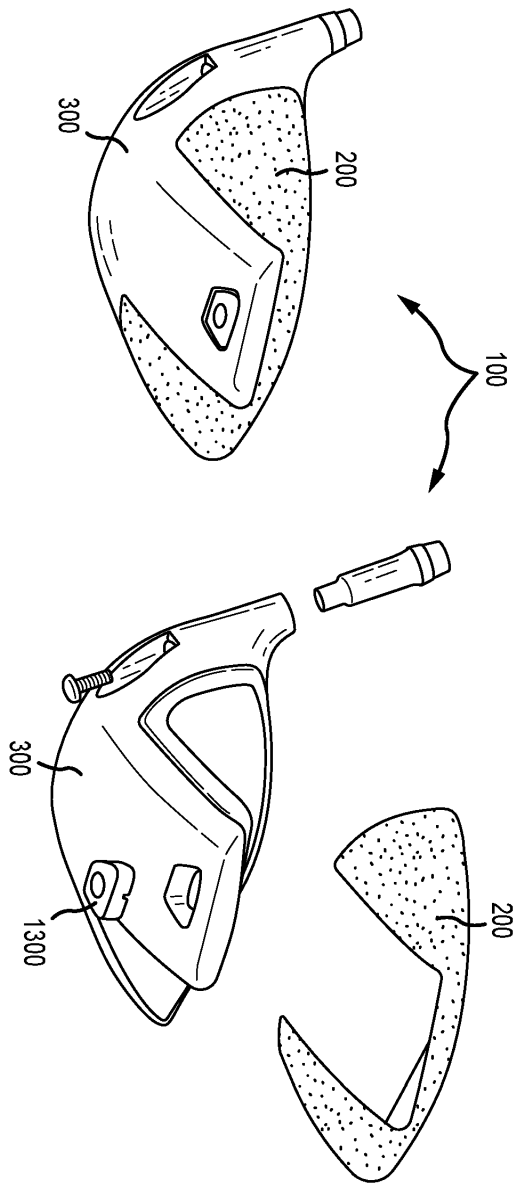
도면1d



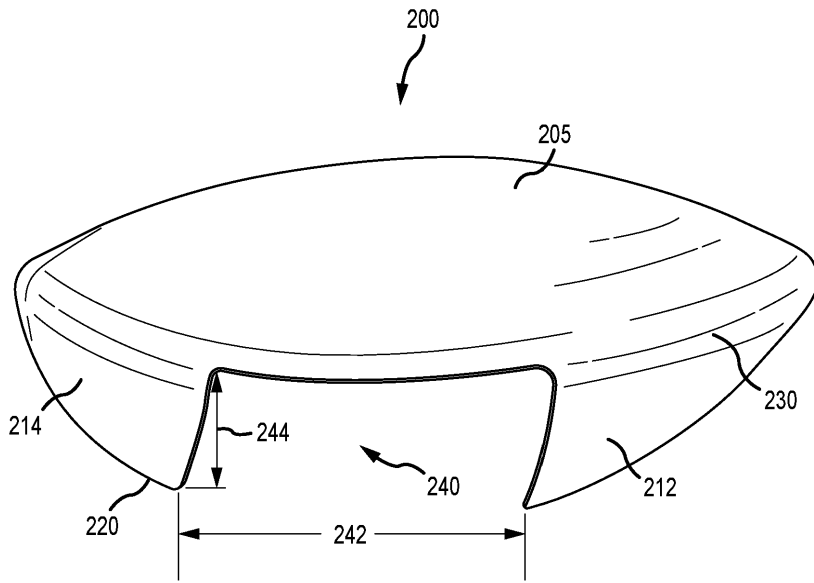
도면1e



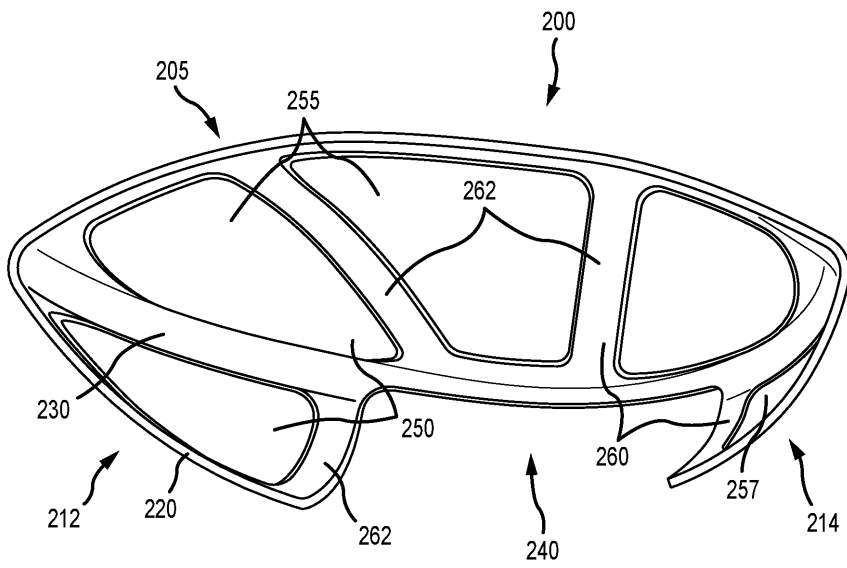
도면1f



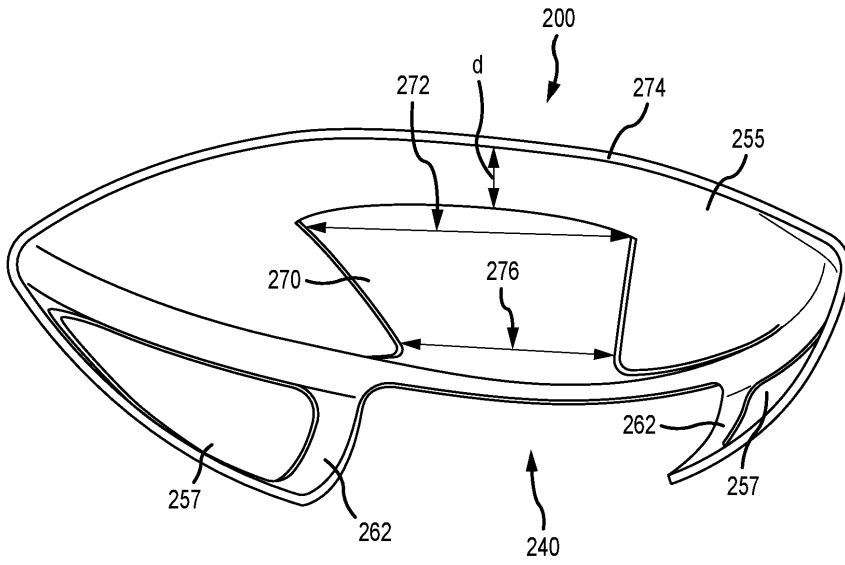
도면2



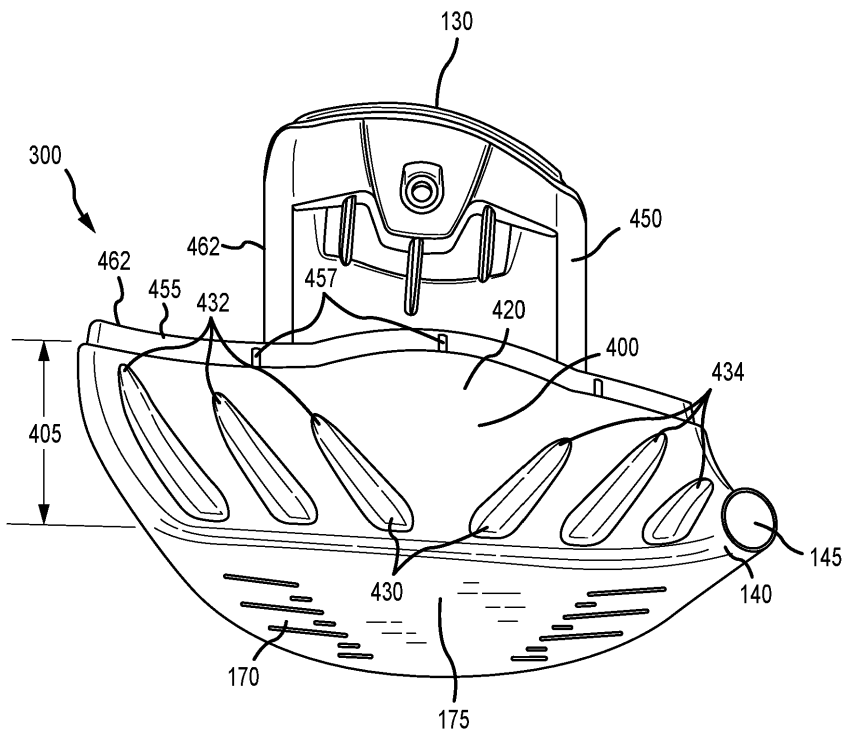
도면3a



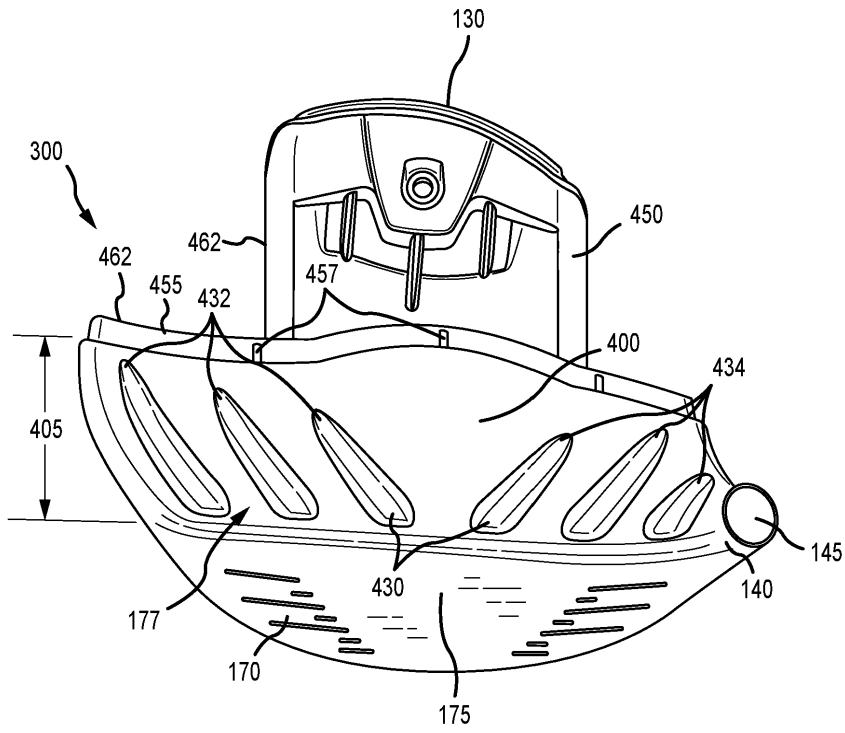
도면3b



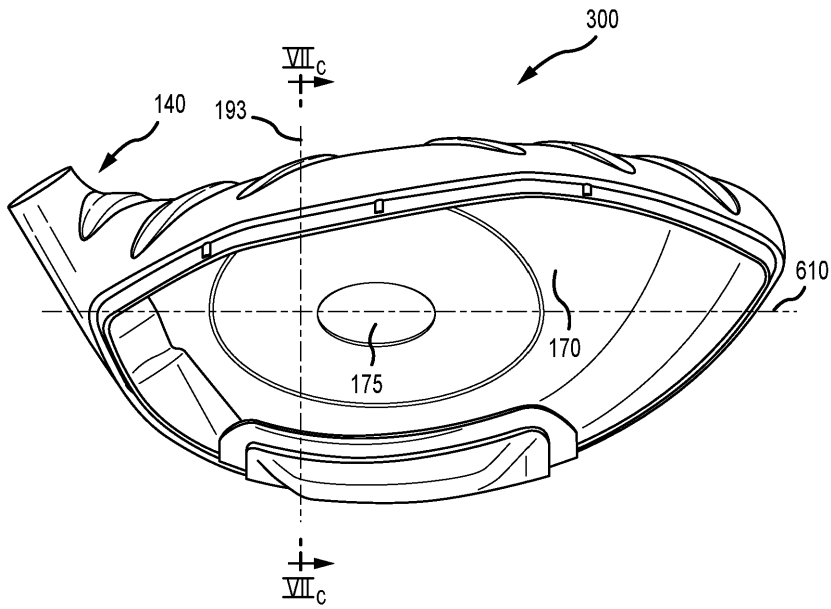
도면4



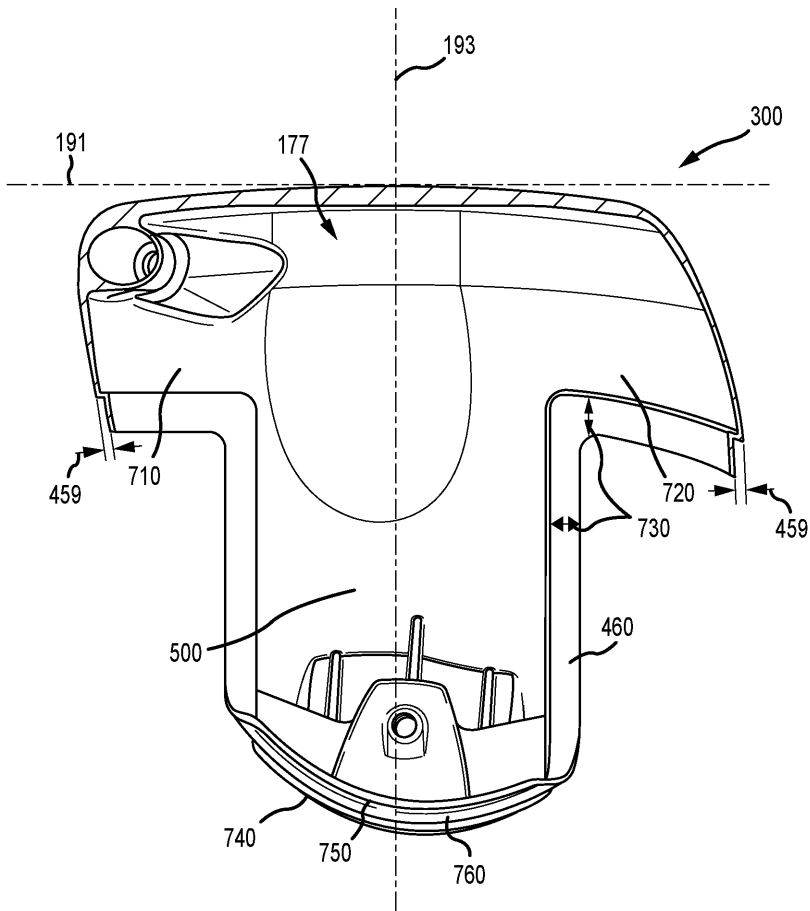
도면5



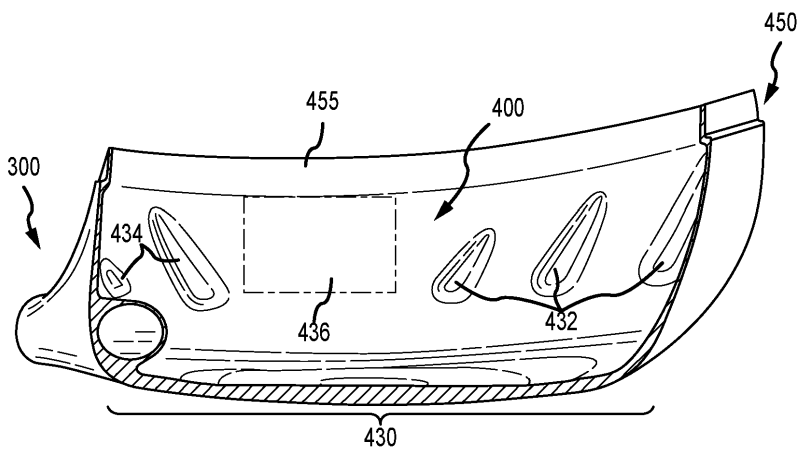
도면6



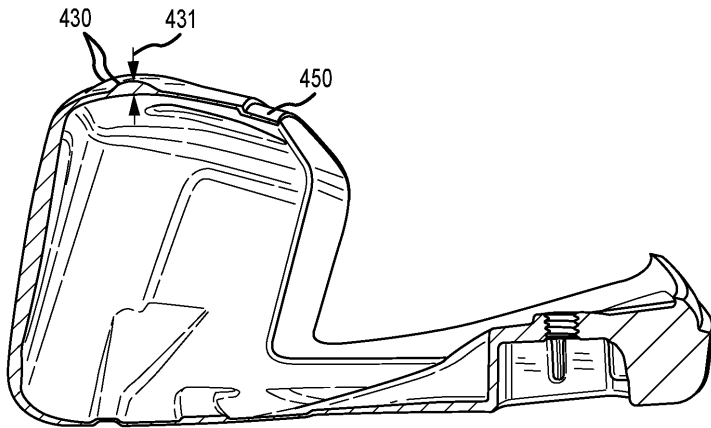
도면7a



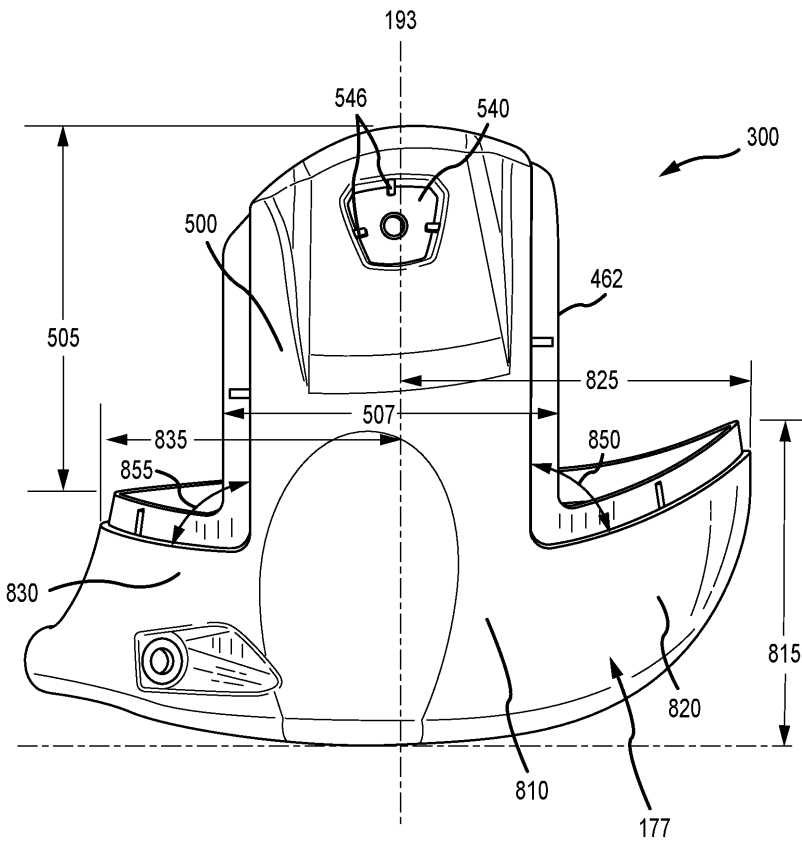
도면7b



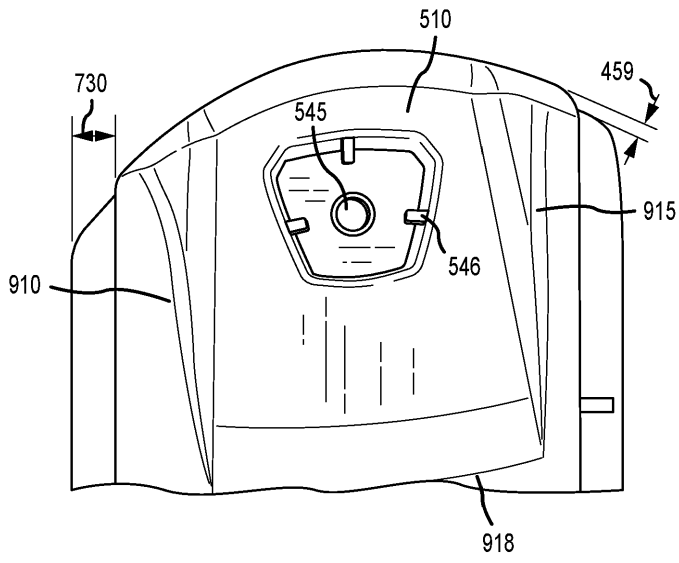
도면7c



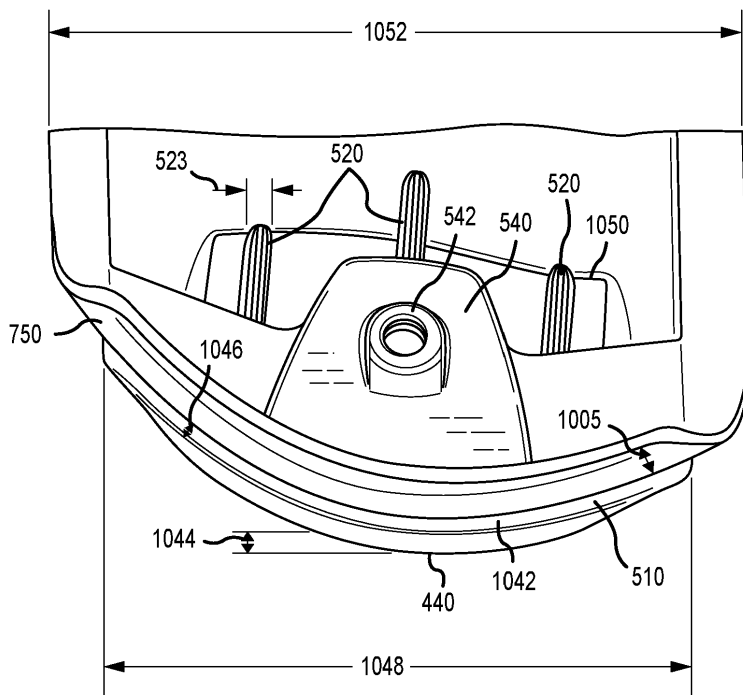
도면8



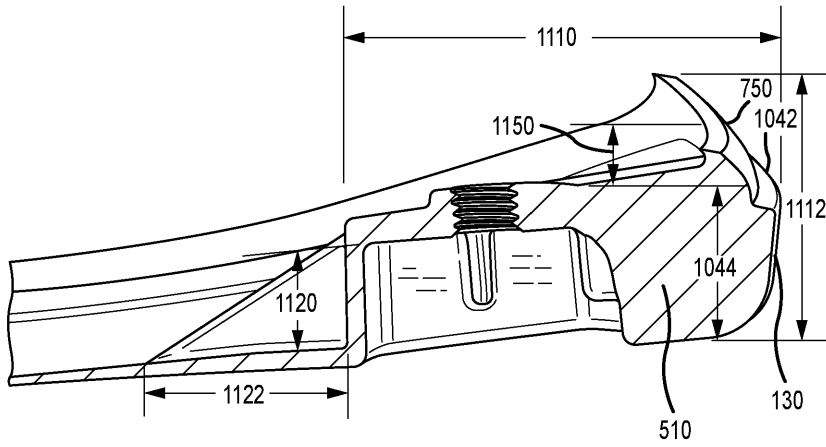
도면9



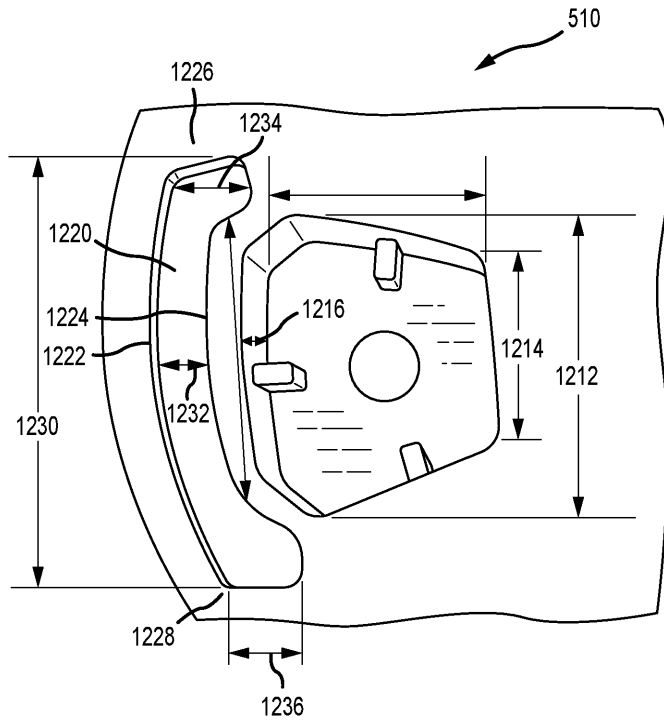
도면10



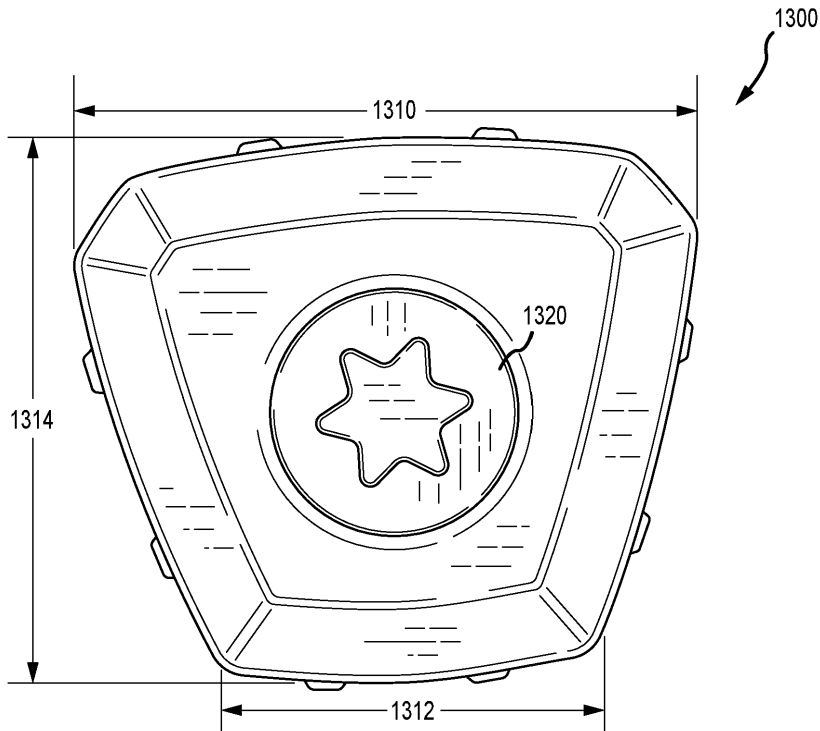
도면11



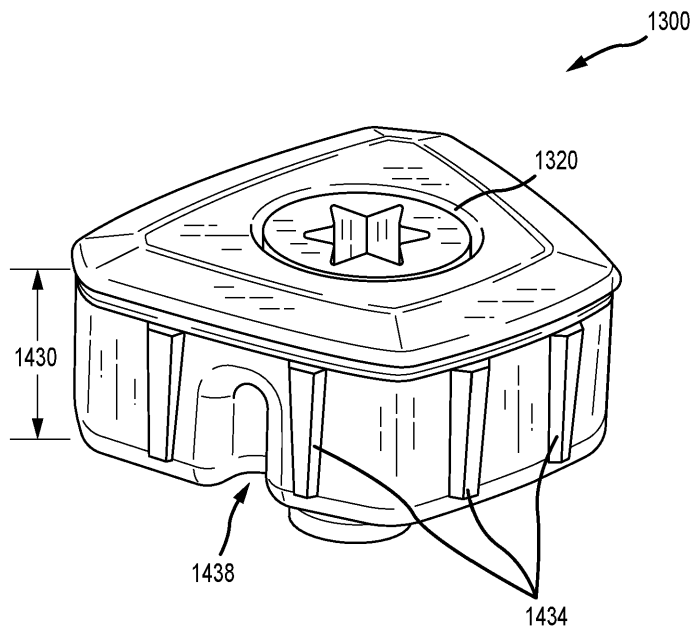
도면12



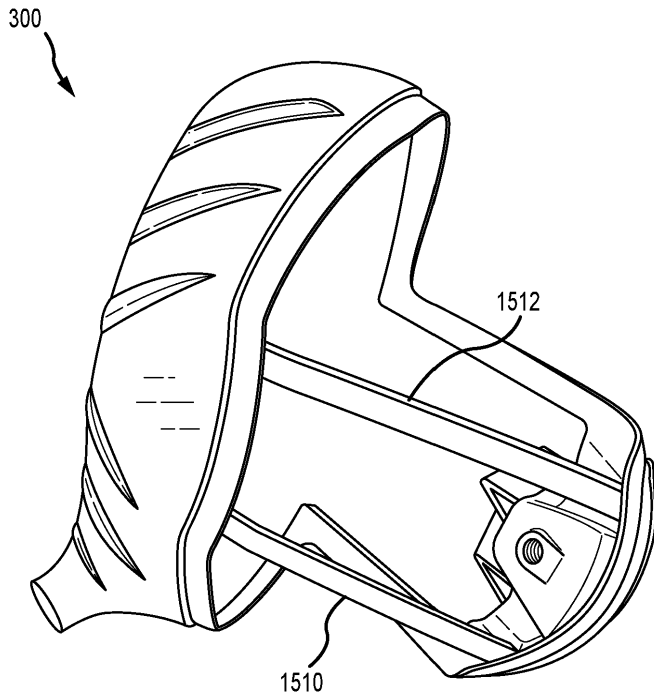
도면13



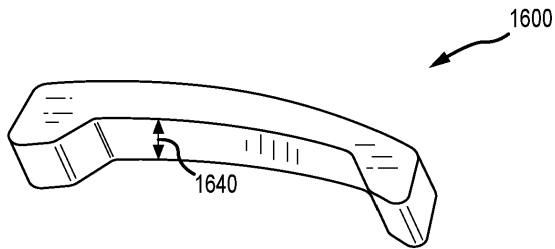
도면14



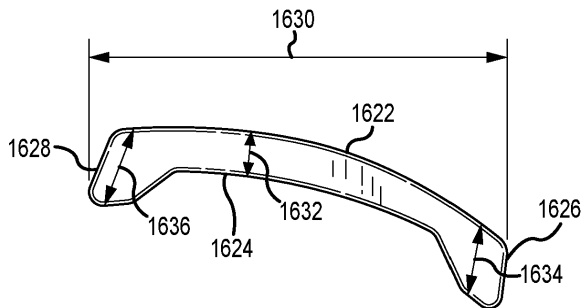
도면15



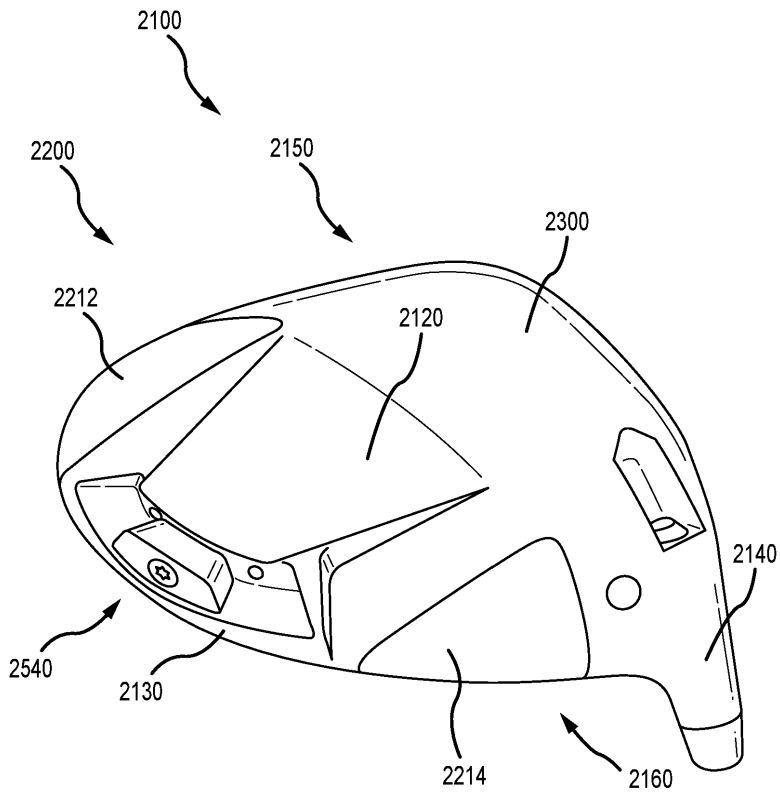
도면16a



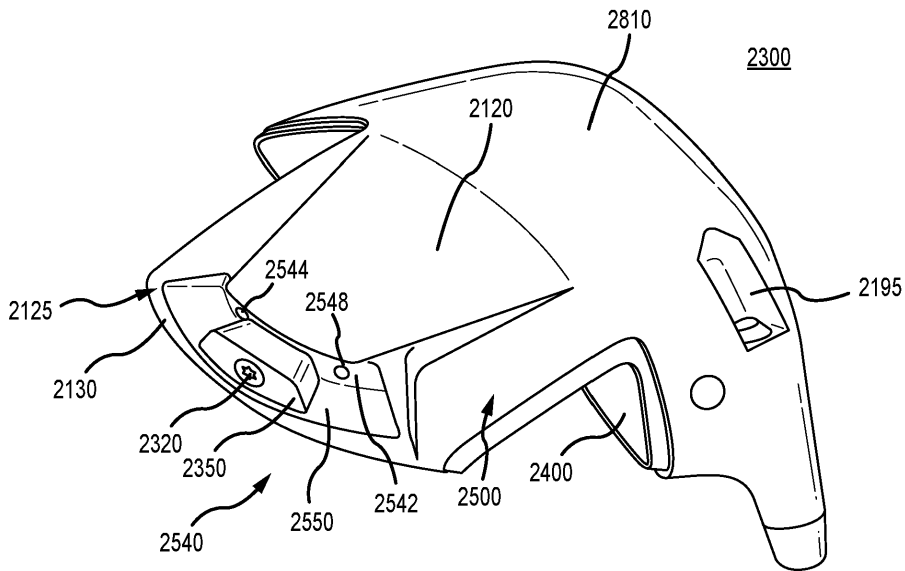
도면16b



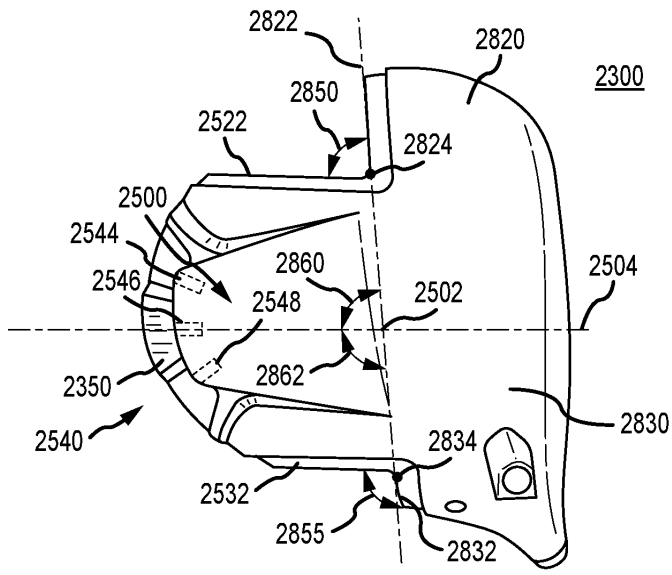
도면17



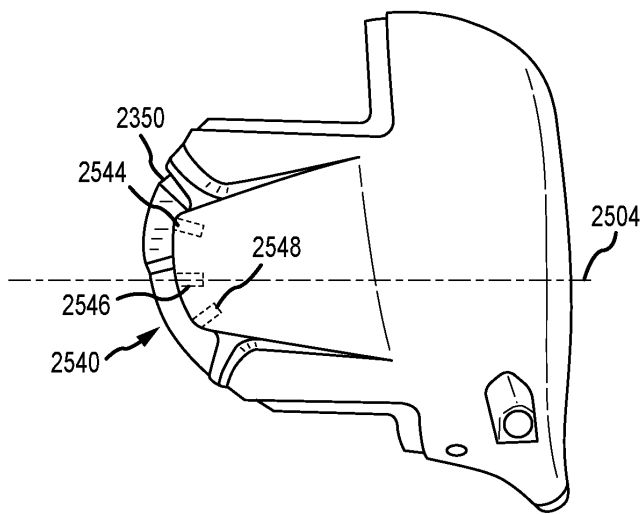
도면18



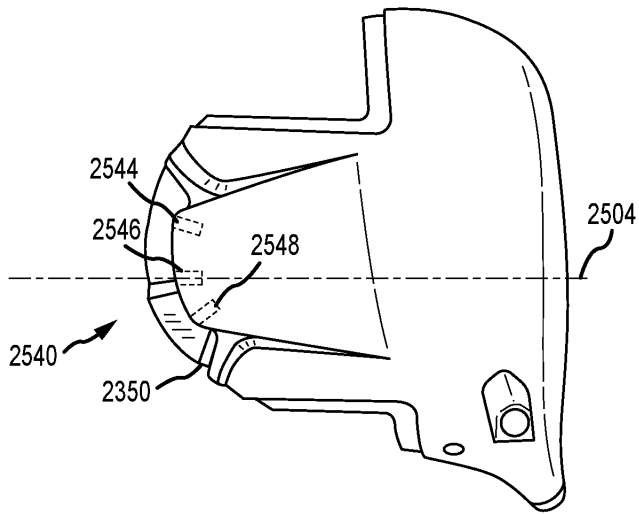
도면19a



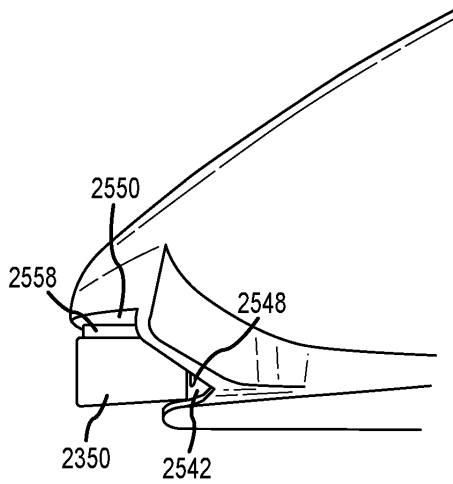
도면19b



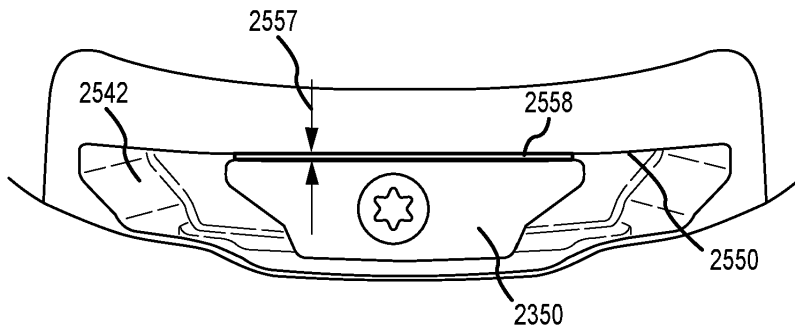
도면19c



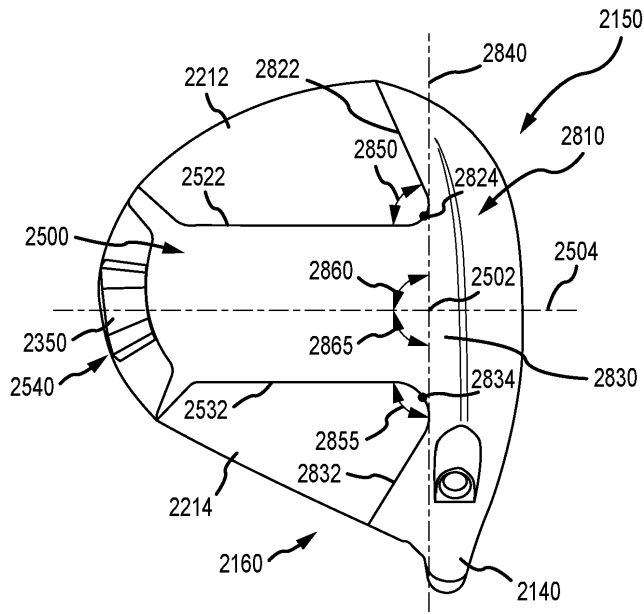
도면20



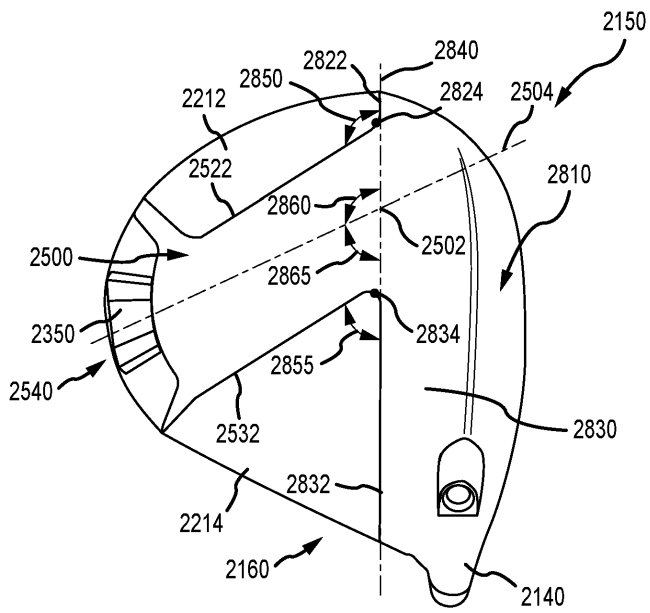
도면21



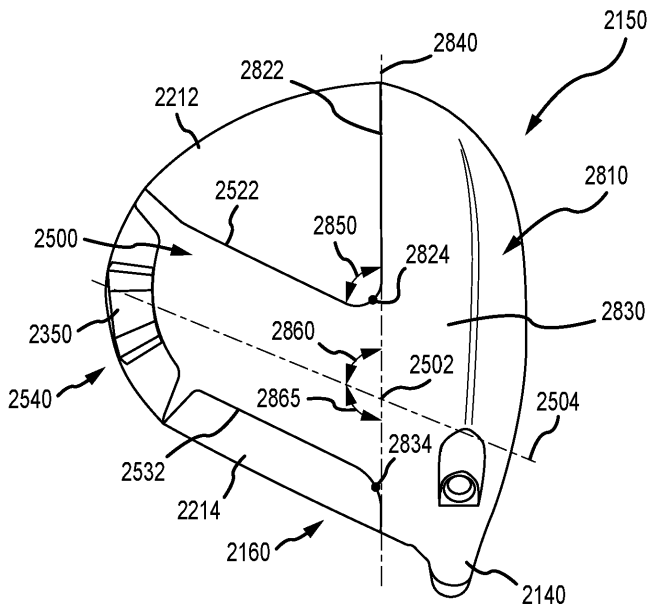
도면24



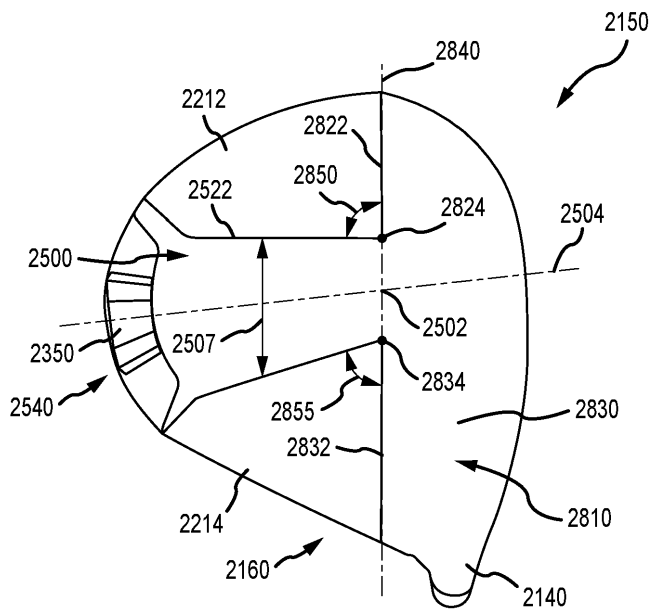
도면25



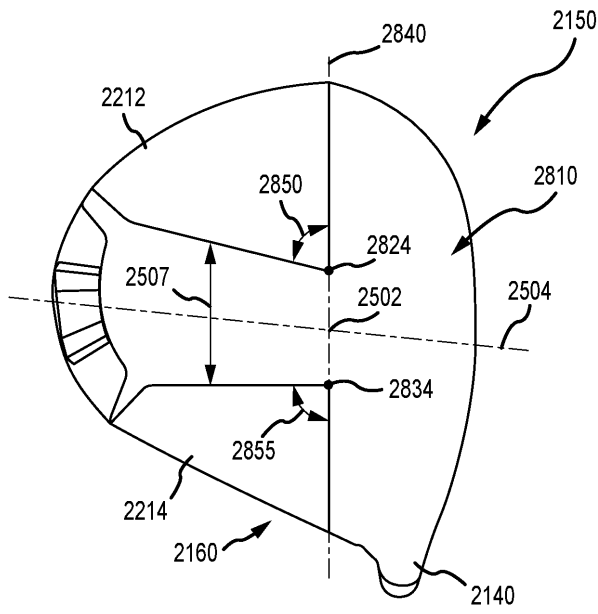
도면26



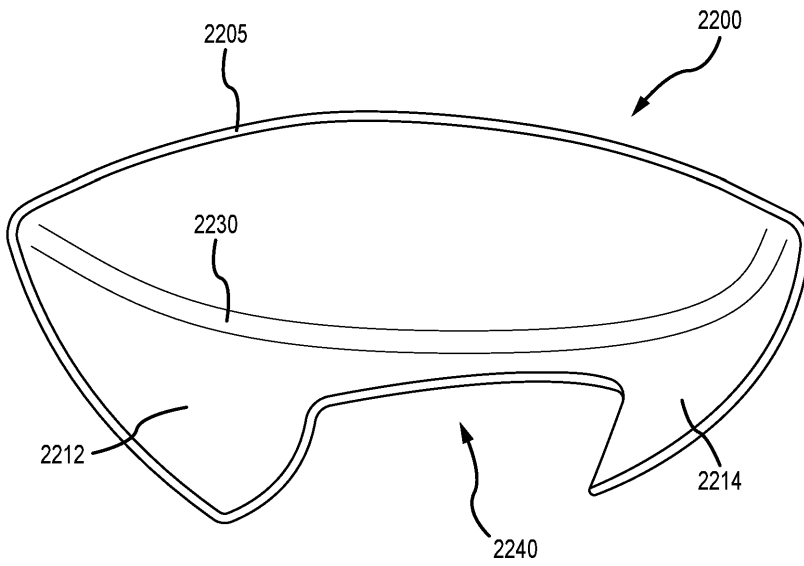
도면27



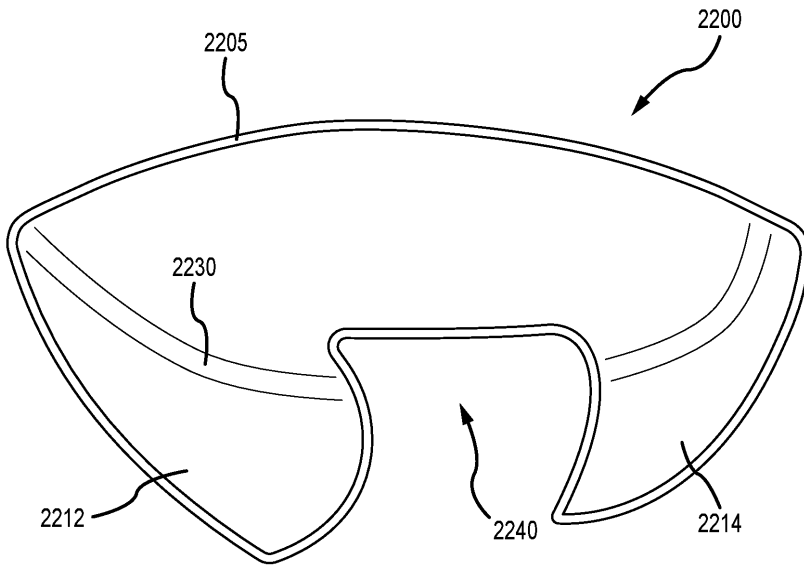
도면28



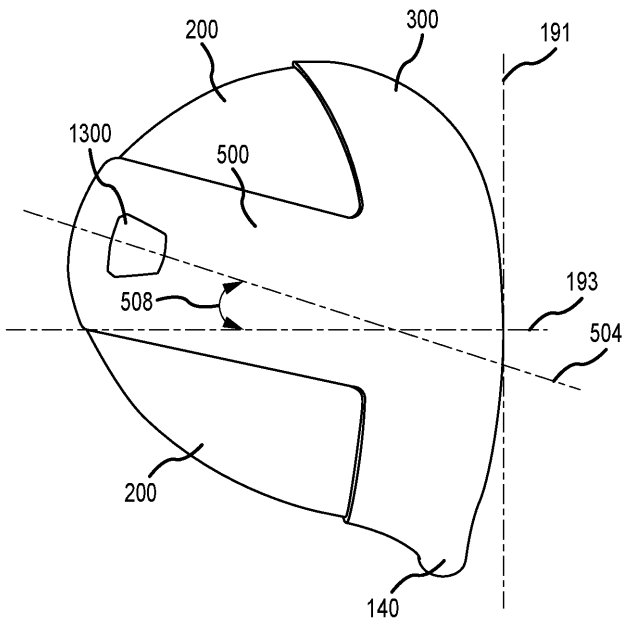
도면29



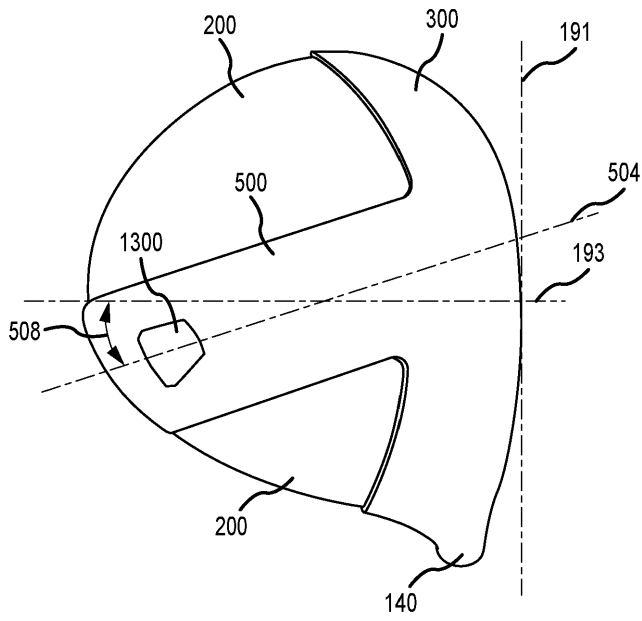
도면30



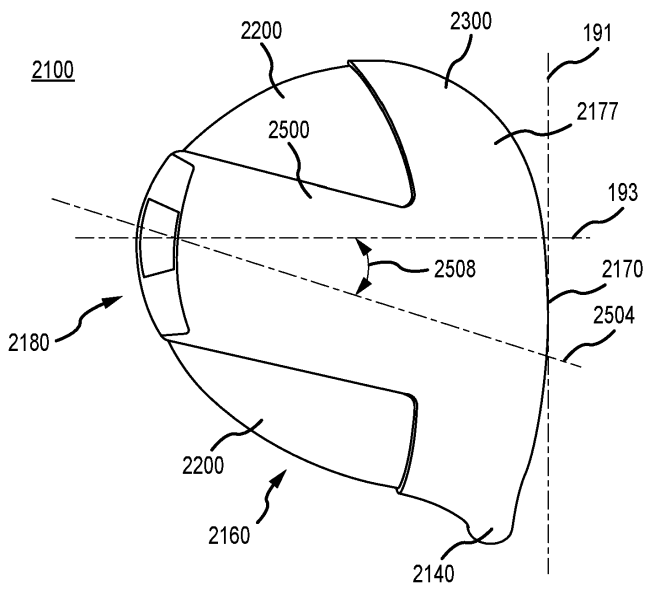
도면31



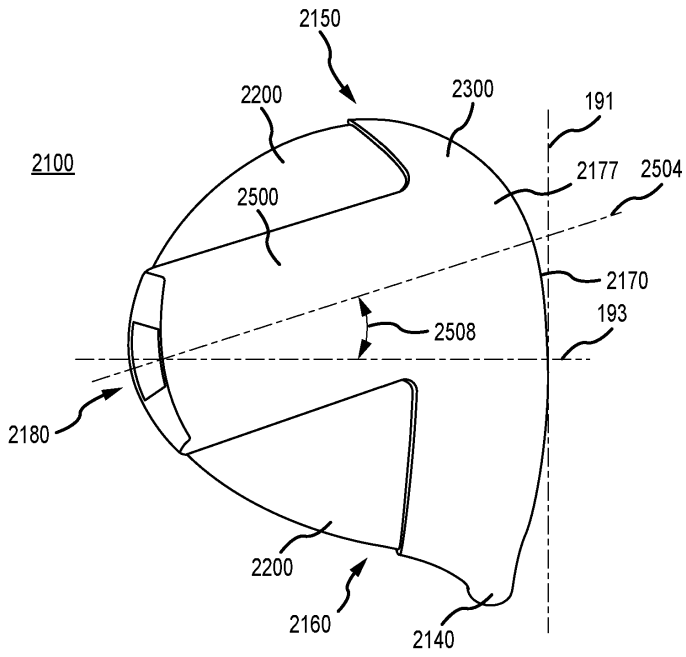
도면32



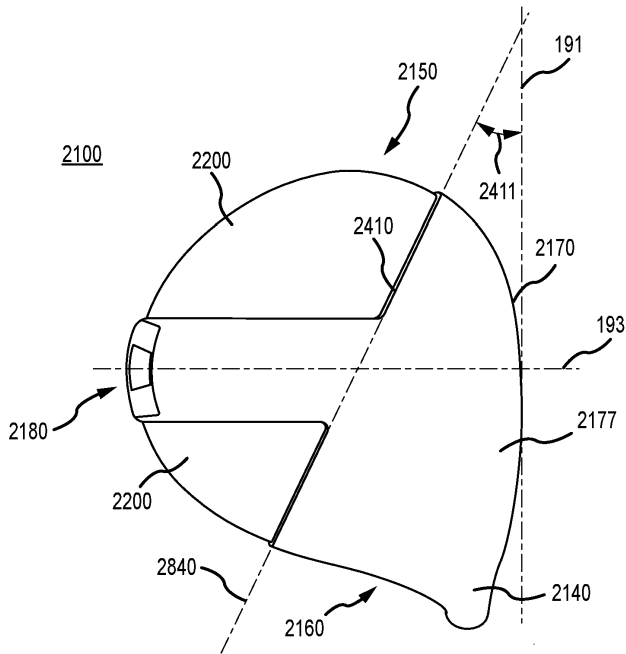
도면33



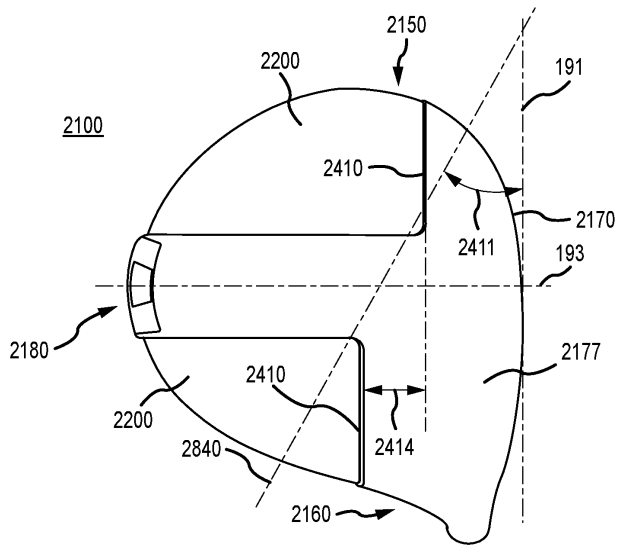
도면34



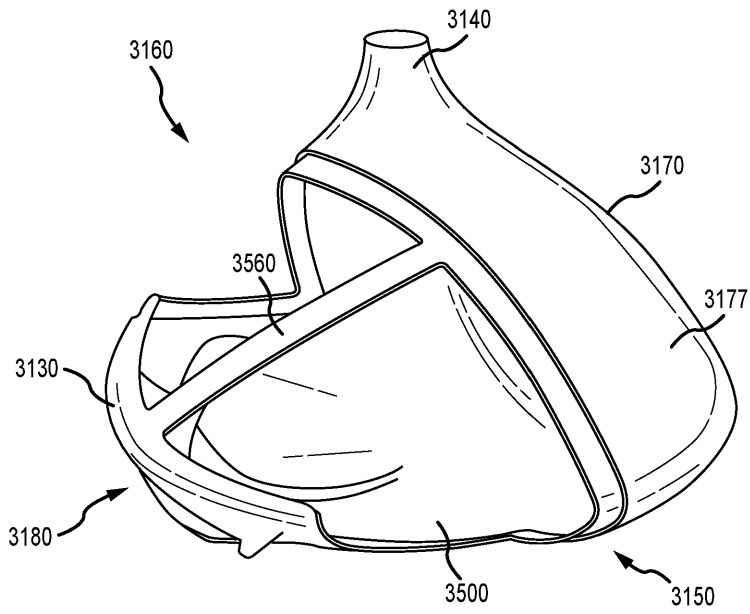
도면35



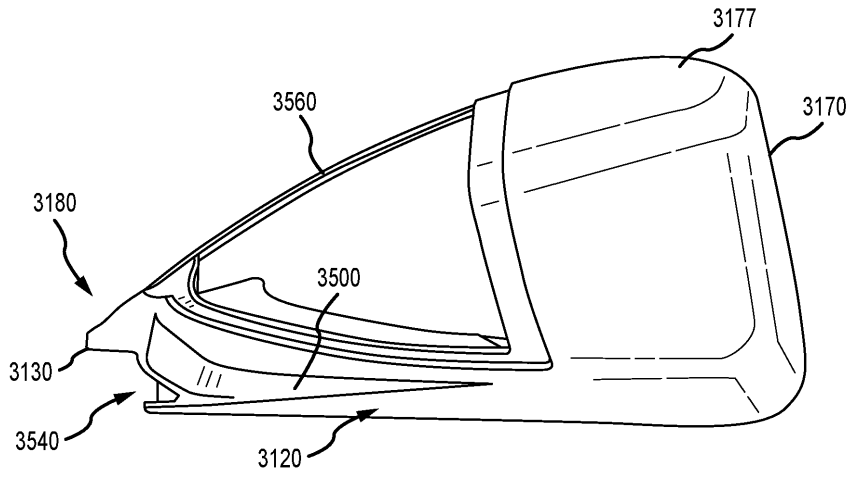
도면36



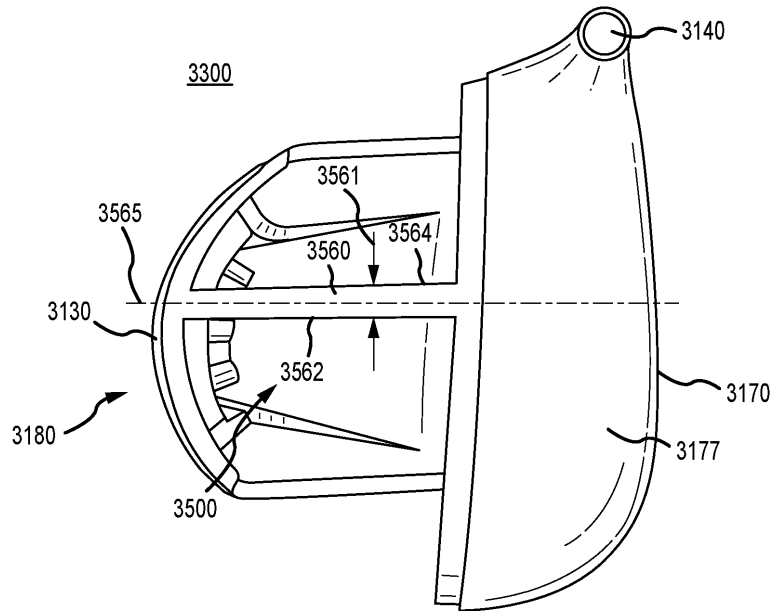
도면37



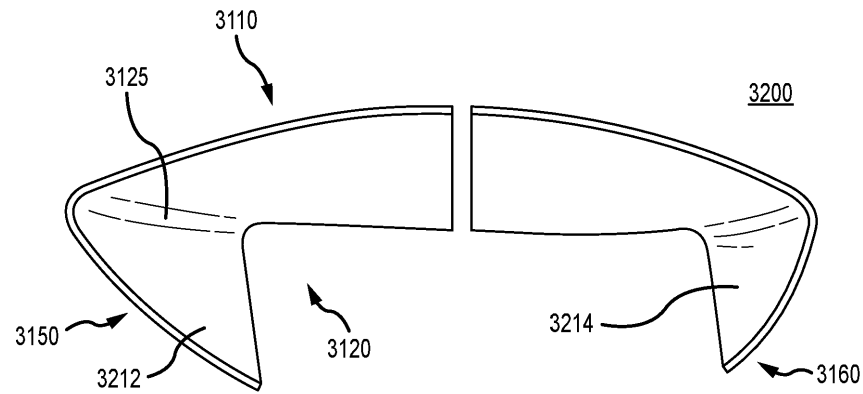
도면38



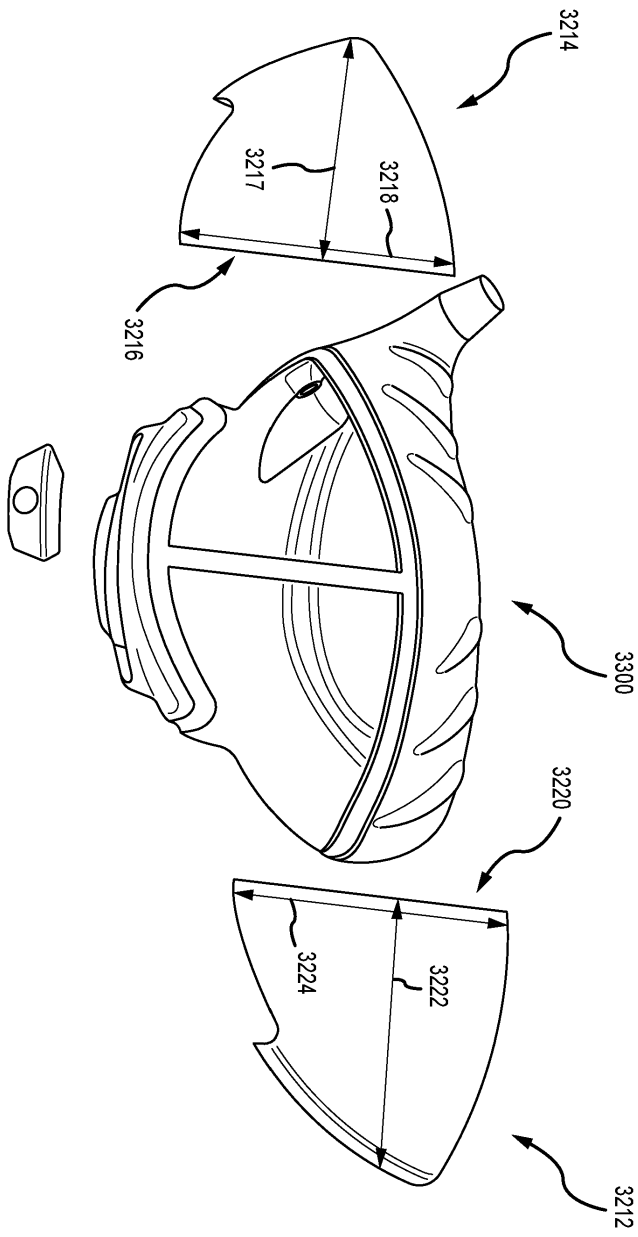
도면39



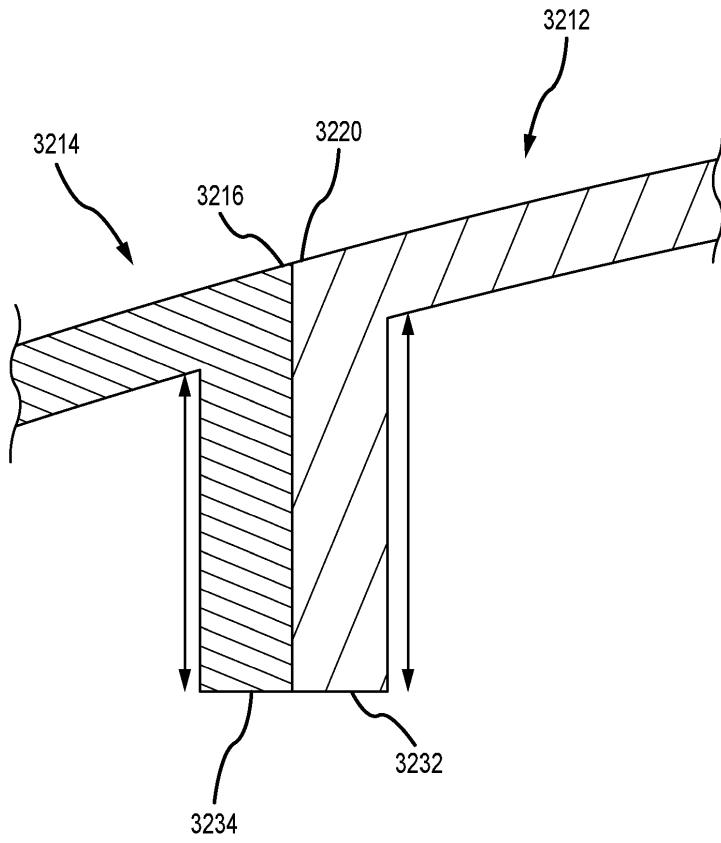
도면40



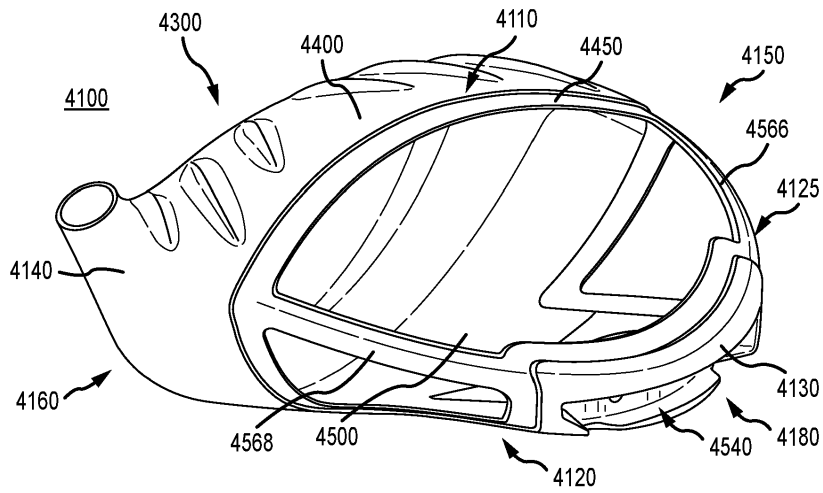
도면41



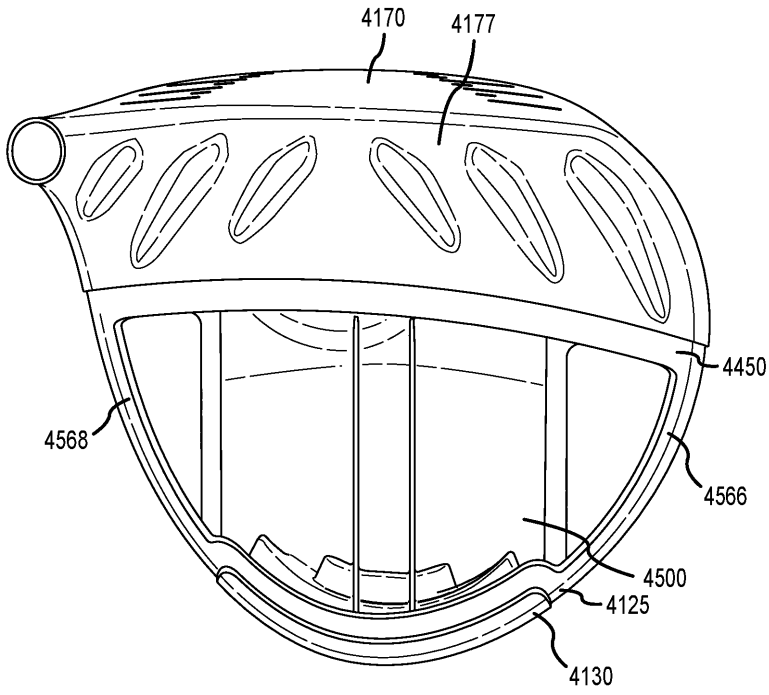
도면42



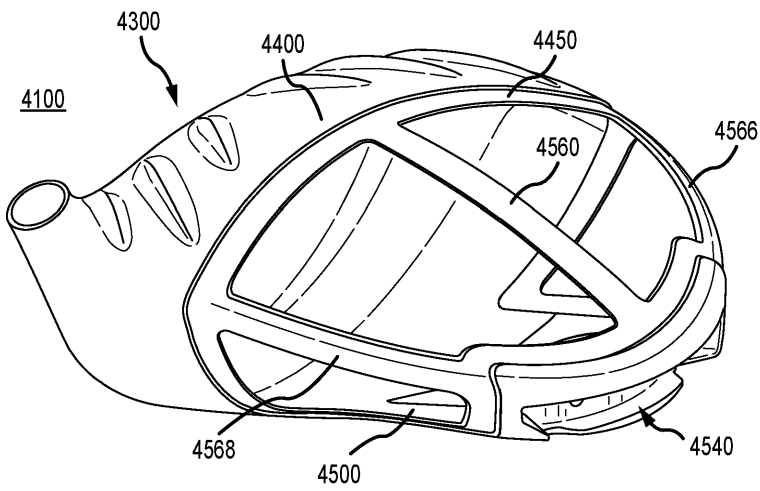
도면43



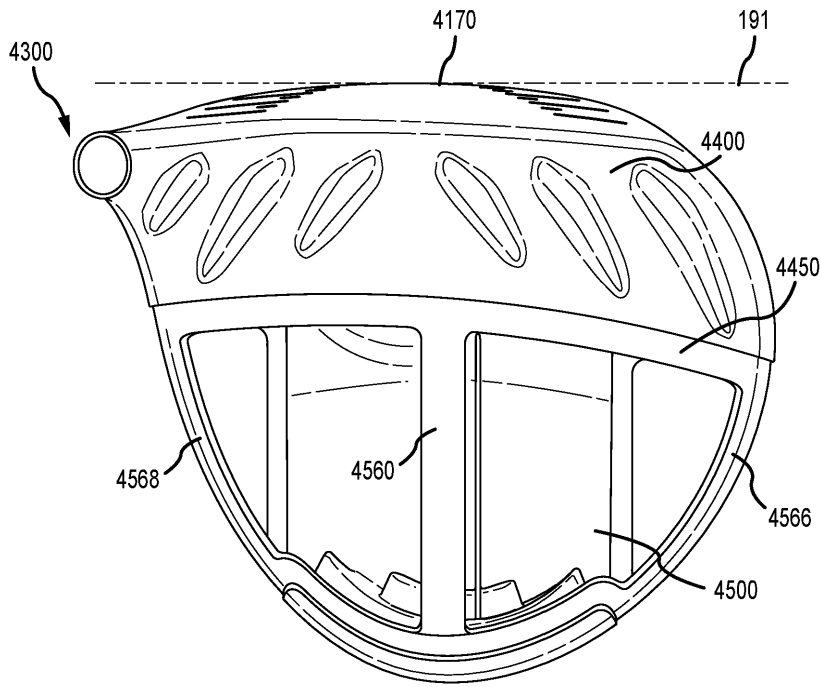
도면44



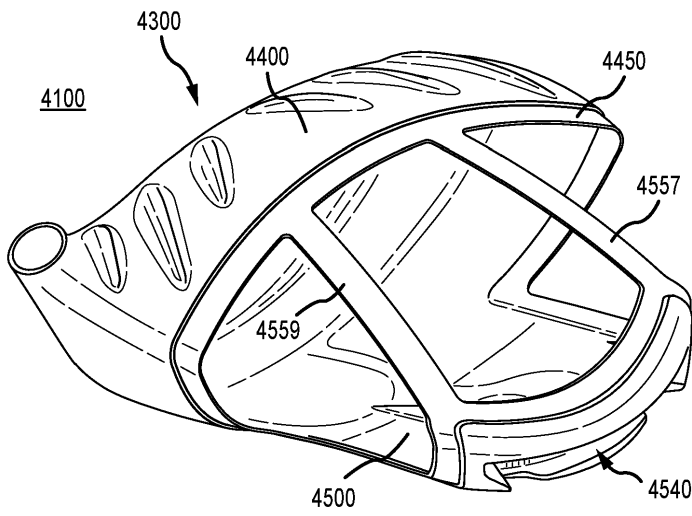
도면45



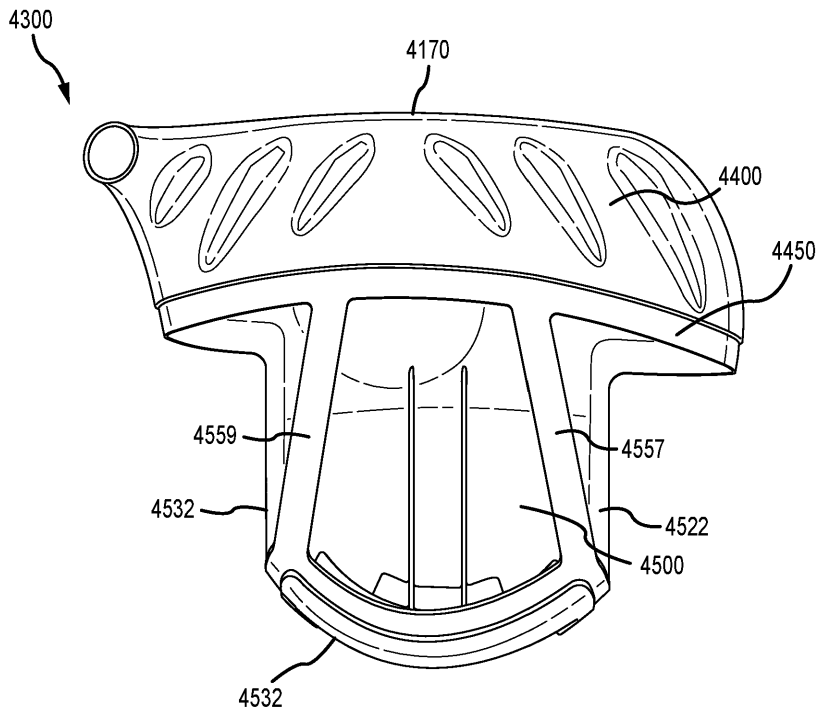
도면46



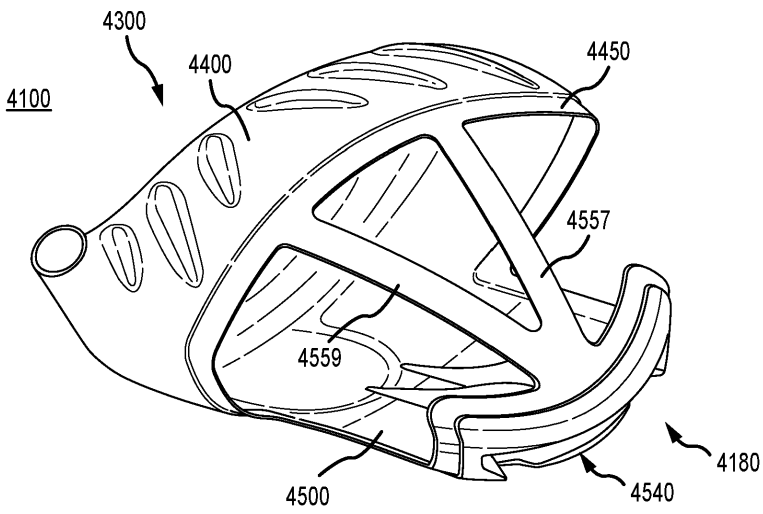
도면47



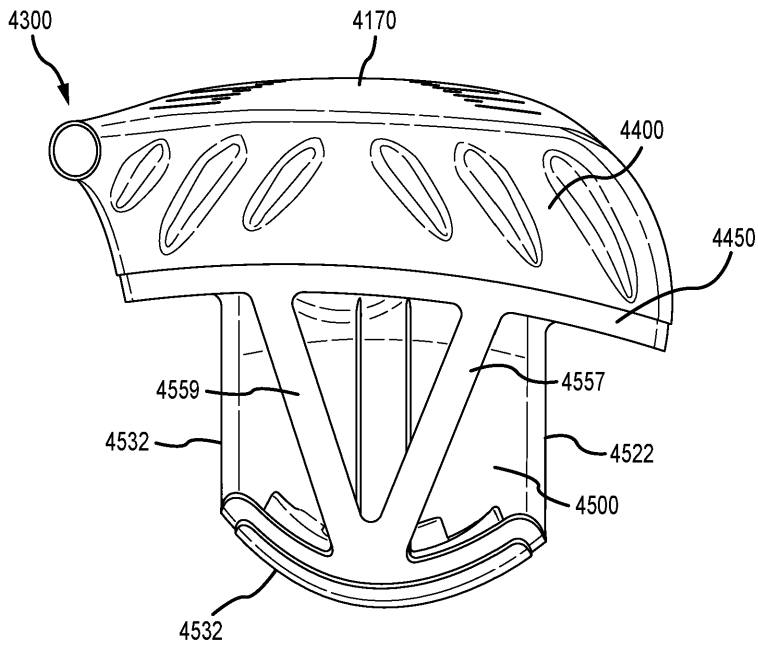
도면48



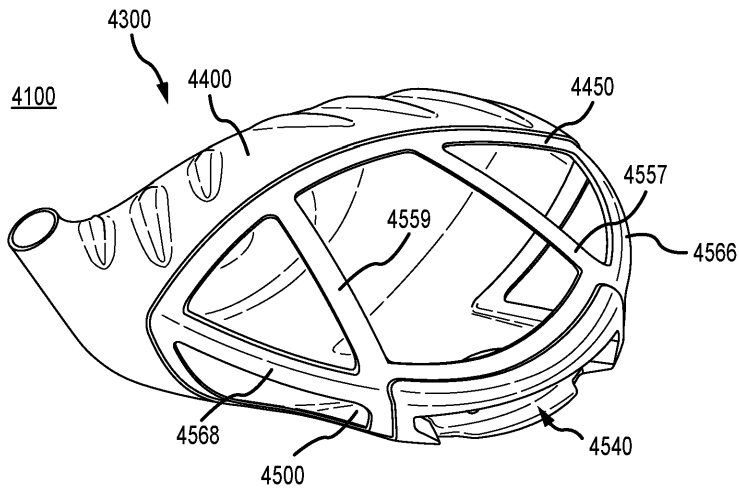
도면49



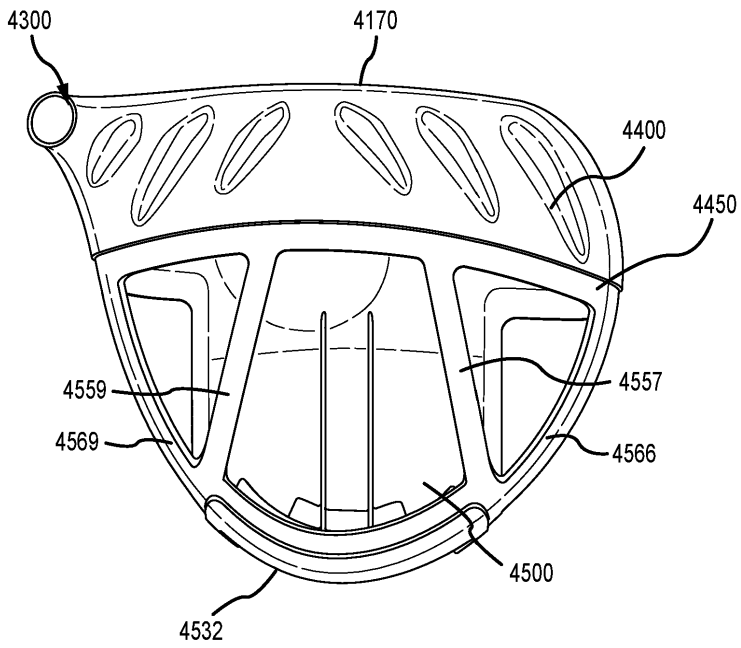
도면50



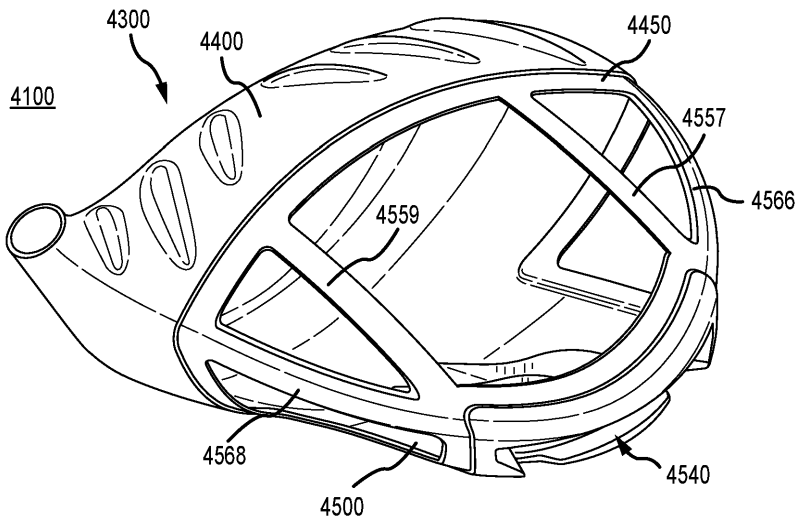
도면51



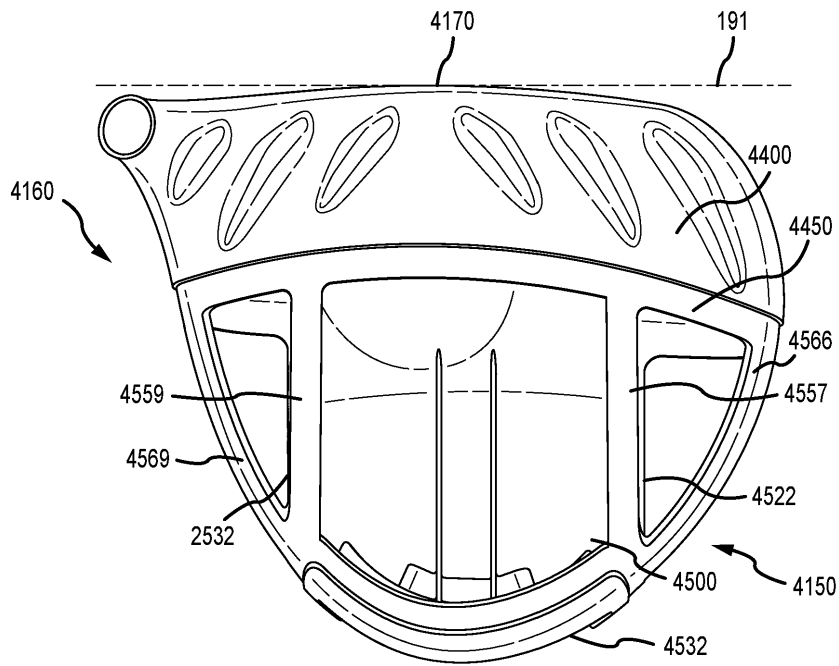
도면52



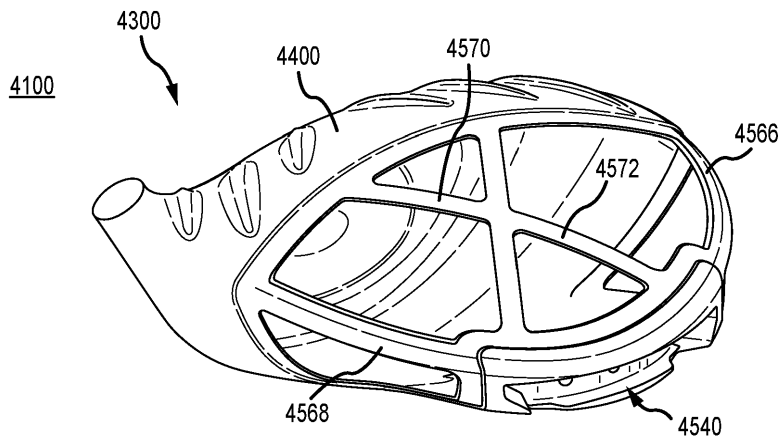
도면53



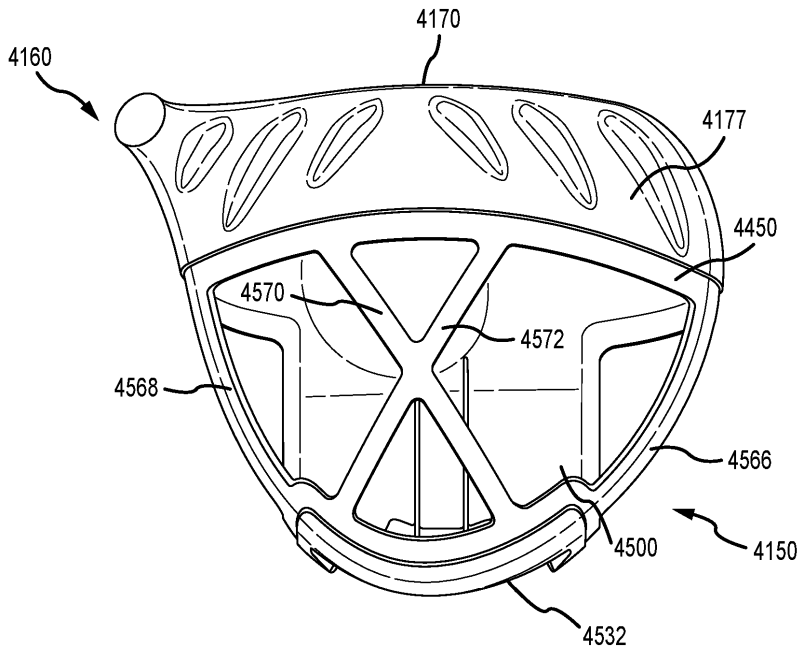
도면54



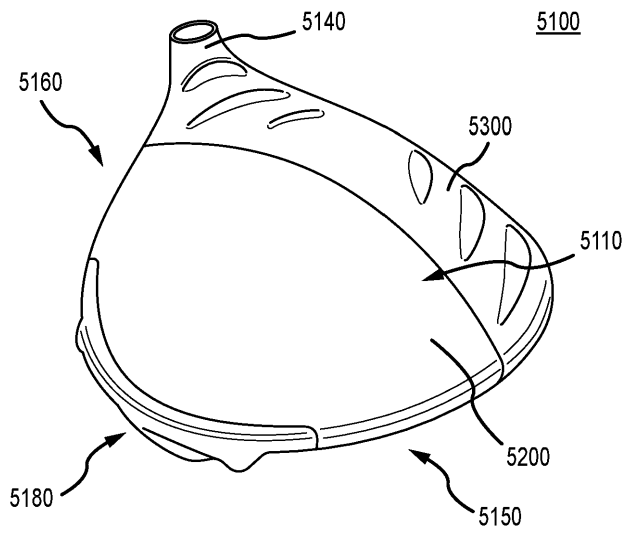
도면55



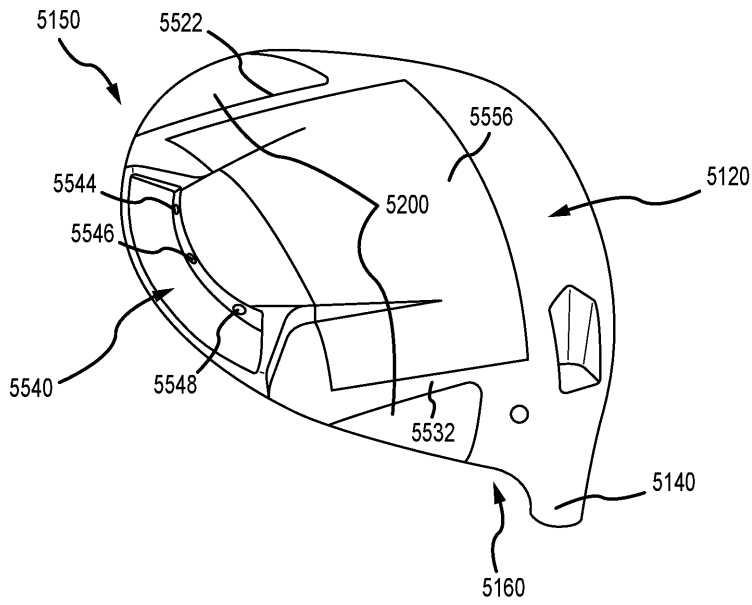
도면56



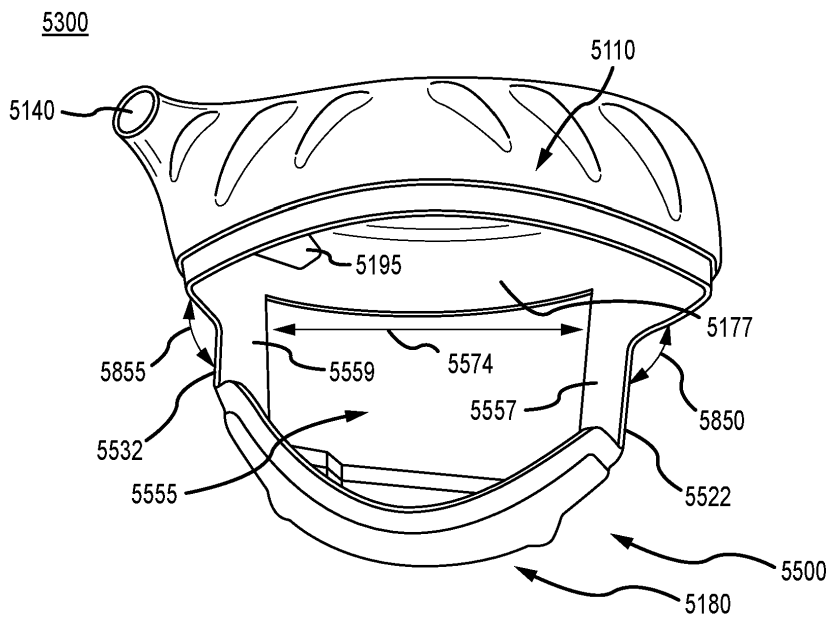
도면57



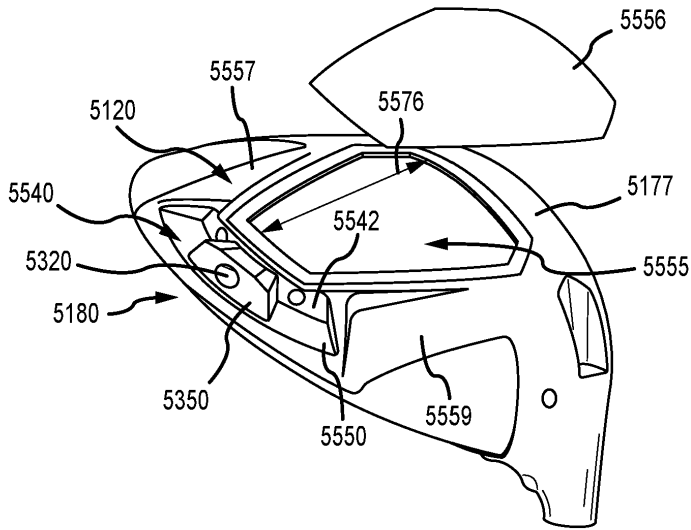
도면58



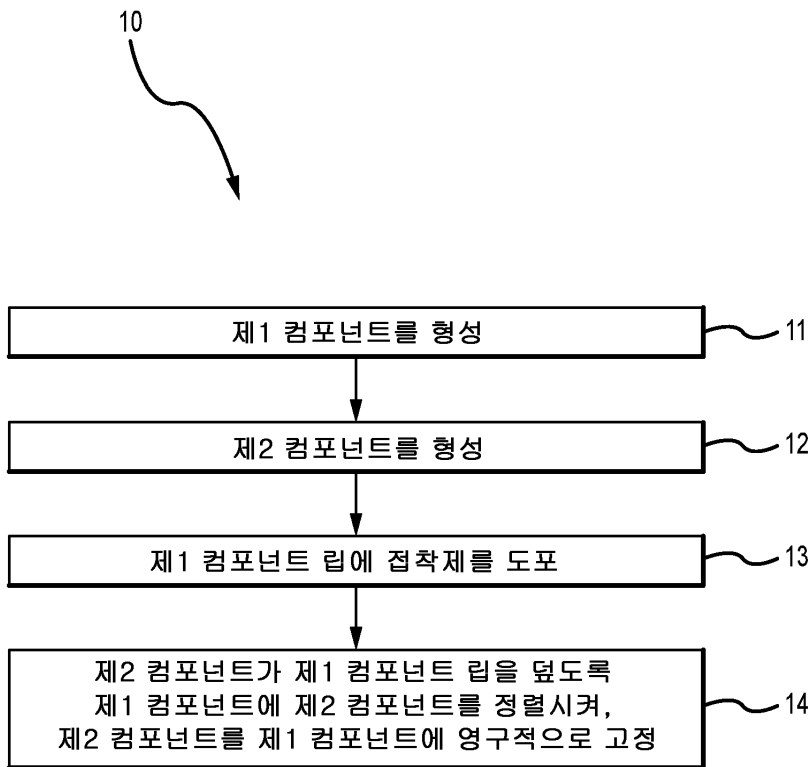
도면59



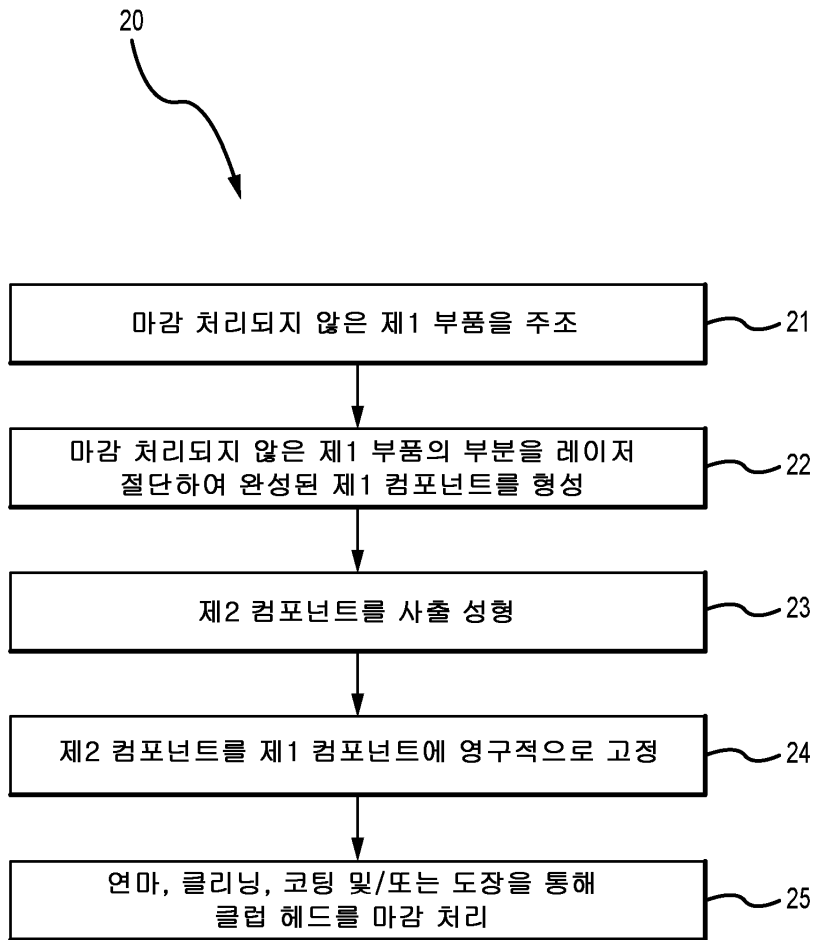
도면60



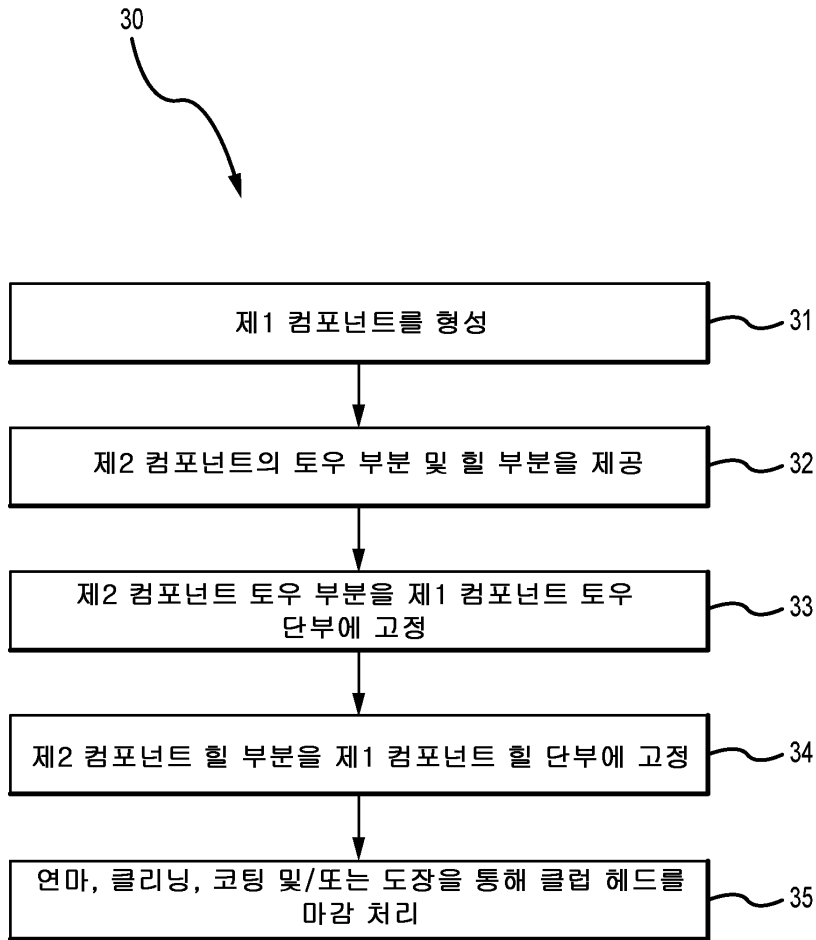
도면61



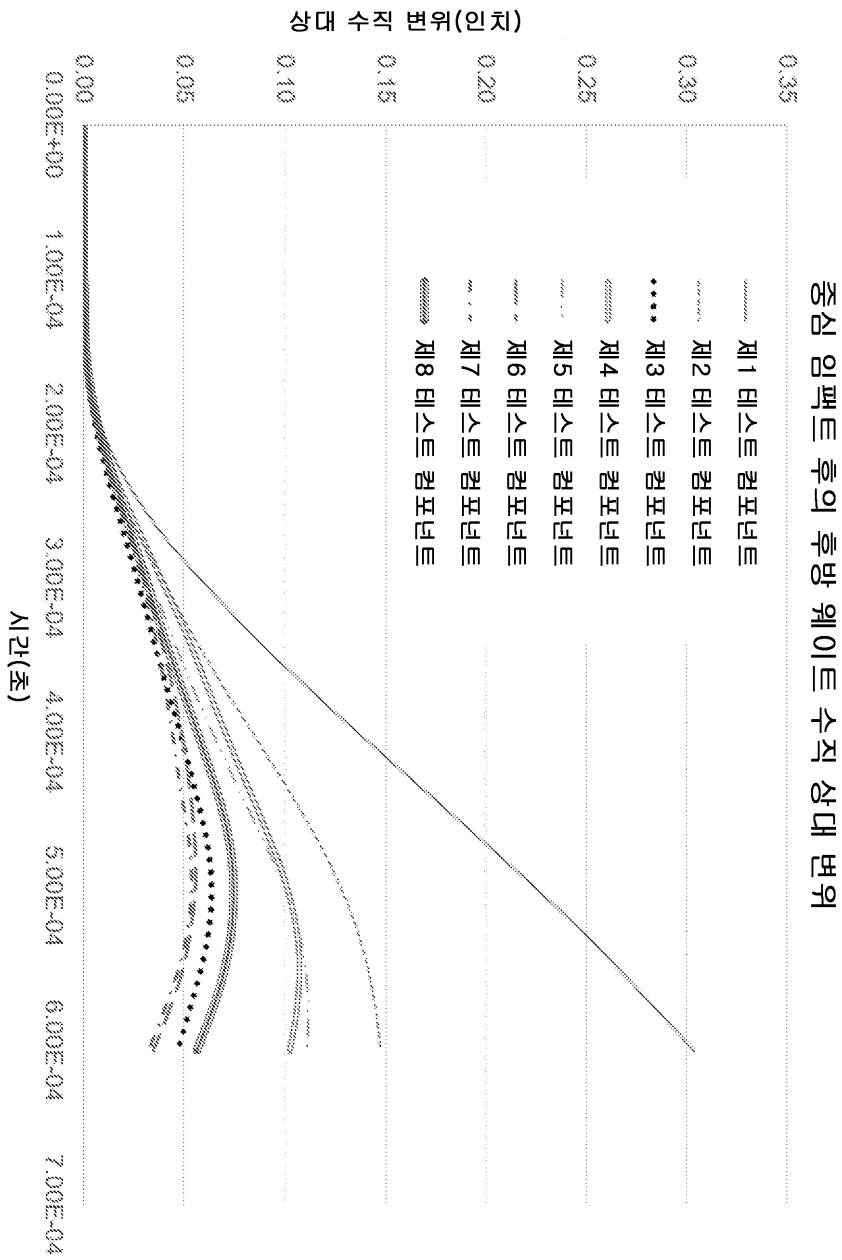
도면62



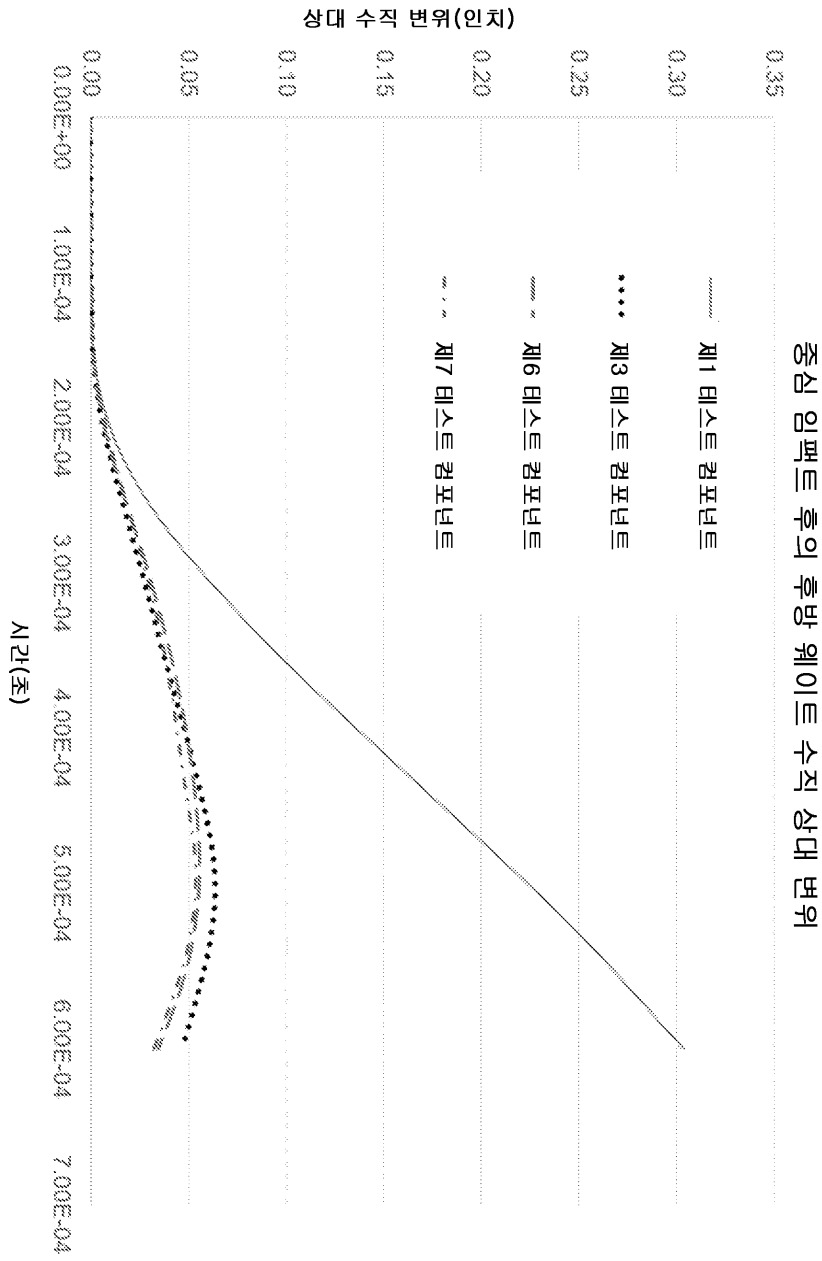
도면63



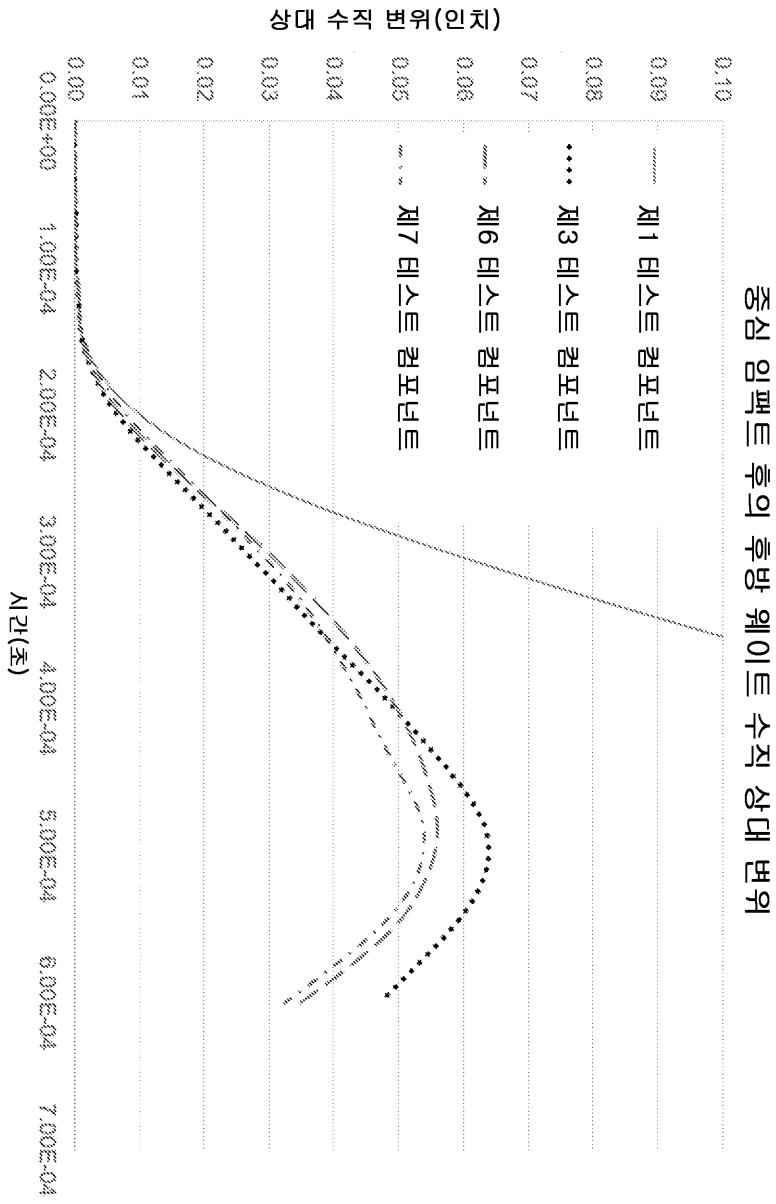
도면64



도면65



도면66



도면67

