(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년06월12일
(11) 등록번호 10-2820247
(24) 등록일자 2025년06월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A63B 53/04 (2015.01) *A63B 60/00* (2015.01)
A63B 60/02 (2015.01) *A63B 60/52* (2015.01)
A63B 60/54 (2015.01)
(52) CPC특허분류
A63B 53/0475 (2013.01)
A63B 53/042 (2020.08)
(21) 출원번호 10-2022-7000075
(22) 출원일자(국제) 2020년06월05일
심사청구일자 2023년05월09일
(85) 번역문제출일자 2022년01월03일
(65) 공개번호 10-2022-0017465
(43) 공개일자 2022년02월11일
(86) 국제출원번호 PCT/US2020/036497
(87) 국제공개번호 WO 2020/247875
국제공개일자 2020년12월10일
(30) 우선권주장
62/857,741 2019년06월05일 미국(US)
(뒷면에 계속)
(56) 선행기술조사문헌
US09623300 B2*
US20170065858 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
카스턴 매뉴팩츄어링 코오포레이숀
미국 아리조나주 85029 피닉스 웨스터 디저트 코브 2201
(72) 발명자
클라크 제이콥 티
미국 85029 애리조나주 피닉스 웨스트 데저트 코브 2201
베이컨 코리 에스
미국 85029 애리조나주 피닉스 웨스트 데저트 코브 2201
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 19 항 심사관 : 김정진

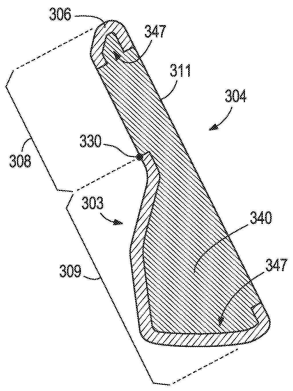
(54) 발명의 명칭 **다중 재료 아이언 골프 클럽 헤드**

(57) 요 약

본 명세서에는 페이스 플레이트, 바디 및 인서트를 구비한 골프 클럽 헤드를 갖는 투어 아이언이 설명된다. 솔부, 상부 레일, 후면 및 페이스 플레이트는 바디 내의 공동을 둘러싼다. 공동은 인서트를 수용할 수 있다. 인서트는 저밀도 재료를 포함할 수 있어서 중량이 골프 클럽 헤드의 주변 에지 주위에 집중되게 한다. 골프 클럽

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도37



헤드의 후면에는 힐로부터 토우까지 이어지는 굴절 이음매가 제공된다. 골프 클럽 헤드는 굴절 이음매 위의 상부 부분 및 굴절 이음매 아래의 하부 부분을 가진다. 하부 부분은 상부 부분 깊이보다 더 큰 깊이를 가질 수 있다. 타격면은 저밀도 인서트에 의해 형성될 수 있다. 골프 클럽 헤드는 비교적 높은 관성 모멘트와 낮은 무게중심을 가진다. 다른 실시예 및 방법이 여기에 설명되어 있다.

(52) CPC특허분류
A63B 53/045 (2020.08)
A63B 60/002 (2020.08)
A63B 60/02 (2021.08)
A63B 60/52 (2015.10)
A63B 60/54 (2015.10)
A63B 2209/00 (2022.08)
A63B 2209/02 (2013.01)

(72) 발명자
우 데이브
미국 85029 애리조나주 피닉스 웨스트 데저트 코브 2201
저트슨 마틴 알
미국 85029 애리조나주 피닉스 웨스트 데저트 코브 2201
밀레만 트래비스 디
미국 85029 애리조나주 피닉스 웨스트 데저트 코브 2201
스토케 라이언 엠
미국 85029 애리조나주 피닉스 웨스트 데저트 코브 2201
스팩맨 클레이슨 씨
미국 85029 애리조나주 피닉스 웨스트 데저트 코브 2201

(30) 우선권주장
62/865,831 2019년06월24일 미국(US)
62/925,912 2019년10월25일 미국(US)

명 세 서

청구범위

청구항 1

골프 클럽 헤드로서:

바디 및 인서트;

를 포함하고,

상기 바디는 상부 부분, 하부 부분, 솔부, 후면, 토우 영역, 힐 영역 및 상부 레일을 포함하며;

상기 솔부는 지면에 놓이고;

로프트 평면이 페이스 플레이트에 대해 접선 방향에 있고 상기 지면과 교차하며;

상기 후면은 굴절 이음매를 포함하고;

상기 상부 부분은 상기 상부 레일과 상기 굴절 이음매에 의해 경계가 형성되며;

상기 하부 부분은 상기 굴절 이음매와 상기 솔부에 의해 경계가 형성되고;

상기 바디의 상기 솔부, 상기 후면 및 상기 상부 레일은 공동을 둘러싸며;

상기 바디는 상기 공동에 연결되는 전면 개구를 형성하고;

상기 인서트는 상기 공동 및 상기 전면 개구 내에 격납되며;

상기 인서트는 타격면의 적어도 일부를 형성하고;

상기 바디는 제1 밀도의 제1 재료를 포함하고;

상기 인서트는 제2 밀도의 제2 재료를 포함하며;

상기 제2 밀도는 상기 제1 밀도보다 작고,

상기 바디는 상기 공동의 내부에 배치되고 상기 후면, 상기 솔부, 상기 토우 영역 및 상기 힐 영역 중 하나 이상으로부터 연장되는 하나 이상의 고정 특징부를 추가로 포함하는 것인 골프 클럽 헤드.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 인서트는 상기 바디의 상기 상부 부분에 수용되도록 구성된 인서트 상부 부분을 포함하고;

상기 인서트는 상기 바디의 상기 하부 부분에 수용되도록 구성된 인서트 하부 부분을 포함하며;

상기 인서트 상부 부분 및 상기 인서트 하부 부분 양자 모두는 상기 타격면의 적어도 일부를 형성하는 것인 골프 클럽 헤드.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제1 재료의 제1 밀도는 7.70-8.10 g/cc인 것인 골프 클럽 헤드.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제2 재료는 폴리머 수지 및 보강 섬유를 포함하는 것인 골프 클럽 헤드.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제2 재료는 유리 충전 엘라스토머, 스테인리스 강 충전 엘라스토머, 텅스텐 충전 엘라스토머, 열가소성 폴리우레탄(TPU), 열가소성 엘라스토머(TPE), Kevlar®(아라미드) 섬유 강화 폴리머 및 탄소 섬유 강화 폴리머로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 것인 골프 클럽 헤드.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제2 재료의 제2 밀도는 0.8-1.4 g/cc인 것인 골프 클럽 헤드.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 바디는 후면 개구를 형성하는 개구 벽을 상기 후면에 더 포함하고;

상기 후면 개구는 상기 전면 개구의 반대편에 있으며 상기 바디의 상기 상부 부분 내에 위치되고;

상기 인서트는 상기 후면 개구 내에 추가로 격납되는 것인 골프 클럽 헤드.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 바디의 상기 상부 부분의 질량은, 바디보다 작은 밀도를 가지는 인서트 및 후면 개구가 없는 골프 클럽 헤드의 질량보다 1-70 g 더 작은 것인 골프 클럽 헤드.

청구항 9

삭제

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 고정 특징부 중 적어도 하나는 상기 공동 내에서 상기 후면으로부터 상기 솔부까지 연장되는 것인 골프 클럽 헤드.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 고정 특징부 중 적어도 하나는 제1 단부 및 제2 단부를 포함하고;

상기 제1 단부 및 상기 제2 단부 양자 모두는 상기 공동 내의 상기 솔부에 부착되는 것인 골프 클럽 헤드.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 고정 특징부 중 적어도 하나는 상기 인서트에 의해 채워지는 관통 구멍을 형성하고; 상기 인서트는 상기 적어도 하나의 고정 특징부에 기하학적으로 고정되어 있는 것인 골프 클럽 헤드.

청구항 13

골프 클럽 헤드로서:

바디 및 인서트;

를 포함하고,

상기 바디는 상부 부분, 하부 부분, 솔부, 후면, 토우 영역, 힐 영역 및 상부 레일을 포함하며;

상기 솔부는 지면에 놓이고;

로프트 평면이 페이스 플레이트에 대해 접선 방향에 있고 상기 지면과 교차하며;

상기 후면은 굴절 이음매를 포함하고;

상기 상부 부분은 상기 상부 레일과 상기 굴절 이음매에 의해 경계가 형성되며;

상기 하부 부분은 상기 굴절 이음매와 상기 솔부에 의해 경계가 형성되고;

상기 바디의 상기 솔부, 상기 후면 및 상기 상부 레일은 공동을 둘러싸며;

상기 바디는 상기 공동에 연결되는 전면 개구를 형성하고;

상기 인서트는 상기 공동 및 상기 전면 개구 내에 격납되며;

상기 인서트는 타격면의 적어도 일부를 형성하고;

상기 바디는 제1 밀도의 제1 재료를 포함하고;

상기 인서트는 제2 밀도의 제2 재료를 포함하며;

상기 제2 밀도는 상기 제1 밀도보다 작고,

상기 바디는 상기 상부 레일에 언더컷을 더 포함하고;

상기 언더컷은 상기 공동의 일부를 형성하고;

상기 인서트는 상기 언더컷을 채워서, 상기 인서트가 상기 공동 내에 기계적으로 고정되도록 하는 것인 골프 클럽 헤드.

청구항 14

골프 클럽 헤드로서:

바디 및 인서트;

를 포함하고,

상기 바디는 상부 부분, 하부 부분, 솔부, 후면, 토우 영역, 힐 영역 및 상부 레일을 포함하며;

상기 솔부는 지면에 놓이고;

로프트 평면이 페이스 플레이트에 대해 접선 방향에 있고 상기 지면과 교차하며;

상기 후면은 굴절 이음매를 포함하고;

상기 상부 부분은 상기 상부 레일과 상기 굴절 이음매에 의해 경계가 형성되며;

상기 하부 부분은 상기 굴절 이음매와 상기 솔부에 의해 경계가 형성되고;

상기 바디의 상기 솔부, 상기 후면 및 상기 상부 레일은 공동을 둘러싸며;

상기 바디는 상기 공동에 연결되는 전면 개구를 형성하고;

상기 인서트는 상기 공동 및 상기 전면 개구 내에 격납되며;

상기 인서트는 타격면의 적어도 일부를 형성하고;

상기 바디는 제1 밀도의 제1 재료를 포함하고;

상기 인서트는 제2 밀도의 제2 재료를 포함하며;

상기 제2 밀도는 상기 제1 밀도보다 작고,

상기 바디는 상기 솔부에 언더컷을 더 포함하고;

상기 언더컷은 상기 공동의 일부를 형성하고;

상기 인서트는 상기 언더컷을 채워서, 상기 인서트가 상기 공동 내에 기계적으로 고정되도록 하는 것인 골프 클럽 헤드.

청구항 15

골프 클럽 헤드로서:

바디 및 인서트;

를 포함하고,

상기 바디는 상부 부분, 하부 부분, 솔부, 후면, 토우 영역, 힐 영역 및 상부 레일을 포함하며;

상기 솔부는 지면에 놓이고;

로프트 평면이 페이스 플레이트에 대해 접선 방향에 있고 상기 지면과 교차하며;

상기 후면은 굴절 이음매를 포함하고;

상기 상부 부분은 상기 상부 레일과 상기 굴절 이음매에 의해 경계가 형성되며;

상기 하부 부분은 상기 굴절 이음매와 상기 솔부에 의해 경계가 형성되고;

상기 바디의 상기 솔부, 상기 후면 및 상기 상부 레일은 공동을 둘러싸며;

상기 바디는 상기 공동에 연결되는 전면 개구를 형성하고;

상기 인서트는 상기 공동 및 상기 전면 개구 내에 격납되며;

상기 인서트는 타격면의 적어도 일부를 형성하고;

상기 바디는 제1 밀도의 제1 재료를 포함하고;

상기 인서트는 제2 밀도의 제2 재료를 포함하며;

상기 제2 밀도는 상기 제1 밀도보다 작고,

골프 클럽 헤드는, 힐-토우 방향으로 연장되며 상기 타격면과 평행하고 상기 클럽 헤드의 무게 중심과 일치하는 x-축;

상기 지면에 직교하고 상기 무게 중심과 일치하는 y-축

을 더 포함하고;

상기 x-축에 대해 측정된 관성 모멘트(Ixx)는 78 g in^2 내지 120 g in^2 의 범위이며;

상기 y-축에 대해 측정된 관성 모멘트(Iyy)는 310 g in^2 내지 466 g in^2 의 범위인 것인 골프 클럽 헤드.

청구항 16

제1항에 있어서, 상기 제1 재료는 강계 재료, 티타늄계 재료, 알루미늄 합금 및 티타늄 합금으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 재료를 포함하는 것인 골프 클럽 헤드.

청구항 17

제1항에 있어서, 총 질량;

토우 웨이트

를 더 포함하고;

상기 바디는 토우 공동을 더 포함하며;

상기 토우 공동은 상기 토우 웨이트를 수용하고;

상기 토우 웨이트는 상기 클럽 헤드의 총 질량의 5%-45%의 질량을 가지는 것인 골프 클럽 헤드.

청구항 18

제1항에 있어서, 무게 중심;

상기 지면에 평행하고 힐-토우 방향으로 연장되며 로프트 평면과 일치하는 리드 에지 축;

상기 지면에 평행하고 상기 리드 에지 축과 일치하는 리드 에지 평면;

상기 지면에 직교하고 상기 무게 중심과 일치하는 y-축

을 더 포함하고;

상기 골프 클럽 헤드의 무게 중심은 상기 리드 에지 평면 위로 0.380-0.670 in에 위치되는 것인 골프 클럽 헤드.

청구항 19

골프 클럽 헤드로서:

바디 및 인서트;

를 포함하고,

상기 바디는 상부 부분, 하부 부분, 솔부, 후면, 토우 영역, 힐 영역 및 상부 레일을 포함하며;

상기 솔부는 지면에 놓이고;

로프트 평면이 페이스 플레이트에 대해 접선 방향에 있고 상기 지면과 교차하며;

상기 후면은 굴절 이음매를 포함하고;

상기 상부 부분은 상기 상부 레일과 상기 굴절 이음매에 의해 경계가 형성되며;

상기 하부 부분은 상기 굴절 이음매와 상기 솔부에 의해 경계가 형성되고;

상기 바디의 상기 솔부, 상기 후면 및 상기 상부 레일은 공동을 둘러싸며;

상기 바디는 상기 공동에 연결되는 전면 개구를 형성하고;

상기 인서트는 상기 공동 및 상기 전면 개구 내에 격납되며;

상기 인서트는 타격면의 적어도 일부를 형성하고;

상기 바디는 제1 밀도의 제1 재료를 포함하고;

상기 인서트는 제2 밀도의 제2 재료를 포함하며;

상기 제2 밀도는 상기 제1 밀도보다 작고,

골프 클럽 헤드는, 힐 및 토우;

상기 페이스 플레이트의 중심점을 통해 수직으로 이어지는 중심 평면;

상기 바디에 일체화된 원통형 호젤로서,

토우 측면에서 볼 때 원통형 호젤의 전방 에지에 평행한 호젤 기준 평면;

원통형 호젤의 중심축으로서 정해지는 호젤 축;

상기 지면에 평행하고 힐-토우 방향으로 연장되며 로프트 평면과 일치하는 리드 에지 축;

정면도로 볼 때 상기 리드 에지 축과 상기 중심 평면의 교차점으로부터 상기 리드 에지 축과 상기 호젤 축의 교차점까지 측정된 호젤-X 거리 - 상기 호젤-X 거리는 1.5 in 미만임 -; 및

상기 리드 에지 축과 상기 호젤 기준 평면 사이의 최소 거리로서 측정된 오프셋 거리 - 상기 오프셋 거리는 0.05-0.27 in임 -

를 포함하는 것인 원통형 호젤

을 더 포함하는 골프 클럽 헤드.

청구항 20

제1항에 있어서, 힐 및 토우; 및

상기 힐의 타격면의 에지로부터 상기 토우의 최외측 지점까지 힐-토우 방향으로 측정된 블레이드 길이 - 상기 블레이드 길이는 2.8 in 미만임 -

를 더 포함하는 골프 클럽 헤드.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 관련 출원

[0002] 본 출원은 2019년 6월 5일자 출원된 미국 가특허 출원 제62/857,741호; 2019년 6월 24일자 출원된 미국 가특허 출원 제62/865,831호; 및 2019년 10월 25일자 출원된 미국 가특허 출원 제62/925,912호의 이익을 주장하며, 이들 문헌 모두는 참조로 여기에 포함된다.

[0003] 기술 분야

[0004] 본 개시 내용은 골프 장비에 관한 것으로, 보다 상세하게는 다중 재료 아이언 골프 클럽 헤드 및 해당 골프 클럽 헤드를 제조하는 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0005] 일반적으로, 아이언 타입의 골프 클럽 헤드는 머슬-백, 캐비티-백 또는 투어 아이언과 같은 다양한 스타일을 포함한다. 높은 기술 수준과 낮은 핸디캡을 갖는 골퍼는 콤팩트하고 미적으로 세련된 투어 아이언을 선호한다. 투어 아이언은 더 높은 로프트, 더 낮은 무게 중심(이하 "CG"), 더 짧은 샤프트 길이, 더 작은 프로파일 및 더 얇은 상부 라인을 가진다. 투어 아이언은 일반적으로 날렵하고 클래식한 외관과 바람직한 사운드를 가진다. 단조 투어 아이언은 특히 주철과 같은 다른 유형의 아이언에 비해 향상된 "느낌"을 제공하고 미적 시선을 제공하는 것으로 생각된다. 일반적으로, 투어 선수와 같은 핸디캡이 낮은 골퍼는 CG가 낮고 클럽 페이스에 가까운 아이언 타입의 클럽 헤드를 원한다. 투어 아이언을 사용하면 직선 비행을 위한 더 작은 스위트 스팟 때문에 이러한 골퍼가 골프 공에 영향을 미치는 클럽 페이스 부분을 조작하여 그들의 샷을 더 다듬을 수 있다. 높은 핸디캡의 골퍼가 효과적으로 사용하기는 어렵지만, 투어 아이언은 고도로 숙련된 골퍼와 종종 낮은 핸디캡의 골퍼에 대한 틈새 수요를 충족시킨다.

[0006] 다른 한편, 경기력 향상용 아이언은 일반적으로 아이언의 관용성 증가 및 로프트 증가를 원하는 높은 핸디캡의 골퍼에 맞추도록 설계된다. 높은 핸디캡의 골퍼는 클럽 헤드에 더 많은 관용성을 제공하는 높은 관성 모멘트(MOI)의 아이언 타입의 클럽 헤드를 사용하는 경향이 있다. 딥 캐비티-백, 머슬-백 또는 중공 바디 아이언과 같은 경기력 향상용 아이언은 주변 가중을 허용하여 클럽 헤드의 관용성을 높여서 페이스의 굽힘 가능 공간의 존재에 따라 비거리가 더 길어진다. 그러나, 경기력 향상용 아이언은 확실히 중실형 바디 투어 아이언과 같은 "느낌"이 덜하고, 전통적인 중실형 아이언에 익숙한 골퍼에게는 덜 순수하게 들릴 수 있다. 경기력 향상용 아이언은 프로파일이 커서 부피가 큰 느낌을 준다. 이러한 경기력 향상용 아이언은 또한 많은 골퍼가 미적으로 덜 하다고 생각하는 두꺼운 상부 라인과 다른 기하학적 특징을 가질 수 있다. 여기에 설명된 골프 클럽 헤드는 경기력 향상 및 투어 아이언 모두의 이점을 공유하는 클럽을 원하는 골퍼를 목표로 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 종래의 경기력 향상용 아이언의 높은 관성 모멘트와 주변 가중을 희생하지 않으면서, 중간-낮은 핸디캡의 선수가 사용할 수 있는 컴팩트한 크기와 전통적인 투어 아이언의 중후한 타구감 및 사운드를 갖는 클럽 헤드가 당업계에 요구되고 있다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 일 실시예에 따른 골프 클럽 헤드의 분해 사시도를 예시한다.

도 2는 도 1의 골프 클럽 헤드의 정면도를 예시한다.

도 3은 도 1의 골프 클럽 헤드의 배면도를 예시한다.

도 4는 도 1의 골프 클럽 헤드의 토우-측 도면을 예시한다.

도 5는 도 1의 골프 클럽 헤드의 토우측 도면으로서 도 3의 V-V 라인을 따른 단면도를 예시한다.

도 6은 다중 재료 인서트를 갖는 제1 실시예에 따른 도 1의 골프 클럽 헤드의 토우측 도면으로서 도 3의 V-V선을 따른 단면도를 예시한다.

도 7은 다중 재료 인서트를 갖는 제2 실시예에 따른 도 1의 골프 클럽 헤드의 토우측 도면으로서 도 3의 V-V선을 따른 단면도를 예시한다.

도 8은 다중 재료 인서트를 갖는 제3 실시예에 따른 도 1의 골프 클럽 헤드의 토우측 도면으로서 도 3의 V-V선을 따른 단면도를 예시한다.

도 9는 다중 재료 인서트를 갖는 제4 실시예에 따른 도 1의 골프 클럽 헤드의 토우측 도면으로서 도 3의 V-V선을 따른 단면도를 예시한다.

도 10은 일 실시예에 따른 감량(weight-saving) 인서트의 전방 사시도를 예시한다.

도 11은 도 10의 감량 인서트의 정면도를 예시한다.

도 12는 도 10의 감량 인서트의 배면도를 예시한다.

도 13은 골프 클럽 헤드의 측면에서 도 10의 감량 인서트의 XII-XII 라인을 따른 단면도를 예시한다.

도 14는 일 실시예에 따른 제2 감량 인서트의 전방 사시도를 예시한다.

도 15는 도 14의 감량 인서트의 정면도를 예시한다.

도 16은 도 14의 감량 인서트의 변형례의 전방 사시도를 예시한다.

도 17은 후방 선반부를 갖는 실시예에 따른 골프 클럽 헤드의 토우측 단면도를 예시한다.

도 18은 로프트 평면으로부터 90도로 경사진 후방 선반부를 갖는 실시예에 따른 골프 클럽 헤드의 토우측 단면도를 예시한다.

도 19는 도 3의 V-V 라인을 따른, 테이프 층을 포함하는 도 1의 골프 클럽 헤드의 토우측 단면도를 예시한다.

도 20은 토우 공동 및 토우 웨이트의 분해도를 포함하여 도 1의 골프 클럽 헤드의 후방 사시도를 예시한다.

도 21은 제2 실시예에 따른 골프 클럽 헤드의 분해도를 예시한다.

도 22는 도 21의 골프 클럽 헤드의 배면도를 예시한다.

도 23은 도 22의 XVI-XVI 라인을 따른 도 21의 골프 클럽 헤드의 힐 측 단면도를 예시한다.

도 24는 도 21의 골프 클럽 헤드의 바디의 전방 사시도를 예시한다.

도 25는 도 21의 골프 클럽 헤드의 후방 사시도를 예시한다.

도 26은 도 22의 XVI-XVI 라인을 따른 도 21의 골프 클럽 헤드의 힐측 단면도를 예시한다.

도 27은 도 22의 XVI-XVI 라인을 따른, 부분 충전 인서트를 갖는 제1 실시예에 따른 도 21의 골프 클럽 헤드의 힐측 단면도를 예시한다.

도 28은 도 22의 XVI-XVI 라인을 따른, 부분 충전 인서트를 갖는 제2 실시예에 따른 도 21의 골프 클럽 헤드의 힐측 단면도를 예시한다.

도 29는 도 22의 XVI-XVI 라인을 따른, 부분 충전 인서트를 갖는 제3 실시예에 따른 도 21의 골프 클럽 헤드의 힐측 단면도를 예시한다.

도 30은 도 22의 XVI-XVI 라인을 따른, 부분 충전 인서트를 갖는 제4 실시예에 따른 도 21의 골프 클럽 헤드의 힐측 단면도를 예시한다.

도 31은 후면이 둘러싸인 도 22의 골프 클럽 헤드의 변형례를 예시한다.

도 32는 후면이 둘러싸이고 고정 특징부를 갖는 도 22의 골프 클럽 헤드의 변형례를 예시한다.

도 33은 일 실시예에 따른 토우 스크류 웨이트의 측면도를 예시한다.

도 34는 도 33의 토우 스크류 웨이트의 사시도를 예시한다.

도 35는 일 실시예에 따른 골프 클럽 헤드의 정면도를 예시한다.

도 36은 인서트가 없는 도 35의 골프 클럽 헤드의 바디의 정면도를 예시한다.

도 37은 도 35의 골프 클럽 헤드의 단면도를 예시한다.

도 38은 도 37에 도시된 상부 레일의 확대도를 예시한다.

도 39는 도 35의 골프 클럽 헤드와 유사한 실시예에 따른 골프 클럽 헤드의 바디의 정면도를 예시한다.

도 40은 도 39의 골프 클럽 헤드의 바디의 사시도를 예시한다.

도 41은 도 39의 골프 클럽 헤드의 단면도를 예시한다.

도 42는 도 35의 골프 클럽 헤드와 유사한 실시예에 따른 골프 클럽 헤드의 바디의 정면도를 예시한다.

도 43은 도 42의 골프 클럽 헤드의 바디의 사시도를 예시한다.

도 44는 도 42의 골프 클럽 헤드의 단면도를 예시한다.

도 45는 도 35의 골프 클럽 헤드와 유사한 실시예에 따른 골프 클럽 헤드의 바디의 정면도를 예시한다.

도 46은 도 35의 골프 클럽 헤드와 유사한 실시예에 따른 골프 클럽 헤드의 바디의 정면도를 예시한다.

도 47은 도 46의 골프 클럽 헤드의 바디의 사시도를 예시한다.

도 48은 적어도 토우 및 힐 웨이트를 갖는, 도 35의 골프 클럽 헤드와 유사한 실시예에 따른 골프 클럽 헤드의 배면도를 예시한다.

도 49는 복수의 웨이트를 갖는, 도 35의 골프 클럽 헤드와 유사한 실시예에 따른 골프 클럽 헤드의 배면도를 예시한다.

도 50은 복수의 웨이트를 갖는, 도 35의 골프 클럽 헤드와 유사한 실시예에 따른 골프 클럽 헤드의 배면도를 예시한다.

도 51은 일 실시예에 따른 골프 클럽 헤드의 단면도를 예시한다.

도 52는 고정 특징부를 포함하는 도 51의 골프 클럽 헤드의 단면도를 예시한다.

도 53은 골프 클럽 비교 테스트의 통계적 플롯 영역 차트를 예시한다.

도 54는 일 실시예에 따른 골프 클럽 헤드의 제조 방법을 예시한다.

도 55는 제2 실시예에 따른 골프 클럽 헤드의 제조 방법을 예시한다.

투어 아이언이 그 크기와 외관 모두에서 경기력 향상용 아이언과 가시적으로 구별된다는 것은 골프에 익숙한 사람들은 잘 이해하고 있다. 따라서, 투어 아이언은 경기력 향상용 아이언과는 다른 설계 요건을 포함한다. 여기에 설명된 골프 클럽은 경기력 향상용 아이언의 기능적 이점을 유지하면서 투어 스타일 아이언에 대한 시장 수요를 충족한다.

구체적으로, 여기에 설명된 골프 클럽 헤드는 미적으로 매력적인 투어 아이언의 특징(예를 들어, 컴팩트한 크기, 단조, 견고한 느낌) 및 경기력 향상용 아이언의 성능 장점(예를 들어, 주변 가중 및 높은 관용성)을 공유한다. 본 명세서에는 공동을 형성하는 바디를 갖는 골프 클럽 헤드가 설명되어 있으며, 여기서 공동에는 인서트가 끼워질 수 있고, 공동은 바디 후면의 캡에 의해 또는 바디의 페이스 플레이트에 의해 둘러싸일 수 있다. 인서트는 인서트의 중량을 최대화하고 클럽 헤드 내의 중량 분산에 도움이 되도록 하나 이상의 개구를 통해 클럽 헤드의 외부에 교대로 노출될 수 있다. 따라서, 골프 클럽 헤드는 중급 또는 초급 골퍼가 자신의 기술 레벨에 맞는 가장 정확한 샷을 행하는 데 필요한 관용성의 레벨을 유지하면서 투어 스타일의 아이언 클럽을 골퍼에게 제공한다. 일반적으로, 투어 아이언은 고도로 숙련된 골퍼나 낮은 핸디캡 내지 중간 핸디캡의 플레이어를 위해 설계되는 반면, 경기력 향상용 아이언은 높은 핸디캡(10 이상)을 갖는 낮은 기술 레벨 내지 중간 기술 레벨의 골퍼를 위해 설계된다. 여기에 설명된 골프 클럽 헤드는 투어 아이언 세트로 플레이하기를 원하지만 전통적인 투어 아이언을 사용하는 기술이 부족한 골퍼를 위한 옵션을 제공한다.

또한, 골프 클럽 헤드는 높은 MOI 설계를 통해 샷의 정확도를 증가시키려는 고도로 숙련된 골퍼를 위한 옵션을 제공한다. 본 명세서에 기술된 골프 클럽 헤드는 특정 경기력 향상용 또는 표준 아이언보다 낮은 MOI를 가질 수 있지만, 그럼에도 불구하고 클럽 헤드는 동일한 카테고리 내의 다른 골프 클럽 헤드, 즉 투어 아이언 또는 작은 프로파일 아이언보다 높은 MOI를 가진다. 또한, 개시된 골프 클럽 헤드는 숙련된 골퍼에게 바람직한 낮은 CG를 제공한다. 여기에 설명된 골프 클럽 헤드는 이들 실시예에 의해 예시될 수 있지만 이에 제한되지는 않는다.

골프 클럽 헤드는 골프 클럽 헤드의 바디에 페이스 플레이트를 스웨징[스웨깅(swagging)]하는 것을 포함하는 방법에 의해 제조될 수 있다. 스웨징 후 페이스 플레이트와 바디의 경계는 표면 융착 처리 과정에서 레이저 용접될 수 있다. 인서트는 스웨징 또는 레이저 용접에 의해 손상되지 않는다.

예시의 단순성과 명료성을 위해, 도면은 일반적인 구성 방식을 예시하며, 잘 알려진 특징 및 기술의 설명 및 그 상세는 본 개시 내용을 불필요하게 모호하게 하는 것을 피하기 위해 생략될 수 있다. 추가적으로, 도면에서의

요소들은 반드시 비율에 맞게 작성되지는 않는다. 예를 들어, 도면 내의 요소들 중 일부의 치수는 본 개시 내용의 실시예에 대한 이해를 높이는 것을 돕기 위해 다른 요소에 비해 과장될 수 있다. 상이한 도면들에서의 동일한 참조 번호는 동일한 요소를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 본 명세서에는 중공 골프 클럽 헤드, 또는 부분적으로/거의 중공인 골프 클럽 헤드를 갖는 골프 클럽이 설명되어 있으며, 각각의 골프 클럽 헤드는 저밀도 인서트를 포함한다(중공 골프 클럽 헤드 또는 부분적으로/거의 중공인 골프 클럽 헤드는 이하 "골프 클럽 헤드"로 지칭됨). 골프 클럽은 골프 클럽 헤드, 샤프트 및 그립을 가진다. 골프 클럽 헤드는 호젤, 전면, 후면, 상부 레일 및 솔부를 갖는 바디를 포함한다. 바디는 공동을 가질 수 있다. 페이스 플레이트, 솔부, 후면 및 상부 레일이 공동을 둘러싼다. 일부 실시예에서, 골프 클럽 헤드의 공동은 페이스 플레이트에 의해 전면으로부터 둘러싸일 수 있다. 일부 실시예에서, 공동은 클럽의 후면에서 개방되어 공동을 부분적으로 노출시킬 수 있다. 인서트는 공동 내에 정합될 수 있다. 골프 클럽 헤드의 전면은 해당 전면으로부터 공동을 둘러싸는 페이스 플레이트를 더 포함할 수 있다.

[0010] 본 명세서에 기재된 골프 클럽 헤드의 일 실시예는 공동을 형성하는 바디 및 저밀도 인서트를 포함하고, 여기서 공동은 골프 클럽 헤드의 전면 측으로 개방된다. 바디는 클럽 헤드 중앙에 형성된 내부 공동을 가진다. 바디는 주조 또는 단조될 수 있다. 공동은 저밀도 인서트를 수용하고 격납할 수 있다.

[0011] 골프 클럽 헤드는 저밀도 중심, 고밀도 주변 및 전술한 바와 같이 중량을 주변으로 이동시켜 전체 관용도를 향상시키는 저밀도 인서트를 포함한다. 인서트는 알루미늄, 티타늄 또는 복합 재료와 같은 저밀도 재료로 구성된다. 중실 인서트로 공동을 채우면 다른 유사한 중공 바디 아이언에 비해 골프 클럽 헤드의 타격음과 타격감이 향상된다. 일부 실시예에서, 인서트를 공동 내에 추가로 고정하고 덜컥거림을 방지하기 위해 접착제 및/또는 테이프가 사용된다.

[0012] 페이스 플레이트는 골프 클럽 헤드의 전면 개구를 둘러싸고 공동을 형성한다. 페이스 플레이트를 고정하기 위해 스웨징, 압입 및 다른 저온 방법이 사용된다. TIG 용접은 사용되지 않는다. 일부 실시예에서, 레이저 용접은 매우 정밀하고 인서트, 테이프 및/또는 접착제에 영향을 미치는 큰 열영향 영역(이하 "HAZ")을 생성하지 않기 때문에, 페이스 플레이트는 레이저 용접에 의해 바디에 추가로 고정될 수 있다. 페이스 플레이트가 골프 클럽 헤드 바디 전면에 TIG 용접된 경우, 인서트, 테이프 및/또는 접착제가 고온에 노출되어 손상됨으로써 인서트의 중량 분포가 손상되고 테이프 및/또는 접착제의 재료 특성이 손상된다.

[0013] 골프 클럽 헤드의 고밀도 주변부는 또한 호젤 내의 토우 웨이트 및/또는 팁 웨이트에 의해 달성될 수 있다. 일부 실시예에서, 바디는 토우 공동을 추가로 포함할 수 있다. 토우 웨이트는 토우 공동 내에 장착될 수 있다. 토우 웨이트는 텅스텐과 같은 고밀도 재료로 구성된다. 추가로, 일부 실시예에서, 골프 클럽 헤드는 스윙 웨이팅을 위한 토우 스크류 웨이트를 포함할 수 있다.

[0014] 골프 클럽 헤드의 제2 실시예에서, 바디의 공동은 후면 상부의 개구를 통해 노출된다. 제1 실시예와 유사하게, 제2 실시예의 골프 클럽 헤드는 바디와 저밀도 인서트를 포함한다. 바디는 주조 또는 단조될 수 있다. 바디는 바디 상부에 후면 개구를 포함한다. 저밀도 인서트는 바디의 공동 내에 수용된다. 이 실시예에서, 인서트는 열가소성 복합재, 발포재, 또는 다른 필러 완충 재료와 같이 공동 내로 주입될 수 있는 재료를 포함한다.

[0015] 골프 클럽 헤드는 공동의 전면 경계를 형성하는 페이스 플레이트를 더 포함한다. 사출 성형 공정을 통해 바디의 공동 내에 저밀도 인서트가 형성될 수 있다. 골프 클럽 헤드는 주변부 가중을 위해 바디의 토우 공동 내의 토우 웨이트 및/또는 호젤 내의 팁 웨이트를 더 포함할 수 있다. 추가적으로, 골프 클럽 헤드는 스윙 웨이팅을 위한 토우 스크류 웨이트를 포함할 수 있다.

[0016] 설명 및 청구범위에서 "제1", "제2", "제3", "제4" 등의 용어는, 존재한다면, 유사한 요소들을 구별하기 위해 사용되지만, 반드시 특정의 순차적 순서 또는 연대적 순서를 설명하기 위해 사용되는 것은 아니다. 이와 같이 사용된 용어는 본 명세서에서 설명되는 실시예들이 예를 들어, 본 명세서에 예시되거나 달리 설명되지 않은 순서로 동작될 수 있도록 적절한 상황 하에서 호환 가능하다는 것을 알아야 한다. 또한, "포함하다", "가지다" 및 이들의 임의의 변형은 비배타적인 내포를 포괄하도록 의도되며, 따라서 요소들의 목록을 포함하는 프로세스, 방법, 시스템, 물품, 기구 또는 장치는 해당 요소들에 반드시 국한되지 않고, 상기 프로세스, 방법, 시스템, 물품, 기구 또는 장치에 내재하거나 또는 명시적으로 열거되어 있지 않은 다른 요소를 포함할 수 있다.

[0017] 설명 및 청구범위에서 "전면", "배면", "후면", "상부", "바닥" 등의 용어는, 존재한다면, 설명의 목적으로 사

용되는 것으로, 반드시 영구적인 상대 위치를 설명하기 위해 사용되는 것은 아니다. 이와 같이 사용된 용어는 본 명세서에서 설명되는 제조 장치, 방법 및/또는 물품의 실시예들이 예를 들어, 본 명세서에서 예시되거나 달리 설명된 것과 다른 배향으로 동작할 수 있도록 적절한 상황 하에서 호환 가능하다는 것을 알아야 한다.

[0018] "결합하다"이 및 그 유사 용어들은 2개 이상의 요소들을 기계적 또는 다른 방식으로 연결하는 것으로 광범위하게 이해되고 이를 의미하여야 한다. 예를 들어, 2개 이상의 기계적 요소는 기계적으로 결합될 수 있지만, 전기적으로 또는 다른 방식으로 결합되지 않을 수 있다. 결합은 임의의 기간 동안, 예를 들어 영구적 또는 반영구적이거나 단지 순간적일 수 있다.

[0019] 본 명세서에 기술된 용어 MOI는 각가속도에 저항하는 물체의 경향을 표현하는 양일 수 있다. MOI는 각질량(angular mass) 또는 회전 관성으로도 알려져 있다. MOI는 회전축에 대해 원하는 각가속도를 달성하는 데 필요한 토크를 결정한다. 더 높은 MOI는 클럽 헤드에 더 많은 관용성을 제공하며, 이는 골프 공이 편심된(off-center) 타격면의 일부에 의해 타격시에도 골퍼가 더 일관된 샷을 의식한다는 것을 의미한다. MOI는 중량을 골프 클럽 헤드의 중심에서 멀리 골프 클럽 헤드의 주변으로 이동시키는 것으로 증가한다. 바람직한 전체 골프 클럽 헤드 중량을 보존하기 위해서는 MOI를 증가시키도록 골프 클럽 헤드의 중심에 공동 또는 메인 골프 클럽 헤드보다 가벼운 재료가 포함되어야 한다.

[0020] 여기에 설명된 골프 클럽의 양태는 아이언 세트 내의 하나 이상의 골프 클럽에 적용될 수 있다. 일부 실시예에서, 아이언 세트는 다양한 클럽 헤드 크기, 샤프트 길이, 라이 각도, 로프트 각도, 헤드 중량 및/또는 다른 파라미터를 갖는 아이언들을 포함한다. 아이언 세트의 각 클럽 헤드는 관습에 따라 1에서 10까지의 번호로 넘버링될 수 있다. 가장 일반적으로, 세트는 3에서 9까지 번호로 넘버링된다. 또한, 아이언 세트는 넘버링된 아이언보다 높은 로프트 각도를 갖는 하나 이상의 웨지로 구성될 수 있다.

[0021] 일부 실시예에서, 골프 클럽 헤드는 웨지일 수 있다. 다수의 실시예에서, 골프 클럽 헤드의 로프트 각도는 약 50도 미만, 약 49도 미만, 약 48도 미만, 약 47도 미만, 약 46도 미만, 약 45도 미만, 약 44도 미만, 약 43도 미만, 약 42도 미만, 약 41도 미만 또는 약 40도 미만이다. 또한, 다수의 실시예에서, 골프 클럽 헤드의 로프트 각도는 약 16도 초과, 약 17도 초과, 약 18도 초과, 약 19도 초과, 약 20도 초과, 약 21도 초과, 약 22도 초과, 약 23도 초과, 약 24도 초과 또는 약 25도 초과이다.

[0022] 다수의 실시예에서, 골프 클럽 헤드의 로프트 각도는 약 64도 미만, 약 63도 미만, 약 62도 미만, 약 61도 미만, 약 60도 미만, 약 59도 미만, 약 58도 미만, 약 57도 미만, 약 56도 미만, 약 55도 미만 또는 약 54도 미만이다. 또한, 다수의 실시예에서, 골프 클럽 헤드의 로프트 각도는 약 46도 초과, 약 47도 초과, 약 48도 초과, 약 49도 초과, 약 50도 초과, 약 51도 초과 또는 약 52도 초과이다.

[0023] 다수의 실시예에서, 골프 클럽 헤드는 1.9 in^3 와 2.7 in^3 사이의 총 부피를 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 골프 클럽 헤드의 총 부피는 1.9 in^3 내지 2.4 in^3, 2.0 in^3 내지 2.5 in^3, 2.1 in^3 내지 2.6 in^3, 2.2 in^3 내지 2.7 in^3, 2.3 in^3 내지 2.7 in^3, 또는 2.4 in^3 내지 2.7 in^3 일 수 있다. 다른 실시예에서, 골프 클럽 헤드(100)의 총 부피는 1.9 in^3, 2.0 in^3, 2.1 in^3, 2.2 in^3, 2.3 in^3, 2.4 in^3, 2.5 in^3, 2.6 in^3 또는 2.7 in^3 일 수 있다.

[0024] 다수의 실시예에서, 골프 클럽 헤드는 200 g 내지 300 g의 총 질량을 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 골프 클럽 헤드는 200 g 내지 210 g, 210 g 내지 220 g, 220 g 내지 230 g, 230 g 내지 240 g, 240 g 내지 250 g, 250 g 내지 260 g, 255 g 내지 260 g, 260 g 내지 270 g, 265 g 내지 275 g, 270 g 내지 280 g, 275 g 내지 280 g, 또는 250 g 내지 270 g의 총 질량을 가질 수 있다. 다른 실시예에서, 총 질량은 200 g, 205 g, 210 g, 220 g, 225 g, 230 g, 235 g, 240 g, 245 g, 250 g, 255 g, 260 g, 265 g, 270 g, 275 g, 280 g, 285 g, 290 g, 295 g 또는 300 g 일 수 있다.

[0025] 여기에 설명된 골프 클럽 헤드는 어드레스 위치에 있는 동안, 한정되는 것은 아니지만, 정면도, 후면도, 토우측 도면, 힐측 도면, 평면도, 저면도 및 다양한 사시도를 포함하여, 다양한 투시도로 볼 수 있다. 예를 들어, 골프 클럽 헤드(100)의 정면도는 클럽 헤드를 로프트 평면(20)의 전방 방향으로부터 지면(10)에 평행하게 바라본 것이다. 골프 클럽 헤드(100)의 배면도는 클럽 헤드를 후면(103)의 후방 방향으로부터 지면(10)에 평행하게 바라본 것이다. 클럽 헤드(100)의 토우측 도면은 클럽 헤드를 지면(10)과 평행한 토우-힐 방향으로부터 바라본 것이다. 골프 클럽 헤드(100)의 힐측 도면은 클럽 헤드를 지면(10)에 평행한 힐-토우 방향으로부터 바라본 것이다. 골프 클럽 헤드(100)의 저면도는 클럽 헤드를 지면(10)에 직교하는 솔부-상부 방향으로부터 바라본 것이다. 골프 클럽 헤드(100)의 평면도는 클럽 헤드를 지면(10)에 직교하는 상부-솔부 방향으로부터 바라본

것이다.

[0026] **I. 인서트 및 인클로징 페이스 플레이트가 있는 골프 클럽 헤드**

[0027] 골프 클럽 헤드(100)가 여기에서 설명된다. 골프 클럽 헤드(100)는 위에서 논의된 바와 같이 관용성을 갖는 투어 스타일 골프 클럽 헤드일 수 있다. 골프 클럽 헤드(100)는 인서트를 수용하는 공동을 갖는 바디를 포함할 수 있다. 골프 클럽 헤드는 페이스 플레이트, 바디 및 인서트를 포함한다. 바디는 상부, 하부, 솔부, 후면 및 상부 레일을 포함한다. 후면은 굴절 이음매를 더 포함할 수 있다. 굴절 이음매는 골프 클럽 헤드의 상부와 하부 사이의 경계이다. 페이스 플레이트와 바디의 일부는 골프 클럽 헤드의 타격면을 형성한다. 페이스 플레이트, 솔부, 후면 및 상부 레일은 공동을 둘러싼다.

[0028] 바디의 공동은 골프 클럽 헤드의 전방 측으로 개방되고 페이스 플레이트에 의해 둘러싸여 있다. 페이스 플레이트는 바디에 스웨징되고 바디에 레이저 용접될 수 있다. 클럽 헤드는 투어 아이언 클럽 헤드이며, 부피가 1.8 in^3 내지 2.7 in^3 (30 입방 센티미터(cc) 내지 45cc)의 부피를 가진다. 골프 클럽 헤드의 바디는 금속 재료로 주조 또는 단조될 수 있다.

[0029] 인서트는 저밀도 재료를 포함하고, 골프 클럽 헤드의 바디에 의해 형성된 공동을 채운다. 골프 클럽 헤드의 중심에서 질량을 줄이면 여분의 질량이 그 주변부에 집중되어 골프 클럽 헤드의 관성 모멘트 값이 증가된다. 전술한 바와 같이, 골프 클럽 헤드는 하부 부분과 상부 부분을 포함한다. 하부 부분은 상부 부분보다 큰 깊이를 가진다. 따라서, 하부 부분은 주변 힐 단부, 토우 단부 및 솔부에 더 많은 질량이 집중된다. 바디의 질량을 감소시키면, CG가 낮아져 발사각이 증가하고 스핀이 감소된다. 앞서 소개한 바와 같이, 투어 아이언 사이징을 주변 가중에 따른 비교적 높은 관성 모멘트 및 낮은 질량 위치에 따른 낮은 CG와 결합하는 아이언에 대한 당업계의 요구가 있다. 일부 실시예에서, 호젤에 위치된 팁 웨이트 및/또는 바디의 토우 공동에 위치된 토우 웨이트는 추가적인 주변 가중을 제공한다.

[0030] **A. 골프 클럽 헤드의 부품**

[0031] 도 1-도 13을 참조하면, 골프 클럽 헤드(100)는 전술한 바와 같이 페이스 플레이트(155), 바디(110) 및 인서트(140)를 포함한다. 바디(110)는 상부 부분(108), 하부 부분(109), 솔부(107), 후면(103), 토우 측면(101), 힐 측면(102) 및 상부 레일(106)을 더 포함할 수 있다. 페이스 플레이트(155) 및 바디의 일부는 타격면(111)을 형성할 수 있다. 페이스 플레이트(155), 솔부(107), 후면(103) 및 상부 레일(106)은 공동(120)을 둘러싼다. 상부 부분(108)은 상부 레일(106)에 의해 경계를 이룬다. 하부 부분(109)은 솔부(107)에 의해 경계를 이룬다. 후면(103)은 굴절 이음매(130)를 포함할 수 있다. 굴절 이음매(130)는 골프 클럽 헤드의 토우 측면(101)으로부터 힐 측면(102)으로 신장될 수 있다. 굴절 이음매(130)는 상부 부분(108)의 경계를 상부 레일(106)까지 정한다. 굴절 이음매(130)는 하부 부분(109)의 경계를 솔부(107)까지 정한다. 굴절 이음매(130)는 후술하는 바와 같이 일정한 상부 부분 깊이(116)의 단부를 표시한다. 도 4-도 12에 도시된 바와 같이, 굴절 이음매(130)는 토우측 도면으로부터 상부 레일-솔부 방향으로 취한 임의의 단면도에서 변곡점으로 표현된다.

[0032] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 지면(10)은 골프 클럽이 어드레스 위치에 있을 때 그라운드에 대한 기준을 제공한다. 도 4에 도시된 바와 같이, 페이스 플레이트(20)는 타격면(111)에 평행하다. 도 2에 도시된 바와 같이, 중심면(45)은 지면(10)에 수직이고, 로프트 평면(20)에 수직이며, 타격면(111)의 중심점(80)과 일치한다. 도 2 및 도 4에 도시된 바와 같이, 골프 클럽 헤드(100)는 골프 클럽 헤드(100)의 CG(60)를 중심으로 하는 좌표계를 가질 수 있다. 후술하는 골프 클럽 헤드(600)는 유사한 좌표축을 가질 수 있다. x-축(30) 기준 축은 토우-힐 방향으로 CG(60)를 통해 연장된다. x-축(30)은 타격면과 평행하다. y-축(40) 기준 축은 상부 레일-솔부 방향으로 CG(60)를 통해 연장된다. y-축(40)은 골프 클럽 헤드(100)가 어드레스 위치에 있을 때 지면(10)에 수직이다. z-축(50) 기준 축은 전후 방향으로 CG(60)를 통해 연장된다. z-축(50)은 지면(10)에 평행하고 x-축(30) 및 y-축(40)에 수직이다. 또한, 호젤 축(70) 기준 축은 호젤(105)의 동심 중심을 통해 연장된다. 리드 에지 축(35)은 지면(10)에 평행하고, 힐-토우 방향으로 연장되며, 타격면(111)의 중심을 따라 대체로 평면인 타격면(111)의 최저점과 일치한다. 리드 에지 평면은 리드 에지 축(35)과 일치하고 지면(10)에 평행하다.

[0033] **1) 골프 클럽 헤드의 상부 및 하부 부분**

[0034] 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 골프 클럽 헤드(100)는 상부 부분(108) 및 하부 부분(109)을 포함한다. 위에서 논의된 바와 같이, 상부 부분(108)은 굴절 이음매(130)에 의해 하부 부분(109)으로부터 분리될 수 있다. 바디의 후면(103)의 상부 부분(108)은 타격면(111)으로부터 후면(103)까지 로프트 평면(20)에 수직으로 측정된 균일한 깊이(116)를 가질 수 있다. 후면(103)은 상부 벽(131) 및 하부 벽(132)을 포함한다. 로프트 평면(20)

에 실질적으로 평행하게 유지함으로써, 후면(103)의 상부 벽은 골프 클럽 헤드(100)의 상부 부분(108)에서 일정한 깊이(116)가 형성되게 한다. 굴절 이음매(130)에서, 후면 윤곽은 골프 클럽 헤드(100)의 상부 부분(108)과 하부 부분(109) 사이에서 변화되어 골프 클럽 헤드(100)의 깊이가 변화된다. 이러한 깊이의 변화는 후술하는 바와 같이 상부 부분(108)보다 더 깊은 깊이(118)를 갖는 하부 부분(109)으로 이어진다. 하부 부분(109)의 깊이가 깊을수록 골프 클럽 헤드(100)의 CG를 낮추고 발사 특성을 향상시키는 데 유리하다.

[0035] 골프 클럽 헤드(100)의 후면(103)의 이러한 윤곽은 평탄한 후면 설계의 골프 클럽 헤드에서보다 골프 클럽 헤드(100)에서 질량이 더 낮게 배치될 수 있게 한다. 클럽 헤드의 질량을 낮게 이동시키는 것에 의해 CG는 낮아진다. 이것은 골프 클럽 헤드(100)에 의한 충격 시 골프 공의 볼 발사 및 스핀 특성을 향상시킬 수 있다. CG 위치의 모든 장점은 아래의 예 3에 제공되는 바와 같이 평탄한 후면의 골프 클럽 헤드와의 비교를 통해 가장 잘 이해된다. 일부 실시예에서, 골프 클럽 헤드(100)는 평탄한 후면의 비교 골프 클럽 헤드의 CG보다 0.030 in 내지 0.050 in 낮은 CG를 가질 수 있다. 일부 실시예에서, CG는 0.030 in 내지 0.032 in, 0.032 in 내지 0.034 in, 0.034 in 내지 0.036 in, 0.036 in 내지 0.038 in, 0.038 in 내지 0.040 in, 0.040 in 내지 0.042 in, 0.042 in 내지 0.044 in, 0.044 in 내지 0.046 in, 0.046 in 내지 0.048 in 또는 0.048 in 내지 0.050 in 만큼 낮아진다.

[0036] 후방 윤곽은 상부 부분(108) 및 하부 부분(109)이 상이한 깊이, 부피 또는 질량을 가질 수 있도록 하기 위해 실시예들 사이에서 변할 수 있다. 도 17 및 도 18의 단면도에 도시된 바와 같이, 일부 실시예에서, 후면(103)의 하부 벽(132)은 굴절 이음매(130) 바로 아래에 선반부(139)를 포함할 수 있다. 선반부(139)는 상부 벽(131)과 하부 벽(132)의 나머지 부분 사이에 있을 수 있다. 이들 실시예에서, 선반부(139)는 굴절 이음매(130)로부터 후방 및/또는 하향으로 연장된다. 도 18에 도시된 실시예와 같은 일부 실시예에서, 선반부(139)는 로프트 평면(20)에 대략 수직이다. 후방 윤곽을 변화시킴으로써, 상부 및 하부 부분(108, 109)의 깊이, 부피 또는 질량이 변경될 수 있고, 이는 CG의 위치 및 MOI의 값에 영향을 미친다.

[0037] **2) 상부 부분 및 하부 부분의 높이**

[0038] 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 골프 클럽 헤드(100)는 굴절 이음매(130)에 의해 분할된 상부 부분(108) 및 하부 부분(109)을 포함한다. 상부 부분(108)은 로프트 평면(20)에 평행한 방향으로 상부 레일(106)로부터 굴절 이음매(130)까지 중심 평면(45)을 따라 측정된 높이(188)를 가진다. 상부 부분 높이(188)는 0.60 in 내지 0.90 in일 수 있다. 일부 실시예에서, 상부 부분 높이(188)는 0.60 in 내지 0.65 in, 0.65 in 내지 0.70 in, 0.70 in 내지 0.75 in, 0.75 in 내지 0.80 in, 0.80 in 내지 0.85 in, 0.85 in 내지 0.90 in, 0.60 in 내지 0.70 in, 0.70 in 내지 0.80 in 또는 0.80 in 내지 0.90 in일 수 있다.

[0039] 하부 부분(109)은 로프트 평면(20)에 평행한 방향으로 상부 레일(106)로부터 굴절 이음매(130)까지 중심 평면(45)을 따라 측정된 높이(189)를 가진다. 하부 부분 높이(189)는 0.80 in 내지 1.10 in일 수 있다. 일부 실시예에서, 하부 부분 높이(189)는 0.80 in 내지 0.85 in, 0.85 in 내지 0.90 in, 0.90 in 내지 0.95 in, 0.95 in 내지 1.0 in, 1.0 in 내지 1.05 in, 1.05 in 내지 1.10 in, 0.9 in 내지 1.0 in 또는 1.0 in 내지 1.1 in일 수 있다.

[0040] 상부 부분 높이(188)와 하부 부분 높이(189)의 비는 9:8(54:48) 내지 6:11(54:99)일 수 있다. 일부 실시예에서, 상부 부분 높이(188)와 하부 부분 높이(189)의 비는 9:8(54:48) 내지 6:8(54:72), 6:8(54:72) 내지 9:11(54:66) 또는 9:11(54:66) 내지 6:11(54:99)일 수 있다. 상부 부분과 하부 부분 높이(188, 189)의 더 높은 비율은 하부 부분(109)이 후술하는 바와 같이 더 큰 깊이 및 질량을 가지므로 CG가 더 낮아질 수 있다. 낮은 CG는 골프 공과의 충격 시 골프 클럽 헤드(100)에 전해지는 토크를 감소시켜 발사 및 스핀 특성을 향상시킨다. 낮은 CG는 또한 공 속도를 증가시키고 골프 클럽 헤드(100)의 타격감을 향상시킬 수 있다.

[0041] **3) 골프 클럽 헤드의 상부 및 하부 부분의 깊이**

[0042] 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 골프 클럽 헤드(100)의 상부 부분(108)은 일정한 깊이를 가질 수 있다. 클럽 헤드(100)의 상부 부분 깊이(116)는 0.200 in 내지 0.250 in일 수 있다. 일부 실시예에서, 상부 부분 깊이(116)는 0.200 in 내지 0.210 in, 0.205 in 내지 0.215 in, 0.210 in 내지 0.220 in, 0.215 in 내지 0.225 in, 0.220 in 내지 0.230 in, 0.225 in 내지 0.235 in, 0.230 in 내지 0.240 in, 0.235 in 내지 0.245 in, 0.240 in 내지 0.250 in 또는 0.245 in 내지 0.250 in일 수 있다.

[0043] 하부 부분(109)은 중심 평면(45)을 따라 타격면(111)에서 후면(103)의 외부 표면까지 로프트 평면(20)에 수직으로 측정된 깊이(118)를 가진다. 하부 부분 깊이(118)는 상부 레일-솔부 방향 및/또는 힐-토우 방향으로 변할

수 있다. 하부 부분 깊이(118)는 골프 클럽 헤드(100)의 상부 부분(116)의 깊이 이상이다. 하부 부분 깊이(118)는 0.270 in 내지 0.780 in일 수 있다. 다른 실시예에서, 하부 부분 깊이(118)는 0.270 in 내지 0.320 in, 0.320 in 내지 0.380 in, 0.380 in 내지 0.430 in, 0.430 in 내지 0.480 in, 0.480 in 내지 0.530 in, 0.530 in 내지 0.580 in, 0.580 in 내지 0.630 in, 0.630 in 내지 0.680 in, 0.680 in 내지 0.730 in, 0.730 in 내지 0.780 in, 0.270 in 내지 0.470 in, 0.320 in 내지 0.520 in, 0.370 in 내지 0.570 in, 0.420 in 내지 0.620 in, 0.470 in 내지 0.670 in, 0.420 in 내지 0.620 in, 0.470 in 내지 0.670 in, 0.520 in 내지 0.720 in 또는 0.570 in 내지 0.770 in일 수 있다.

[0044] 클럽 헤드(100)의 토우(101) 및 힐(102)에서, 하부 부분 깊이(118)는 중심 평면(45)에서 하부 부분 깊이(118)와 상이할 수 있다. 토우(101)의 최소 하부 부분 깊이(118)는 0.300 in 내지 0.460 in일 수 있다. 다른 실시예에서, 토우 영역(101)의 하부 부분 깊이(118)는 0.300 in 내지 0.320 in, 0.320 in 내지 0.330 in, 0.330 in 내지 0.340 in, 0.340 in 내지 0.360 in, 0.360 in 내지 0.380 in, 0.380 in 내지 0.400 in, 0.400 in 내지 0.420 in, 0.420 in 내지 0.440 in 또는 0.440 in 내지 0.460 in일 수 있다.

[0045] 힐(102)에서 하부 부분 깊이(118)는 또한 중심 평면(45)에서의 하부 부분 깊이와 상이할 수 있다. 힐 영역(102)의 최소 하부 부분 깊이(118)는 0.270 in 내지 0.315 in일 수 있다. 다른 실시예에서, 힐 영역(102)의 하부 부분 깊이(118)는 0.270 in 내지 0.280 in, 0.280 in 내지 0.290 in, 0.290 in 내지 0.300 in, 0.300 in 내지 0.310 in, 0.310 in 내지 0.320 in, 0.320 in 내지 0.340 in, 0.340 in 내지 0.360 in, 0.360 in 내지 0.380 in, 0.380 in 내지 0.400 in, 0.400 in 내지 0.420 in, 0.420 in 내지 0.440 in 또는 0.440 in 내지 0.460 in일 수 있다.

[0046] 클럽 헤드(100)의 최대 깊이는 바디(110)의 하부 부분(109) 내에 위치된다. 클럽 헤드(100)의 최대 깊이는 타격면(111)으로부터 후면(103)의 외부 표면까지 로프트 평면(20)에 수직으로 측정된다. 최대 깊이는 0.670 in 내지 0.770 in일 수 있다. 다른 실시예에서, 최대 깊이는 0.670 in 내지 0.690 in, 0.690 in 내지 0.710 in, 0.710 in 내지 0.730 in, 0.730 in 내지 0.750 in 또는 0.750 in 내지 0.770 in일 수 있다.

[0047] 일부 실시예에서, 상부 부분 깊이(116)와 하부 부분 깊이(118) 사이의 비는 1:3 내지 4:5일 수 있다. 일부 실시예에서, 상부 부분(116)과 하부 부분(118) 깊이 사이의 비는 1:3 내지 1:2, 1:2 내지 2:3 또는 2:3 내지 4:5일 수 있다. 상부 부분 깊이(116)와 하부 부분 깊이(118) 사이의 비율이 더 큰 클럽 헤드에서 하부 부분은 더 후방으로 연장된다. 반대로, 상부 부분 깊이(116)와 하부 부분 깊이(118) 사이의 비율이 더 작은 클럽 헤드에서, 하부 부분은 후방으로 멀리 돌출되지 않는다. 이들 실시예는 더 날렵해 보이고 얇은 프로파일 투어 아이언과 비슷할 수 있다.

[0048] **4) 골프 클럽 헤드의 상부 부분과 하부 부분 및 공동의 부피**

[0049] 도 4 및 도 5를 참조하면, 골프 클럽 헤드(100)의 상부 및 하부 부분(108, 109)은 부피를 가질 수 있다. 부피는 힐(102)에 인접하고 페이스 플레이트(155)의 에지/주변과 일치하는 평면으로부터 토우(101)까지 측정된다. 상부 부분(108)의 부피는 0.20 in^3 내지 0.60 in^3 일 수 있다. 일부 실시예에서, 상부 부분(108)의 부피는 0.20 in^3 내지 0.30 in^3 , 0.25 in^3 내지 0.35 in^3 , 0.30 in^3 내지 0.40 in^3 , 0.35 in^3 내지 0.45 in^3 , 0.40 in^3 내지 0.50 in^3 , 0.45 in^3 내지 0.55 in^3 또는 0.50 in^3 내지 0.60 in^3 일 수 있다. 일부 실시예에서, 상부 부분(108)의 부피는 0.48 in^3 이다.

[0050] 도 5에 도시된 바와 같이, 상부 부분(108) 및 하부 부분(109)은 함께 바디(110)를 형성하며, 이는 공동(120)을 획정한다. 바디(110)의 상부 부분(108) 내의 공동(120)의 일부는 0.05 in^3 내지 0.40 in^3 (0.82 cc 내지 6.55 cc)의 부피를 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 상부 부분(108)의 공동 부피는 0.05 in^3 내지 0.15 in^3 , 0.10 in^3 내지 0.20 in^3 , 0.15 in^3 내지 0.25 in^3 , 0.20 in^3 내지 0.30 in^3 , 0.25 in^3 내지 0.35 in^3 , 0.30 in^3 내지 0.40 in^3 , 또는 0.35 in^3 내지 0.45 in^3 일 수 있다. 일부 실시예에서, 상부 부분(108)의 공동 부피는 0.17 in^3 이다. 일부 실시예에서, 상부 부분 내의 공동 부피에 대한 클럽 헤드 상부 부분의 부피의 비는 11:10 내지 12:1 범위일 수 있다.

[0051] 골프 클럽 헤드(100) 내에 CG를 낮게 적절하게 배치하기 위해, 굴절 이음매(130) 아래의 골프 클럽 헤드(100)[즉, 하부 부분(109)]는 굴절 이음매(130) 위의 골프 클럽 헤드(100)[즉, 상부 부분(108)]보다 부피가 더 크다. 클럽 헤드(100)의 하부 부분(109)의 부피는 상부 부분(108)과 동일하게 측정된다[즉, 힐(102)에 인접한 평면으로부터 토우까지 페이스 플레이트(155)의 에지/주변과 일치하여 측정됨]. 하부 부분(109)의 부피는 1.15 in^3 내지 1.55 in^3 일 수 있다. 일부 실시예에서, 하부 부분(109)의 부피는 1.15 in^3 내지 1.35 in^3 , 1.25 in^3

내지 1.45 in^3 , 1.35 in^3 내지 1.55 in^3 , 1.20 in^3 내지 1.30 in^3 , 1.30 in^3 내지 1.40 in^3 또는 1.40 in^3 내지 1.50 in^3 일 수 있다. 일부 실시예에서, 상부 부분의 부피는 1.36 in^3 이다.

[0052] 하부 부분(109) 내의 공동(120)의 일부는 0.15 in^3 내지 0.60 in^3 (2.46 cc 내지 9.83 cc)의 부피를 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 하부 부분(109)의 공동 부피는 0.15 in^3 내지 0.25 in^3 , 0.20 in^3 내지 0.30 in^3 , 0.25 in^3 내지 0.35 in^3 , 0.30 in^3 내지 0.40 in^3 , 0.35 in^3 내지 0.45 in^3 , 0.40 in^3 내지 0.50 in^3 , 0.45 in^3 내지 0.55 in^3 또는 0.50 in^3 내지 0.60 in^3 일 수 있다. 일부 실시예에서, 하부 부분(109)의 공동 부피는 0.37 in^3 이다. 일부 실시예에서, 클럽 헤드 하부 부분의 부피 대 하부 부분 내의 공동의 부피의 비는 1.1:1 내지 10:1 범위일 수 있다.

[0053] **5) 공동의 전체 부피**

[0054] 다시 도 1을 참조하면, 골프 클럽 헤드(100)는 골프 클럽 헤드(100)의 중심부에 공동(120)을 가지는 바디(110)를 포함할 수 있다. 공동(120)은 저밀도 인서트(140)로 채워져서 투어 아이언의 견고한 느낌과 형상을 희생하지 않고 골프 클럽 헤드(100)의 관용성을 증가시킨다. 골프 클럽 헤드(100)의 관용성은 공동(120)의 부피에 의해 영향을 받는 주변 가중의 양에 대응한다. 더 큰 공동은 더 작은 공동보다 골프 클럽 헤드(100)의 중심 영역으로부터 더 많은 질량을 제거한다. 결과적으로, 더 큰 공동은 더 많은 중량이 골프 클럽 헤드(100)의 주변에 위치될 수 있게 한다.

[0055] 공동(120)은 0.2 in^3 내지 0.8 in^3 (3.28 cc 내지 13.11 cc)의 부피를 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 공동(120) 부피는 0.2 in^3 내지 0.3 in^3 , 0.2 in^3 내지 0.25 in^3 , 0.25 in^3 내지 0.30 in^3 , 0.30 in^3 내지 0.40 in^3 , 0.30 in^3 내지 0.35 in^3 , 0.35 in^3 내지 0.40 in^3 , 0.40 in^3 내지 0.50 in^3 , 0.40 in^3 내지 0.45 in^3 , 0.45 in^3 내지 0.50 in^3 , 0.50 in^3 내지 0.60 in^3 , 0.50 in^3 내지 0.55 in^3 , 0.55 in^3 내지 0.60 in^3 , 0.60 in^3 내지 0.70 in^3 , 0.60 in^3 내지 0.65 in^3 , 0.65 in^3 내지 0.70 in^3 , 0.70 in^3 내지 0.80 in^3 , 0.70 in^3 내지 0.75 in^3 , 0.75 in^3 내지 0.80 in^3 일 수 있다. 다른 실시예에서, 공동(120)은 0.20 in^3 , 0.22 in^3 , 0.24 in^3 , 0.26 in^3 , 0.28 in^3 , 0.30 in^3 , 0.32 in^3 , 0.34 in^3 , 0.36 in^3 , 0.38 in^3 , 0.40 in^3 , 0.42 in^3 , 0.44 in^3 , 0.46 in^3 , 0.48 in^3 , 0.50 in^3 , 0.52 in^3 , 0.54 in^3 , 0.56 in^3 , 0.58 in^3 , 0.60 in^3 , 0.62 in^3 , 0.64 in^3 , 0.66 in^3 , 0.68 in^3 , 0.70 in^3 , 0.72 in^3 , 0.74 in^3 , 0.76 in^3 , 0.78 in^3 또는 0.80 in^3 의 부피를 가질 수 있다.

[0056] 공동(120)은 전술한 바와 같이 총 클럽 헤드 부피의 5% 내지 60%인 부피를 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 공동(120)은 총 클럽 헤드 부피의 5%-10%, 10%-30%, 15%-35%, 20%-40%, 25%-45%, 30%-50%, 35%-55% 또는 40%-60%의 부피를 가질 수 있다. 일 실시예에서, 공동(120)의 부피는 클럽 헤드 부피의 17%-32%이다.

[0057] 공동(120)의 부피를 증가시키면, 바디(110)의 중심 영역으로부터 중량이 제거된다. 이 절약된 중량은 골프 클럽 헤드(100)의 주변 둘레로 재분배되어 골프 클럽 헤드(100)에 더 큰 관용성을 제공할 수 있다. 바디(110)의 상부 및 하부 부분(108, 109)의 높이, 깊이 및 부피는 클럽 헤드(100)에 낮은 위치의 CG(60)를 제공한다. 따라서, 골프 클럽 헤드(100)는 아래의 예 3에 예시된 바와 같이 평탄한 후면을 갖는 골프 클럽 헤드보다 낮은 CG를 가진다. 전술한 바와 같이, 골프 클럽 헤드(100)는 평탄한 후면의 비교 골프 클럽 헤드의 CG보다 0.030 in 내지 0.050 in 낮은 CG(60)를 가질 수 있다. 낮은 CG(60)는 골프 클럽 헤드(100)가 평탄한 후면의 골프 클럽 헤드보다 더 양호한 발사 특성, 더 양호한 스핀 특성 및 더 높은 공 속도를 갖도록 한다.

[0058] **6) 골프 클럽 헤드의 두께 프로파일**

[0059] 바디(110)의 후면(103)의 두께는 또한 가중에 영향을 미치므로 골프 클럽 헤드(100)의 CG 위치에 영향을 미친다. 두께는 공동(120) 내에서 후면(103)의 외부 표면으로부터 공동(120) 내의 후면(103)의 내부 표면까지 측정된다. 일부 실시예에서, 바디(110)의 후면(103)은 바디(110)의 솔부(107)에 인접하여 더 두껍다. 바디(110) 재료의 밀도로 인해, 솔부(107)에 인접한 더 큰 두께는 균일한 후면 두께를 갖는 클럽 헤드 바디에 비해 질량을 하향 이동시킨다. 도 5의 단면도에 도시된 바와 같이, 바디(110)의 후면(103)은 두께(113)를 가질 수 있다. 후면 두께(113)는 0.030 in 내지 0.100 in의 범위일 수 있다. 일부 실시예에서, 두께(113)는 0.030 in, 0.040 in, 0.050 in, 0.060 in, 0.070 in, 0.080 in, 0.090 in 또는 0.100 in일 수 있다. 후면 두께(113)는 후면(103)을 가로질러 일정할 수 있다. 일부 실시예에서, 후면 두께(113)는 힐-토우 방향 및/또는 상부 레일-솔부 방향으로 후면(103)을 가로질러 변한다. 후면(103)의 두께(113)를 변경하면, 질량을 골프 클럽 헤드(100)의 솔부(107) 및 후면(103) 측으로 이동시키는 데 도움이 될 수 있다. 질량을 솔부(107) 및 후면(103) 측으로 이동시키면, CG가 낮아져 발사 특성이 개선되고 스핀 특성이 향상되며 공 속도가 증가된다.

[0060] 7) 바디의 공동

[0061] 도 1 및 도 5에 예시된 바와 같이, 바디(110)는 공동(120) 외부 경계를 형성하는 내부 주변 에지(127)를 포함할 수 있다. 내부 주변 에지(127)는 공동(120)을 둘러싸고 있다. 주변 에지(127)는 내부적으로 상부 레일(106), 솔부(107), 토우(101) 및 힐(102)과 경계를 이룬다. 내부 주변 에지(127)는 골프 클럽 헤드(100)의 외부 에지의 윤곽을 따를 수 있다. 공동(120)의 주변 에지(127)는 가능한 한 골프 클럽 헤드(100)의 에지에 가깝게 연장되므로, 공동(120)의 크기는 최대화된다. 그 결과, 저밀도 인서트(140)의 크기 및 그 가중의 이점도 최대화된다.

[0062] 도시되지 않은 일부 실시예에서, 주변 에지(127)는 전후 방향으로 취해진 골프 클럽 헤드(100)의 단면에서 공동(120)이 전면(104)에 더 가까운 더 넓은 면적 및 후면(103)에 더 가까운 더 작은 면적을 덮도록 완만하게 테이퍼진다. 이들 실시예에서, 이러한 테이퍼형 형상은 전면(104)에 인접한 더 큰 면적이 저밀도 인서트의 더 많은 표면적을 보유할 수 있게 하여 인서트를 전면(104)에 더 가깝게 배치할 수 있게 한다. 더 적은 내부 공동 면적이 저밀도 인서트에 남겨지고 골프 클럽 헤드(100)의 후면(103)에 더 많은 고밀도 재료가 남겨진다. 따라서, 공동(120)의 형상은 골프 클럽 헤드(100)의 후면(103) 및 솔부(107)에 인접하게 더 많은 질량을 배치할 수 있게 하여 CG를 하측 후방으로 이동시킬 수 있다.

[0063] 8) 골프 클럽 헤드 공동의 오목부

[0064] 도 1 및 도 5에 도시된 바와 같이, 바디(110)의 전면(104)은 페이스 플레이트(155)를 수용하기 위한 오목부(142)를 더 포함한다. 오목부(142)는 공동(120)의 전면 개구에 연결되지만 공동(120)의 일부로 간주되지 않는다. 한정되는 것은 아니지만, 대체로 상부 레일(106), 토우(101) 내의 바디의 에지, 솔부(107) 및 힐(102)에 인접한 대략 수직의 분할선을 포함하는 골프 클럽 헤드(100)의 윤곽을 따르는 주변 에지(143)를 포함한다. 오목부(142)의 주변 에지(143)는 공동(120)을 형성하는 내부 주변 에지(127)로부터 오프셋된다. 주변 에지(143)에 의해 경계가 형성되는 오목부(142)의 풋프린트는 공동(120)의 전면에서 내부 주변 에지(127)에 의해 둘러싸인 영역보다 크다. 오목부(142)는 후술되는 페이스 플레이트(155)의 두께와 대략 동일한 깊이를 갖는다.

[0065] 페이스 플레이트(155)는 오목부(142)와 정렬되고 공동(120) 내에 배치되고 오목부(142)에 안착된다. 인서트(140)(후술되는 바와 같음)는 오목부(142)와 동일 높이의 부피로 공동 내에 끼워진다. 공동(120)의 잔여 부피는 오목부(142)에 안착하는 페이스 플레이트(155)에 의해 채워진다. 인서트(140) 및 페이스 플레이트(155)는 함께 공동(120)의 전체 부피 및 골프 클럽 헤드(100)의 오목부(142)를 채운다. 인서트(140)는 오목부(142)를 덮지 않고 오목부(142)와 동일 높이로 안착된다. 따라서, 인서트(140)는 오목부(142)에 안착되는 페이스 플레이트(155)를 방해하지 않는다.

[0066] 후술되는 다른 실시예에서, 인서트(140)는 공동(120)의 부피를 오목부(142)까지 채우지 않고 일부만 채운다. 다시, 이들 실시예는 오목부(142)에 안착되는 페이스 플레이트(155)를 방해하지 않는 인서트(140)를 포함한다.

[0067] B. 골프 클럽 헤드의 인서트

[0068] 전통적인 단일 재료 투어 아이언과 대조적으로, 골프 클럽 헤드(100)는 바디(110)의 공동(120) 내에 끼워지는 저밀도 인서트(140)를 포함한다. 도 1에 도시된 바와 같이, 인서트(140)는 공동(120) 내에 정합되는 형상으로 형성된다. 인서트(140)는 전술한 바와 같이 공동(120)을 완전히 채우거나 부분적으로 채운다. 일부 실시예에서, 인서트(140)는 공동(120)과 벽 형상부를 공유한다. 인서트(140)의 형상은 공동(120)의 형상과 동일하거나 거의 동일할 수 있다. 인서트가 공동(140)을 실질적으로 채우는 실시예에서, 인서트(120)의 부피 및 다른 치수는 공동(140)의 각각의 부피 및 다른 치수에 대략 대응한다. 후술하는 바와 같이, 제조 공차 및 공동(120) 내의 테이프 및/또는 접착제의 삽입은 공동(120)에 비해 인서트(140)에 대해 약간 작은 부피를 필요로 할 수 있다.

[0069] 1) 다중 재료(다중 밀도) 인서트

[0070] 도 6-도 9를 참조하면, 일부 실시예에서, 다중 재료 인서트(440)가 인서트(140) 대신 사용된다. 다중 재료 인서트(440)는 인서트(140)의 치수 및 부피와 유사한 치수 및 부피를 가질 수 있다. 다중 재료 인서트(440)는 상이한 밀도를 갖는 상이한 재료의 제1 부분(450) 및 제2 부분(460)을 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 제1 부분(450)은 저밀도 부분이고 제2 부분(460)은 웨이트이다. 인서트(440)의 하부 부분에 중량을 추가하면, 골프 클럽 헤드(100)의 CG(60)가 낮아져서 발사 특성이 향상되고 공 속도가 증가된다. CG(60)를 낮추기 위해 중량을 추가하면, 공 속도가 증가되고 골프 클럽 헤드(100)의 타격감이 개선된다. 다른 실시예에서, 제1 부분(450)은

진동 감쇠 재료이고, 제2 부분(460)은 저밀도 재료이다. 진동 감쇠 재료로 제1 부분(450)을 형성하면, 골프 클럽 헤드(100)의 타격감 및 타격음에 영향을 미칠 수 있다. 골프 클럽 헤드(100)의 타격감, 타격음 및 주변 가중은 여러 재료로 인서트(440)를 형성함으로써 변경될 수 있다.

[0071] 인서트(440)는 제1 부분(450)과 제2 부분(460)이 전술한 바와 같이 바디(110)의 공동(120) 내에 정합되게 구성된 인서트(440)를 형성하는 한, 서로에 대해 임의의 배향 또는 조합으로 제1 부분(450)과 제2 부분(460)으로 형성될 수 있다. 제1 부분(450)은 제2 부분(460)으로부터 분리되거나 단일의 다중 재료 인서트(440)로 일체로 형성될 수 있다. 다양한 실시예의 다중 재료 인서트(440, 440B, 440C 및 440D)가 도 6-도 9와 아래에 설명되어 있다.

[0072] 도 6을 참조하면, 인서트(440)는 제1 부분(450) 및 제2 부분(460)을 포함한다. 인서트(440)는 골프 클럽 헤드(100)의 공동(120) 내에 끼워지도록 설계될 수 있다. 도 6의 단면 절개는 골프 클럽 헤드(100)의 중심 평면(45)을 따라 취해진 것이다. 인서트(440)의 제1 부분(450)은 타격면(155)에 인접하고, 제1 재료를 포함한다. 인서트(440)의 제2 부분(460)은 바디(110)의 후면(103)에 인접하고, 제2 재료를 포함한다. 제1 부분(450)은 제2 부분(460)과 중첩된다. 인서트(440)의 제1 부분(450)은 페이스 플레이트(155)의 후면(128)과 연접하는 전면을 포함한다. 제2 부분(460)은 페이스 플레이트(155)와 결합되지 않는다. 제2 부분(460)은 제1 부분(450)의 후방 표면과 결합되는 전방 표면을 포함한다. 제2 부분(460)은 골프 클럽 헤드(100)의 하부 부분(109) 내의 공동(120)의 섹션 내에 한정된다.

[0073] 일부 실시예에서, 제1 및 제2 부분(450, 460) 중 하나 또는 모두의 결합 표면은 결합 표면적을 증가시키기 위해 대체로 평탄한 표면으로부터 연장되는 작은 특징부(미도시)를 포함한다. 이러한 작은 특징부는 돌출부, 립(lip), 리브(rib), 후크 또는 다른 적절한 특징부를 포함할 수 있다. 이러한 특징부는 제1 부분(450)이 성형 공정 또는 공동-성형 공정을 통해 제2 부분(460)에 고정되게 한다.

[0074] 이제 도 7-도 9를 참조하면, 다중 재료 인서트의 3개의 추가의 예시적인 실시예가 중심 평면(45)을 따라 취한 클럽 헤드(100)의 단면도 내에 도시되어 있다. 다중 재료 인서트(440B)의 제2 실시예는 도 7에 도시된 바와 같이 배열된 제1 부분(450B) 및 제2 부분(460B)을 포함한다. 이 실시예에서, 제1 부분(450B)은 인서트(440B)의 상부 섹션을 형성하고, 제2 부분(460B)은 인서트(440B)의 하부 섹션을 형성한다. 제1 부분(450B)과 제2 부분(460B)은 모두 페이스 플레이트(155)에 대해 동일 높이이다. 제1 부분(450B)은 바디(110)의 상부 부분(108) 내의 공동(120)의 섹션을 채운다. 제2 부분(460B)은 공동(120)의 전체 내부 솔부 벽에 대해 동일한 높이를 갖는다.

[0075] 다중 재료 인서트(440C)의 제3 실시예는 도 8에 예시된 바와 같이 배열된 제1 부분(450C) 및 제2 부분(460C)을 포함한다. 이 실시예에서, 제1 부분(450C)은 인서트(440C)의 부피의 대부분을 포함한다. 제1 부분(450C)은 인서트(440C)의 후방 단부 내로 부분적으로 연장된다. 전체 제2 부분(460C)은 제1 부분(450C)의 후방에 위치된다. 제1 부분(450C)은 골프 클럽 헤드(100)의 공동에서 상부 레일(106)로부터 솔부(107)까지 페이스 플레이트(155)에 대해 동일 높이이다. 제2 부분(460C)은 페이스 플레이트(155)와 결합되지 않는다. 제2 부분(460C)은 바디(110)의 하부 부분(109) 내의 공동(120)의 섹션을 부분적으로 채우고 그 안에 완전히 위치된다. 제2 부분(460C)은 공동(120)의 내부 솔부 벽 및 후면 후방 벽의 섹션과 맞물린다. 일부 실시예에서, 제2 부분(460C)은 고밀도 재료로 형성된다.

[0076] 다중 재료 인서트(440D)의 제4 실시예는 도 9에 예시된 바와 같이 배열된 제1 부분(450D) 및 제2 부분(460D)을 포함한다. 이 실시예에서, 제1 부분(450D)은 인서트(440D)의 후방 단부 내로 부분적으로 연장된다. 제1 부분(450D)은 로프트 평면(20)에 대해 경사진 평면을 따라 제2 부분(460D)과 결합된다. 또한, 제1 부분(450D)은 인서트(440D)의 상부에 인접한 것보다 인서트(440D)의 바닥에 인접하여 더 넓다. 골프 클럽 헤드(100)와 관련하여, 제1 부분(450D)은 상부 레일(106)에 인접한 것보다 솔부(107)에 인접하여 더 넓다. 제1 부분(450D)은 골프 클럽 헤드(100)의 공동(120) 내에서 상부 레일(106)로부터 솔부(107)까지 페이스 플레이트(155)에 대해 동일한 높이를 갖는다. 제2 부분(460D)은 페이스 플레이트(155)와 결합되지 않는다. 제2 부분(460D)은 바디(110)의 하부 부분(109) 내의 공동(120)의 섹션을 부분적으로 채우고 완전히 그 안에 위치된다. 제2 부분(460C)은 공동(120)의 후면 후방 벽과 결합된다. 일부 실시예에서, 제2 부분(460D)은 고밀도 재료로 형성된다. 다중 재료 인서트(440)를 갖는 골프 클럽 헤드(100)는 인서트가 없는 투어 아이언에 비해 타구감 및 타격음의 개선을 제공한다.

[0077] 다중 재료 인서트(미도시)를 갖는 골프 클럽 헤드(100)의 또 다른 실시예에서, 제2 부분(460, 460B, 460C, 460D)과 유사한 제2 부분은 주로 골프 클럽 헤드(110)의 토우(101)에 위치될 수 있다. 이것은 후술하는 토우

웨이트(161)와 유사하게 작용하는 토우 가중 효과를 제공한다. 토우 웨이트로서 작용하는 인서트의 제2 부분의 실시예들은 외부 토우 웨이트가 필요하지 않다. 이것은 토우 웨이트에서 용접의 필요성을 제거함으로써 외관을 개선하고 제조를 단순화할 수 있다.

[0078] **2) 감량 인서트**

[0079] 일부 실시예에서, 중량-절감(이하 감량) 인서트(240)가 인서트(140) 대신에 채용된다. 도 10-도 13에 도시된 감량 인서트(240)는 인서트(140)와 유사한 형상 및 크기를 가진다. 즉, 감량 인서트(240)는 골프 클럽 헤드(100)의 공동(120) 내에 끼워지도록 구성된다. 감량 인서트(240)는 인서트 상부 부분(250)(골프 클럽 헤드의 상부 레일 측) 및 인서트 하부 부분(260)(골프 클럽 헤드의 솔부 측)으로 분할된다. 인서트 상부 부분(250)은 인서트 굴절 이음매(245)에 의해 인서트 하부 부분(260)으로부터 분리될 수 있다. 인서트 상부 부분(250)은 중실형일 수 있다. 인서트 하부 부분(260)은 인서트(240)의 전방 표면(241)으로부터 내측으로 연장되는 리세스(269)를 포함하여, 인서트 하부 부분(260)에 쉘-아웃 구조를 제공하여 인서트 중량을 감소시킨다.

[0080] 인서트(240)는 전방 표면(241), 후방 표면(242), 주변부(244) 및 인서트 굴절 이음매(245)를 포함한다. 인서트(240)의 깊이(243)는 전후 방향으로 전방 표면(241)에 수직하게 측정될 수 있다. 전방 표면(241)은 로프트 평면(20)에 대략 평행하다. 일부 실시예에서, 인서트 상부 부분(250) 내의 후방 표면(242)의 일부도 또한 로프트 평면(20)에 대략 평행하다. 인서트(240)의 하부 부분(260)은 인서트 상부 부분(250)보다 큰 깊이를 가진다. 인서트 상부 부분(250)은 인서트 하부 부분(260)의 최대 깊이보다 작은 최대 깊이를 갖는다. 일부 실시예에서, 인서트 상부 부분(250)은 균일한 깊이(243)를 가진다. 인서트 상부 부분(250) 대 인서트 하부 부분(260)의 깊이 비는 1:3 내지 1:10의 범위일 수 있다.

[0081] 인서트 상부 및 하부 부분(250, 260)은 각각 힐-토우(대략 수평) 방향으로 측정된 길이를 가질 수 있다. 최대 인서트 상부 길이(248)는 최대 인서트 하부 길이(249)보다 클 수 있다. 일부 실시예에서, 더 짧은 하부 부분(260)은 골프 클럽(100)의 하부 부분 내의 공간을 차지하는 토우 웨이트로 인한 것이다. 이들 실시예의 토우 웨이트 때문에, 인서트 공동의 하부 부분은 인서트 공동의 상부 부분보다 짧다.

[0082] 인서트 상부 부분(250)은 중실형이고, 인서트 주변부(244)에 의해 경계가 형성된다. 인서트 상부 부분(250) 주변부는 상부 레일 에지(256), 토우측 에지(251) 및 힐측 에지(252)를 포함한다. 인서트 주변부(244)는 공동(120)의 벽에 대해 동일 높이로 놓여지도록 구성될 수 있다. 일부 실시예에서, 토우측 에지(251)는 더 긴 인서트 상부 부분(250)을 인서트 하부 부분(260)에 연결하기 위한 굴절부를 갖는다. 인서트 상부 부분(250)은 인서트(240)의 전방 표면(241)의 일부를 형성한다. 인서트(240)의 전방 표면(241)은 도 13에 도시된 바와 같이 클럽 헤드의 페이스 플레이트의 후방에 인접하고 및/또는 후방에 대해 평탄하게 놓여 있다.

[0083] 인서트 하부 부분(260)은 후방 벽(263), 토우 단부 벽(261), 힐 단부 벽(262), 바닥 벽(267) 및 상부 벽(266)을 포함하고, 이들은 함께 인서트(240) 내에 리세스(269)(또는 공동)를 형성한다. 일부 실시예에서, 리세스(269)는 공동(120)의 다른 벽이 아닌 페이스 플레이트 측으로만 개방된다. 일부 실시예에서, 인서트(240)에 구조적 지지를 제공하도록 리세스(269)를 가로질러 하나 이상의 리브(268)가 제공된다. 하나 이상의 리브(268)는 페이스에 대해 구조적 지지를 추가로 제공할 수 있다. 하나 이상의 리브(268)는 인서트(240)가 클럽 헤드 바디에 설치될 때 페이스 플레이트에 대략 직교하게 배향될 수 있다. 하나 이상의 리브(268)는 상부 레일-솔부 방향에 대략 평행하게 배향될 수 있다. 하나 이상의 리브(268)는 골프 공과의 충격시 클럽의 타격감 또는 타격음을 변화시킬 수 있다. 일부 실시예에서, 리브(268) 중 적어도 하나는 다이 캐스팅 제조 방법에 필요한 게이팅 차단부(gating shutoff)를 수용하기 위해 라운드형 페그 차단점(peg shutoff)(미도시)을 가질 수 있다. 다른 실시예에서, 하나 이상의 리브(268)는 라운드형 페그 차단점을 필요로 하지 않고 차단될 정도로 두껍다.

[0084] 하나 이상의 리브(268)는 인서트 리세스(269)를 다중 섹션 또는 하나 이상의 작은 리세스로 분할, 분리 및/또는 세분한다. 일부 실시예에서, 하나 이상의 리브(268)는 하부 부분(260)을 2, 3, 4, 5, 6, 7 또는 8개의 섹션 또는 작은 리세스로 세분한다. 도 10과 도 11에 도시된 인서트는 5개의 리세스 섹션으로 세분된다.

[0085] 하부 리세스(269)는 인서트(240)의 재료 부피를 감소시켜 인서트(240)의 중량을 감소시킨다. 일부 실시예에서, 감량 인서트(240)는 감량 리세스가 없는 유사한 인서트보다 5-10 g 더 낮은 중량을 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 감량 인서트(240)는 감량 리세스가 없는 유사한 인서트보다 5-6 g, 5.5-6.5 g, 6-7 g, 6.5-7.5 g, 7-8 g, 7.5-8.5 g, 8-9 g, 8.5-9.5 g 또는 9-10 g 더 낮은 중량을 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 감량 인서트(240)는 감량 리세스가 없는 유사한 인서트보다 약 5 g, 6 g, 7 g, 8 g, 9 g 또는 10 g 더 낮은 중량을 가질 수 있다. 예를 들어, 하나의 비교에서, 7번 아이언 감량 인서트는 상기 골프 클럽 헤드(100)에 대해 설명된 것

과 같은 7번 아이언 중실형 알루미늄 인서트보다 7.1 g 더 낮은 중량을 가진다.

[0086] 감량 인서트(270)의 제2 실시예가 도 14-도 16에 도시되어 있다. 이 실시예의 변형이 도 17에 도시되어 있다. 감량 인서트(270)는 감량 인서트(240)와 유사하다. 감량 인서트(270)는 전방 표면(271), 후방 표면, 주변부(274) 및 인서트 굴절 이음매(275)를 포함한다. 감량 인서트(270)의 깊이는 감량 인서트(240)의 깊이와 유사할 수 있다. 인서트 상부 부분(280)이 인서트 굴절 이음매(275) 위에 형성되고, 인서트 하부 부분(290)이 인서트 굴절 이음매(275) 아래에 형성된다. 인서트 상부 부분(280)은 2개 이상의 구멍(285)(또는 감량 영역)을 형성하는 적어도 하나의 연결 레일(284)을 포함한다. 2개 이상의 구멍(285)은 인서트(270)를 형성하는 데 필요한 재료를 감소시키고 따라서 인서트(270)의 중량도 감소시킨다.

[0087] 인서트 상부 부분(280) 내에서, 주변부(274)는 적어도 하나의 연결 레일(284)을 지지하는 프레임을 형성한다. 주변부(274)는 상부 레일(286), 힐 단부 레일(282) 및 토우 단부 레일(281)을 포함한다. 힐 단부 레일(282) 및 토우 단부 레일(281)은 상부 레일(286)을 인서트 하부 부분(290)에 연결한다. 인서트 상부 부분(280)은 인서트 굴절 이음매(275)에서 인서트 하부 부분(290)과 일체로 형성될 수 있다. 적어도 하나의 연결 레일(284)은 주변 프레임의 일단으로부터 주변 프레임의 타단까지 연장된다. 적어도 하나의 연결 레일(284)은 토우-힐 방향, 상부 레일-솔부 방향 또는 전술한 방향들 중 어느 하나로부터 경사진 방향으로 연장될 수 있다. 적어도 하나의 연결 레일(284)은 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 또는 그 이상의 연결 레일(284)을 포함할 수 있다.

[0088] 인서트 상부 부분(280)은 연결 레일(284)의 서브세트를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 연결 레일(284)의 서브세트는 (대체로 토우-힐 방향으로) 수평으로 위치될 수 있다. 일부 실시예에서, 연결 레일(284)의 서브세트는 (대체로 상부 레일-솔부 방향으로) 수직으로 위치될 수 있다. 일부 실시예에서, 수평으로 위치된 연결 레일(284)의 서브세트는 수직으로 위치된 연결 레일(284)의 서브세트와 교차한다.

[0089] 2개 이상의 구멍(285)은 공극, 구멍, 리세스, 홀 또는 재료가 없는 영역을 포함할 수 있다. 2개 이상의 구멍(285)은 주변부(274) 및 적어도 하나의 연결 레일(284)에 의해 형성된다. 일부 실시예에서, 2개 이상의 구멍(285)은 인서트 상부 부분(280)을 가로질러 격자 패턴으로 배열된다. 2개 이상의 구멍(285)을 형성하는 레일(284)의 일부는 교차부(미도시)에서 인서트 하부 부분(290) 상의 차단점(미도시)과 동일한 기능을 제공하는 라운드형 차단점을 포함할 수 있다. 구멍(285)의 패턴은 인서트(270)의 중량을 줄이는 데 도움이 된다.

[0090] 감량 인서트(270)의 인서트 하부 부분(290)은 제1 감량 인서트(240)의 인서트 하부 부분(250)과 유사하다. 도 14-도 16에 도시된 실시예에서, 인서트는 하부 리세스(299)를 3개의 리세스 섹션으로 세분하는 2개의 리브(298)를 포함한다. 3개의 리세스 섹션은 리세스(299)의 양 단부에 인접한 리브(298)의 위치로 인해 동일하지 않은 크기를 가질 수 있다. 도 16에 도시된 실시예에서, 인서트(270)는 하부 리세스(299)를 6개의 리세스 섹션으로 세분하는 5개의 리브(298)를 포함한다. 일부 실시예(미도시)에서, 하나 이상의 게이트 차단점이 하나 이상의 리브(298)와 일치되도록 위치될 수 있다.

[0091] 인서트 하부 리세스(299) 및 인서트 상부 구멍(285)은 인서트(270)의 재료 부피를 감소시켜, 제2 감량 인서트(270)의 중량을 감소시킨다. 일부 실시예에서, 제2 감량 인서트(270)는 감량 리세스(299) 및 구멍(285)이 없는 유사한 인서트보다 5-12 g 더 가벼운 중량을 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 감량 인서트(270)는 감량 리세스(299) 및 구멍(285)이 없는 유사한 인서트보다 5-6 g, 5.5-6.5 g, 6-7 g, 6.5-7.5 g, 7-8 g, 7.5-8.5 g, 8-9 g, 8.5-9.5 g, 9-10 g, 9.5-10.5 g, 10-11 g, 10.5-11.5 g 또는 11-12 g 가벼운 중량을 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 감량 인서트(270)는 감량 리세스(299) 및 구멍(285)이 없는 유사한 인서트보다 약 5 g, 6 g, 7 g, 8 g, 9 g, 10 g, 11 g 또는 12 g 가벼운 중량을 가질 수 있다.

[0092] **3) 골프 클럽 헤드의 인서트로 채워진 공동의 부피**

[0093] 위에서 언급한 바와 같이, 인서트(140)는 골프 클럽 헤드(100)의 공동(120)을 완전히 또는 부분적으로 채울 수 있다. 인서트(140)는 공동(120)의 부피를 80%-100% 채울 수 있다. 일부 실시예에서, 인서트(140)는 공동(120)의 부피를 80%-85%, 85%-90%, 90%-95%, 95%-100%, 80%-90% 또는 90%-100% 채울 수 있다. 전통적인 중공 바디 아이언과 대조적으로, 골프 클럽 헤드(100)는 완전히 공기로 채워진 공동을 포함하지 않는다. 오히려, 공동(120)은 적어도 부분적으로 인서트(140)로 채워진다.

[0094] 도 6-도 9를 다시 참조하면, 인서트(440)와 같은 다중 재료 인서트를 갖는 실시예에서, 제1 부분(450)은 공동(120)의 대부분을 채울 수 있다. 제2 부분(460)은 공동(120)의 나머지를 채울 수 있다. 도시되지 않은 일부 실시예에서, 제1 및 제2 부분은 함께 공동(120)을 부분적으로만 채운다. 다중 재료 인서트(440)를 갖는 실시예에서, 제1 부분(450)은 공동(120) 부피의 20%-90%를 채울 수 있다. 일부 실시예에서, 제1 부분(450)은 20%-

30%, 30%-40%, 40%-50%, 50%-60%, 60%-70%, 70%-80% 또는 80%-90%를 채울 수 있다. 제2 부분(460)은 공동(120)의 부피의 10%-80%를 채울 수 있다. 일부 실시예에서, 제2 부분(460)은 10%-20%, 20%-30%, 30%-40%, 40%-50%를 채울 수 있다.

[0095] 제1 및 제2 부분(450, 460)의 부피는 골프 클럽 헤드(100)의 전체 가중에 영향을 미치는 데, 이는 제1 및 제2 부분(450, 460)이 아래에서 상세히 설명되는 바와 같이 상이한 밀도를 갖는 상이한 재료로 형성되기 때문이다. 골프 클럽 헤드의 설계시, 다수의 설계 변수를 함께 고려해야 한다. 여러 재료로 인서트를 형성함으로써 질량 배치를 조절하여 주변 가중을 증가시키고 CG를 낮추어 발사 특성을 개선하고 공 속도를 높일 수 있다.

[0096] **4) 골프 클럽 헤드에서 인서트와 결합된 테이프 층**

[0097] 일부 실시예에서, 테이프 층(150)이 인서트(140)와 타격면(111) 사이의 공동(120) 내에 배치된다. 도 19에서 볼 수 있는 바와 같이, 테이프 층(150)은 인서트(140)와 페이스 플레이트(155) 사이에 끼워진다. 440과 같은 다중 재료 인서트를 갖는 골프 클럽 헤드 실시예는 유사하게 제1 부분(450)과 페이스 플레이트(155) 사이 또는 인서트(440)의 제1 부분(155)과 바디(110) 사이에 테이프 층(150)을 포함할 수 있다. 골프 클럽 헤드(100) 내에서, 인서트(140)는 바디(110) 내에 끼워지고, 테이프 층(150)은 선택적으로 인서트(140) 위에 놓일 수 있고, 페이스 플레이트(155)는 테이프 층(150)을 덮고 바디(110)의 오목부(142)를 채운다.

[0098] 도시되지 않은 일부 실시예에서, 제2 테이프 층이 공동(120) 내에서 바디(110)의 후면(103)의 내부 표면과 동일 높이로 놓여질 수 있다. 제2 테이프 층은 바디(110)의 후면(103)과 인서트(140) 사이에 개재될 수 있다. 일부 실시예에서, 제3 테이프 층이 공동(120)의 바닥에서 동일 높이로 놓여질 수 있다. 제3 테이프 층은 바디(110)의 솔부(107)와 인서트(140) 사이에 개재될 수 있다. 골프 클럽 헤드(100)는 제1 테이프 층(150), 제2 테이프 층 및 제3 테이프 층 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0099] 테이프 층(150), 제2 테이프 층 또는 제3 테이프 층은 매우 높은 접합(이하 "VHB") 테이프와 같은 재료를 포함할 수 있다. VHB 테이프는 초기에 제공될 때 테이프 층(150)의 원래 두께[타격면(111)에 수직으로 측정됨]가 조립된 골프 클럽 헤드(100) 내의 압축된 테이프 층의 두께보다 더 크도록 압축 가능하다. 제2 및 제3 테이프 층도 유사하게 압축 가능하다. 하나 이상의 테이프 층의 압축 특성은 바디(110)와 인서트(140) 사이의 제조 공차로 인한 덜컥거림의 가능성을 감소시킨다. 또한, 하나 이상의 테이프 층은 진동 감쇠를 제공할 뿐만 아니라 골프 클럽 헤드(100)의 타격감 및 타격음에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다.

[0100] **C. 골프 클럽 헤드의 페이스 플레이트**

[0101] 전체 골프 클럽 헤드(100)는 바디(110), 인서트(120) 및 페이스 플레이트(155)의 조합에 의해 형성된다. 바디(110)는 골프 클럽 헤드(100)의 전면(104)에 공동(120)의 개구를 포함한다. 공동(120)과 인서트(140)를 완전히 둘러싸기 위해 개구는 페이스 플레이트(155)에 의해 덮혀진다. 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 인서트(140)가 공동(120) 내에 위치할 때 공동(120) 및 인서트(140)는 골프 클럽 헤드(100)의 외부에서 보이지 않는다. 인서트(140)를 골프 클럽 헤드(100) 내에 숨김으로써 골프 클럽 헤드(100)의 형상은 통상적인 투어 아이언의 형상과 유사할 수 있다.

[0102] 결과적으로, 바디(110)의 전면(104)의 일부와 페이스 플레이트(155)는 타격면(111)을 형성한다. 타격면(111)은 골프 클럽 헤드(100)의 전면(104)의 표면적의 70% 내지 95%를 덮을 수 있다. 일부 실시예에서, 타격면(111)은 골프 클럽 헤드(100)의 전면의 표면적의 70%-80%, 75%-85%, 80%-90% 또는 85%-95%를 덮을 수 있다. 또한, 타격면(111)의 전면은 하나 이상의 홈을 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 홈은 페이스 플레이트(155)의 에지 너머로 바디(110)의 일부로 연장된다.

[0103] 페이스 플레이트(155)는 후술하는 바와 같이 바디(110)와 다른 재료를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 페이스 플레이트(155)의 재료는 바디(110)의 재료보다 더 강하다. 페이스 플레이트(155)의 재료의 이점을 활용하기 위해, 타격면(111)의 대부분은 페이스 플레이트(155)에 의해 형성된다. 페이스 플레이트(155)는 골프 클럽 헤드(100)의 전면(104)의 표면적의 50% 내지 95%로 형성될 수 있다. 일부 실시예에서, 페이스 플레이트(155)는 타격면(111) 표면적의 50%-60%, 60%-70%, 70%-80%, 80%-90% 또는 85%-95%로 형성될 수 있다. 재료는 다르지만 페이스 플레이트(155)와 타격면(111)의 바디(110)의 부분은 모두 인서트(140)가 페이스 플레이트(155)를 견고하게 지지하기 때문에 견고한 느낌을 제공한다. 바디(110), 인서트(140) 및 페이스 플레이트(155)는 모두, 골프 클럽 헤드(100)가 골프 공을 페이스 플레이트(155)의 다양한 영역에서 충격을 가할 때, 골프 클럽 헤드(100)에 대한 일관된 타격감 및 타격음에 기여할 수 있다.

[0104] 1) 다른 페이스 플레이트 특성

[0105] 인서트(140)에 의해 페이스 플레이트(155)에 제공되는 지지는 얇은 페이스 플레이트(155)가 골프 클럽 헤드(100)에 사용될 수 있게 한다. 도 5에 도시된 바와 같이, 골프 클럽 헤드(100)의 페이스 플레이트(155)는 두께(112)를 갖는다. 두께(112)는 0.030 in 내지 0.100 in의 범위일 수 있다. 일부 실시예에서, 페이스 플레이트의 두께(112)는 0.030 in, 0.040 in, 0.050 in, 0.060 in, 0.070 in, 0.080 in, 0.090 in 또는 0.100 in일 수 있다. 페이스 플레이트의 두께(112)는 페이스 플레이트(155)에 걸쳐 일정할 수 있다. 일부 실시예에서, 페이스 플레이트의 두께(112)는 힐-토우 방향 또는 상부 레일-솔부 방향으로 변할 수 있다. 일부 실시예에서, 페이스 플레이트의 두께(112)는 페이스 플레이트(155)의 중심으로부터 반경 방향으로 변할 수 있다.

[0106] 다른 실시예에서, 페이스 플레이트(155)는 가변 두께 영역을 더 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 페이스 플레이트(155)의 중앙 영역은 페이스 플레이트(155)의 주변 영역보다 더 두꺼울 수 있다. 일부 실시예에서, 두꺼운 중앙 영역은 타원형 형상을 가질 수 있다. 페이스 플레이트(155)의 두께는 페이스 플레이트(155)의 중앙으로부터 주변을 향해 테이퍼질 수 있다.

[0107] D. 골프 클럽 헤드의 기타 주변 웨이트(팁 웨이트, 토우 웨이트)

[0108] 인서트(140) 및 바디(110)에 의해 제공되는 주변 가중 및 스윙 특성 이외에, 골프 클럽 헤드(100)는 다른 주변 유형의 웨이트를 더 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 골프 클럽 헤드(100)는 팁 웨이트(160)를 더 포함할 수 있다. 팁 웨이트(160)는 호젤(105)과 골프 클럽 샤프트 사이의 접합부에 끼워지는 웨이트이다. 팁 웨이트(160)는 클럽 헤드(100)에 추가적인 주변 가중을 제공한다. 도 20에 도시된 바와 같이, 팁 웨이트(160)는 바디(110)의 호젤(105) 내에 끼워진다. 팁 웨이트(160)는 원통형, 구형, 큐브 형상 또는 임의의 다른 적절한 형상일 수 있다. 팁 웨이트(160)는 도 20에 도시된 것보다 호젤(105)에서 더 높거나 더 낮게 위치될 수 있다.

[0109] 도 1 및 도 20에 도시된 바와 같이, 골프 클럽 헤드(100)의 바디(110)는 토우 공동(114)을 더 포함할 수 있다. 토우 공동(114)은 골프 클럽 헤드(100)의 주변 가중 및 스윙 특성을 개선하는 토우 웨이트(161)를 수용하도록 설계된다. 도 3 및 도 4는 토우 웨이트(161)가 장착된 토우 공동(114)을 도시한다. 도 20은 토우 공동(114)으로부터 제거된 토우 웨이트(161)를 도시한다. 일부 실시예에서, 토우 공동(114)은 부분적으로 솔부(107) 내에 그리고 부분적으로는 토우(101) 내에 위치된다. 일부 실시예에서, 토우 공동(114)은 솔부(107)에 인접하게 골프 클럽 헤드(100)의 토우(101) 내에 완전히 위치된다. 일부 실시예에서, 토우 공동(114)은 토우(101)에 인접하게 솔부(107) 내에 완전히 위치된다. 일부 실시예에서, 토우 공동(114)은 토우(101) 내에 완전히 위치된다. 일부 실시예에서, 토우 공동(114)은 상부 레일(106)과 솔부(107) 사이의 대략 중간에 토우(101)의 중심에 위치된다.

[0110] 일부 실시예에서, 토우 공동(114)은 클럽 헤드(100)의 바디(110)의 후면에서 볼 수 있다. 다른 실시예에서, 토우 공동(114)은 바디(110)의 후면에서 볼 수 없다. 일부 실시예에서, 토우 공동(114)은 바디(110)의 토우 측에서 볼 수 있다. 다른 실시예에서, 토우 공동(114)은 바디(110)의 토우 측에서 볼 수 없다. 일부 실시예에서, 토우 공동(114)은 바디(110)의 솔부에서 볼 수 있다. 다른 실시예에서, 토우 공동(114)은 바디(110)의 솔부에서 볼 수 없다. 도 1-도 13의 실시예에서, 토우 공동(114)은 후면, 솔부 및 토우 측에서 볼 수 있다.

[0111] 토우 웨이트(161)는 바디(110)의 토우 공동(114)의 윤곽과 일치하는 형상을 가진다. 토우 웨이트(161)의 외벽은 골프 클럽 헤드 바디(110)의 곡선을 따르도록 설계된다. 일부 실시예에서, 토우 웨이트(161)의 질량은 바디(110)의 질량의 5% 내지 45%일 수 있다. 일부 실시예에서, 토우 웨이트(161)의 질량은 바디(110)의 질량의 5%-20%, 5%-15%, 10%-20%, 15%-25%, 20%-40%, 20%-30%, 30%-40% 또는 35%-45%일 수 있다.

[0112] 일부 실시예에서, 골프 클럽 헤드(100)의 바디(110)는 토우(101)에 도시되지 않은 토우 스크류 웨이트 포트를 더 포함할 수 있다. 골프 클럽 헤드(100)는 스크류 웨이트 포트 내에 끼워지는 토우 스크류 웨이트를 더 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 토우 스크류 웨이트는 후술하는 바와 같이 2 g 내지 15 g의 중량을 가질 수 있다. 골프 클럽 헤드(100)를 골퍼의 스윙에 맞추기 위해 하나의 중량값을 갖는 스크류 웨이트는 다른 중량값의 다른 스크류 웨이트로 교환될 수 있다.

[0113] 일부 실시예에서, 인서트, 토우 웨이트, 팁 웨이트 및 토우 스크류 웨이트를 포함하는 전술한 바와 같은 웨이트의 조합이 존재한다. 다른 실시예는 토우 웨이트, 팁 웨이트 및 토우 스크류 웨이트 중 하나 이상과 결합된 다중 재료 인서트를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예는 토우 웨이트, 팁 웨이트 및 토우 스크류 웨이트 중 하나 이상과 결합된 감량 인서트를 포함한다. 예를 들어, 일부 실시예는 감량 인서트, 팁 웨이트 및 토우 스크류 웨이트를 포함한다.

[0114] E. 재료

[0115] 바디(110), 인서트(140) 및 페이스 플레이트(155)를 형성하는 재료는 골프 클럽 헤드(100)의 질량 분포에 영향을 미친다. 결과적으로, 골프 클럽 헤드(100)의 MOI 및 CG도 역시 재료의 밀도에 의해 영향을 받는다. 또한, 재료는 골프 클럽 헤드(100)에 필요한 강도 및 유연성을 제공한다. 골프 클럽 헤드(100)는 1종 이상, 2종 이상, 3종 이상 또는 4종 이상의 재료를 포함한다. 일부 실시예에서, 재료는 제1 밀도, 제2 밀도, 제3 밀도, 제4 밀도, 제5 밀도 또는 제6 밀도일 수 있다.

[0116] 일부 실시예에서, 페이스 플레이트(155)는 제1 밀도의 제1 재료를 포함할 수 있다. 바디(110)는 제2 밀도의 제2 재료를 포함할 수 있다. 인서트(140)는 제3 밀도의 제3 재료를 포함할 수 있다. 제3 밀도는 제1 밀도 및/또는 제2 밀도보다 작을 수 있다. 일부 실시예에서, 페이스 플레이트(155)는 바디(110)와 동일한 재료(및 그에 따라 동일한 밀도)일 수 있다. 전술한 바와 같이 그리고 일부 실시예에서, 인서트(440)는 2종 이상의 재료를 포함할 수 있고, 여기서 재료는 서로에 대해 상이한 밀도이고, 페이스 플레이트(155) 및/또는 바디(110)의 재료에 대해 상이하거나 동일할 수 있다.

[0117] 1) 바디 재료

[0118] 바디(110)는 강, 강 합금 또는 임의의 다른 적절한 재료와 같은 재료를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 바디(110)는 페이스 플레이트(155) 및 인서트(140)와 상이한 밀도의 재료를 포함할 수 있다. 재료는 강계 재료 또는 강 합금으로 이루어진 군으로부터 선택된 재료를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 바디 재료는 철과, 약 0.17-0.23 중량% 탄소, 0.15-0.35 중량% 실리콘, 0.60-0.90 중량% 망간, 0.15-0.30 중량% 몰리브덴, 0.40-0.70 중량% 니켈, 0.40-0.65 중량% 크롬, 0.040 중량% 인 및 미량의 기타 원소를 포함하는 8620 탄소강일 수 있다. 일부 실시예에서, 바디 재료는 철과, 약 18-19 중량% 니켈, 8.5-9.5 중량% 코발트, 4.6-5.2 중량% 몰리브덴, 0.5-0.8 중량% 티타늄, 0.05-0.15 중량% 알루미늄 및 미량의 기타 원소를 포함하는 300 등급의 강일 수 있다. 일부 실시예에서, 바디 재료는 철과, 약 17-19 중량% 니켈, 8-12.5 중량% 코발트, 3.0-5.2 중량% 몰리브덴, 0.15-1.6 중량% 티타늄, 0.05-0.15 중량% 알루미늄 및 미량의 기타 원소를 포함하는 마레이징 강일 수 있다. 바디(110) 재료의 밀도는 입방 센티미터 당 7.70-8.10 g(이하 "g/cc")의 범위일 수 있다. 일부 실시예에서, 바디 재료의 밀도는 7.70 g/cc, 7.75 g/cc, 7.80 g/cc, 7.85 g/cc, 7.90 g/cc, 7.95 g/cc, 8.05 g/cc 또는 8.10 g/cc일 수 있다. 일 실시예에서, 바디 재료의 밀도는 7.85 g/cc이다.

[0119] 2) 인서트 재료

[0120] 인서트(140)는 티타늄, 티타늄 합금, 알루미늄, 알루미늄 합금, 엘라스토머, 폴리머 매트릭스 복합재, 임의의 다른 적절한 저밀도 재료, 또는 바디(110) 재료보다 낮은 임의의 다른 적절한 밀도의 재료와 같은 재료를 포함한다. 알루미늄 합금은 고강도 알루미늄 합금 또는 고강도 합금으로 코팅된 복합 알루미늄 합금일 수 있다. 폴리머 매트릭스 복합재는 유리 충전 엘라스토머, 스테인리스 강 충전 엘라스토머, 텅스텐 충전 엘라스토머, 열가소성 폴리우레탄(TPU), 열가소성 엘라스토머(TPE) 또는 기타 엘라스토머 매트릭스 복합재인 Kevlar®(아라미드) 섬유 강화 폴리머, 탄소 섬유 강화 폴리머, 또는 적절한 수지 및 적절한 보강 섬유의 임의의 조합일 수 있다. 폴리머 매트릭스 복합 재료는 엘라스토머 매트릭스 복합 재료일 수 있다. 일부 실시예에서, 금속 재료는 강계 재료, 티타늄계 재료, 알루미늄 합금, 티타늄 합금 또는 이들의 임의의 조합일 수 있다. 강계 재료는 17-4 PH 스테인리스 강, 431, 455, 475, C300, 마레이징 강 또는 기타 유형의 스테인리스 강일 수 있다. 알루미늄 합금은 고강도 알루미늄 합금 또는 고강도 합금으로 코팅된 복합 알루미늄 합금일 수 있다. 티타늄 합금은 Ti-9S, Ti-6-4 및 Ti-15-3-3-3일 수 있다. 티타늄 합금은 α-β 티타늄 합금일 수 있다.

[0121] 인서트(140)는 바디(110) 및 페이스 플레이트(155)와 다른 밀도의 재료를 포함할 수 있다. 인서트(140)에 적절한 재료는 바디 재료의 밀도보다 낮은 밀도를 갖는 임의의 재료를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 특히 금속 인서트 재료를 갖는 실시예에서, 인서트(140) 재료의 밀도는 2.4-5.0 g/cc의 범위일 수 있다. 일부 실시예에서, 인서트(140) 재료의 밀도는 2.4 g/cc, 2.5 g/cc, 2.6 g/cc, 2.7 g/cc, 2.8 g/cc, 2.9 g/cc, 3.0 g/cc, 3.1 g/cc, 3.2 g/cc, 3.3 g/cc, 3.4 g/cc, 3.5 g/cc, 3.6 g/cc, 3.7 g/cc, 3.8 g/cc, 3.9 g/cc, 4.0 g/cc, 4.1 g/cc, 4.2 g/cc, 4.3 g/cc, 4.4 g/cc, 4.5 g/cc, 4.6 g/cc, 4.7 g/cc, 4.8 g/cc, 4.9 g/cc 또는 5.0 g/cc일 수 있다. 일 실시예에서, 인서트(140) 재료는 알루미늄이고 인서트(140) 재료의 밀도는 약 2.7 g/cc이다. 다른 실시예에서, 인서트(140) 재료는 티타늄이고 인서트(140) 재료의 밀도는 약 4.5 g/cc이다.

[0122] 일부 실시예에서, 특히 폴리머 매트릭스 복합 재료를 갖는 실시예에서, 인서트(140)의 밀도는 1.0-12.0 g/cc 범위일 수 있다. 폴리머 매트릭스 복합 재료의 바람직한 실시예에서, 인서트(140)의 밀도는 1.0 g/cc 내지 5.0

g/cc의 범위일 수 있다. 일부 실시예에서, 인서트(140)의 밀도는 1.0 g/cc, 1.5 g/cc, 2.0 g/cc, 2.5 g/cc, 3.0 g/cc, 3.5 g/cc, 4.0 g/cc, 4.5 g/cc 또는 5.0 g/cc일 수 있다. 인서트(140)의 밀도가 낮으면, 인서트(140)를 수용하는 클럽 헤드의 중심부가 가벼워져 클럽 헤드의 주변으로 중량이 재분배될 수 있다. 재분배된 중량은 MOI를 증가시킨다.

[0123] 골프 클럽 헤드(100)의 일부 실시예에서, 인서트(440)는 상이한 재료 및 상이한 밀도로 형성된 개별 부분을 포함한다. 일부 실시예에서, 인서트(440)의 제1 및 제2 부분(450, 460)은 각각 단일 재료 인서트에 대해 전술한 재료 중 임의의 재료로 형성될 수 있다. 일부 실시예에서, 인서트(140)의 제1 부분(450)은 0.8 g/cc 내지 1.4 g/cc의 밀도를 가지는 엘라스토머 또는 폴리머 매트릭스 복합 재료로 형성되고, 인서트(440)의 제2 부분(460)은 1.5 g/cc 내지 3.0 g/cc의 밀도를 가지는 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 형성된다.

[0124] 골프 클럽 헤드(100)의 일부 실시예에서, 인서트(440)의 제1 부분(450)은 1.0 g/cc 내지 12.0 g/cc의 밀도를 갖는 전술한 재료 중 임의의 재료를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 인서트(440)의 제2 부분(460)은 바디 재료의 밀도보다 높은 밀도를 갖는 재료를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 인서트(440)의 제2 부분(460)은 토우 웨이트(161)에 대해 전술한 재료 중 임의의 재료이면서 14.0-19.6 g/cc의 밀도를 가지는 재료를 포함하는 웨이트 부분일 수 있다. 이들 실시예의 일부에서, 토우 웨이트(161)는 필요하지 않은 데, 이는 인서트(140)의 제2 부분(460)이 유사한 목적을 제공하기 때문이다.

[0125] 인서트(140 또는 440)의 중량은 10 g 내지 50 g의 범위일 수 있다. 일부 실시예에서, 인서트(140)의 중량은 10 g, 11 g, 12 g, 13 g, 14 g, 15 g, 16 g, 17 g, 18 g, 19 g, 20 g, 21 g, 22 g, 23 g, 24 g, 25 g, 26 g, 27 g, 28 g, 29 g, 30 g, 31 g, 32 g, 33 g, 34 g, 35 g, 36 g, 37 g, 38 g, 39 g, 40 g, 41 g, 42 g, 43 g, 44 g, 45 g, 46 g, 47 g, 48 g, 49 g 또는 50 g일 수 있다. 인서트의 제2 부분(460)이 후술되는 토우 웨이트(161)의 재료와 유사한 재료를 포함하는 다중 재료 인서트 실시예에서, 인서트(140 또는 440) 및 인서트(140 또는 440)의 중량은 10 g-70 g의 범위일 수 있다. 일부 실시예에서, 다중 재료 인서트(140 또는 440)의 중량은 10 g-20 g, 20 g-30 g, 30 g-40 g, 40 g-50 g, 50 g-60 g, 또는 60 g-70 g 일 수 있다.

[0126] 또한, 인서트(140 및 440)는 타격면(111)에 구조적 지지를 제공한다. 금속 인서트 재료를 갖는 실시예의 경우, 인서트(140 또는 440) 또는 인서트(140 또는 440)의 일부는 30 HRB 내지 100 HRB의 록크웰 B 경도를 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 인서트(140 또는 440) 또는 인서트(140 또는 440)의 일부는 30 HRB-40 HRB, 40 HRB-50 HRB, 50 HRB-60 HRB, 60 HRB-70 HRB, 70 HRB-80 HRB, 80 HRB-90 HRB, 90 HRB-100 HRB의 록크웰 B 경도를 가질 수 있다. 다른 실시예에서, 인서트(140) 또는 인서트(140)의 일부는 30 HRB, 31 HRB, 32 HRB, 33 HRB, 34 HRB, 35 HRB, 36 HRB, 37 HRB, 38 HRB, 39 HRB, 40 HRB, 41 HRB, 42 HRB, 43 HRB, 44 HRB, 45 HRB, 46 HRB, 47 HRB, 48 HRB, 49 HRB, 50 HRB, 51 HRB, 52 HRB, 53 HRB, 54 HRB, 55 HRB, 56 HRB, 57 HRB, 58 HRB, 59 HRB, 60 HRB, 61 HRB, 62 HRB, 63 HRB, 64 HRB, 65 HRB, 66 HRB, 67 HRB, 68 HRB, 69 HRB, 70 HRB, 71 HRB, 72 HRB, 73 HRB, 74 HRB, 75 HRB, 76 HRB, 77 HRB, 78 HRB, 79 HRB, 80 HRB, 81 HRB, 82 HRB, 83 HRB, 84 HRB, 85 HRB, 86 HRB, 87 HRB, 88 HRB, 89 HRB, 90 HRB, 91 HRB, 92 HRB, 93 HRB, 94 HRB, 95 HRB, 96 HRB, 97 HRB, 98 HRB, 99 HRB 또는 100 HRB의 록크웰 B 경도를 가질 수 있다. 금속 인서트를 갖는 다른 실시예의 경우, 인서트(140 또는 440) 또는 인서트(140 또는 440)의 일부는 30 HRC 내지 60 HRC의 로크웰 C 경도를 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 인서트(140 또는 440)는 30 HRC-40 HRC, 35 HRC-45 HRC, 40 HRC-50 HRC, 45 HRC-50 HRC, 또는 50 HRC-60 HRC의 경도를 가질 수 있다. 다른 실시예에서, 인서트는 30 HRC, 31 HRC, 32 HRC, 33 HRC, 34 HRC, 35 HRC, 36 HRC, 37 HRC, 38 HRC, 39 HRC, 40 HRC, 41 HRC, 42 HRC, 43 HRC, 44 HRC, 45 HRC, 46 HRC, 47 HRC, 48 HRC, 49 HRC, 50 HRC, 51 HRC, 52 HRC, 53 HRC, 54 HRC, 55 HRC, 56 HRC, 57 HRC, 58 HRC, 59 HRC 또는 60 HRC의 록크웰 C 경도를 가질 수 있다. 티타늄 또는 티타늄 합금 인서트(140 또는 440)를 포함하는 일부 실시예의 경우, 인서트 경도는 44 HRC이다.

[0127] **3) <u>페이스 플레이트 재료</u>**

[0128] 페이스 플레이트(155)는 페이스 플레이트 재료로 형성될 수 있다. 일부 실시예에서, 페이스 플레이트 재료는 바디(110) 재료와 동일한 재료이다. 다른 실시예에서, 페이스 플레이트 재료는 바디 재료와 다른 재료이다. 일부 실시예에서, 페이스 플레이트(155)는 바디(110) 및 인서트(140)와 상이한 밀도의 재료를 포함할 수 있다.

[0129] 페이스 플레이트 재료는 강계 재료, 티타늄계 재료, 티타늄 합금 또는 이들의 임의의 조합일 수 있다. 강계 재료는 탄소강, 17-4 PH 스테인리스 강, 431, 455, 475, C300, 마레이징 강 또는 기타 유형의 스테인리스 강일 수 있다. 티타늄 합금은 Ti-7S+(ST721), Ti-9S, Ti-6-4, Ti-15-3-3-3 또는 임의의 다른 적절한 티타늄 합금일 수 있다. 티타늄 합금은 α-β 티타늄 합금일 수 있다. 페이스 플레이트(155)가 티타늄계 재료, 알루미늄 합금,

티타늄 합금 또는 이들의 임의의 조합인 실시예에서, 페이스 플레이트(155) 재료의 밀도는 2.6-8.7 g/cc의 범위일 수 있다. 일부 실시예에서, 페이스 플레이트 재료의 밀도는 2.6 g/cc, 2.8 g/cc, 3.0 g/cc, 3.2 g/cc, 3.4 g/cc, 3.6 g/cc, 3.8 g/cc, 4.0 g/cc, 4.2 g/cc, 4.4 g/cc, 4.6 g/cc, 4.8 g/cc, 5.0 g/cc, 5.2 g/cc, 5.4 g/cc, 5.6 g/cc, 5.8 g/cc, 6.0 g/c, 6.2 g/cc, 6.4 g/cc, 6.6 g/cc, 6.8 g/cc, 7.0 g/cc, 7.2 g/cc, 7.4 g/cc, 7.6 g/cc, 7.8 g/cc, 8.0 g/cc, 8.2 g/cc, 8.4 g/cc, 8.6 g/cc 또는 8.7 g/cc일 수 있다. 페이스 플레이트(155)가 강계 재료인 실시예에서, 페이스 플레이트 재료의 밀도는 7.7 g/cc 내지 8.1 g/cc의 범위일 수 있다.

[0130] **4) 팁 웨이트 재료**

[0131] 팁 웨이트(160)는 바디(110), 페이스 플레이트(155), 인서트(140 또는 440)의 재료와 다른 재료를 포함할 수 있다. 팁 웨이트(160)는 텅스텐 또는 임의의 다른 적절한 금속 또는 금속 합금 재료와 같은 고밀도 재료를 포함한다. 팁 재료(160)의 밀도는 1.1 g/cc 내지 19.6 g/cc의 범위일 수 있다. 일부 실시예에서, 팁 웨이트(160) 재료의 밀도는 1.1 g/cc, 1.5 g/cc, 2.0 g/cc, 2.5 g/cc, 3.0 g/cc, 3.5 g/cc, 4.0 g/cc, 4.5 g/cc, 5.0 g/cc, 5.5 g/cc, 6.0 g/cc, 6.5 g/cc, 7.0 g/cc, 7.5 g/cc, 8.0 g/cc, 8.5 g/cc, 9.0 g/cc, 9.5 g/cc, 10.0 g/cc, 10.5 g/cc, 11.0 g/cc, 11.5 g/cc, 12.0 g/cc, 12.5 g/cc, 13.0 g/cc, 13.5 g/cc, 14.0 g/cc, 14.5 g/cc, 15.0 g/cc, 15.5 g/cc, 15.8 g/cc, 16.0 g/cc, 16.2 g/cc, 16.4 g/cc, 16.6 g/cc, 16.8 g/cc, 17.0 g/cc, 17.2 g/cc, 17.4 g/cc, 17.6 g/cc, 17.8 g/cc, 18.0 g/cc, 18.2 g/cc, 18.4 g/cc, 18.6 g/cc, 18.8 g/cc, 19.0 g/cc, 19.2 g/cc, 19.4 g/cc 또는 19.6 g/cc일 수 있다. 팁 웨이트(160)의 중량은 0 g 내지 18 g의 범위일 수 있다. 일부 실시예에서, 팁 웨이트(160)의 중량은 0 g(팁 웨이트가 없는 실시예에서), 1 g, 2 g, 3 g, 4 g, 5 g, 6 g, 7 g, 8 g, 9 g, 10 g, 11 g, 12 g, 13 g, 14 g, 15 g, 16 g, 17 g 또는 18 g일 수 있다. 대부분의 실시예에서, 팁 웨이트(160)는 0 g 내지 9 g의 범위이다.

[0132] **5) 토우 웨이트 재료**

[0133] 토우 웨이트(161)는 바디(110), 페이스 플레이트(155), 팁 웨이트(160) 및 인서트(140 또는 440)의 재료와 다른 재료를 포함할 수 있다. 토우 웨이트(161)는 텅스텐 또는 임의의 다른 적절한 금속 또는 금속 합금 재료와 같은 고밀도 재료를 포함한다. 토우 웨이트(161) 재료의 밀도는 14.0-19.6 g/cc의 범위일 수 있다. 일부 실시예에서, 토우 웨이트(161) 재료의 밀도는 14.0 g/cc, 14.2 g/cc, 14.4 g/cc, 14.6 g/cc, 14.8 g/cc, 15.0 g/cc, 15.2 g/cc, 15.4 g/cc, 15.6 g/cc, 15.8 g/cc, 16.0 g/cc, 16.2 g/cc, 16.4 g/cc, 16.6 g/cc, 16.8 g/cc, 17.0 g/cc, 17.2 g/cc, 17.4 g/cc, 17.6 g/cc, 17.8 g/cc, 18.0 g/cc, 18.2 g/cc, 18.4 g/cc, 18.6 g/cc, 18.8 g/cc, 19.0 g/cc, 19.2 g/cc, 19.4 g/cc 또는 19.6 g/cc일 수 있다. 토우 웨이트(161)의 중량은 10 g 내지 40 g의 범위일 수 있다. 일부 실시예에서, 토우 웨이트(161)의 중량은 10 g, 11 g, 12 g, 13 g, 14 g, 15 g, 16 g, 17 g, 18 g, 19 g, 20 g, 21 g, 22 g, 23 g, 24 g, 25 g, 26 g, 27 g, 28 g, 29 g, 30 g, 31 g, 32 g, 33 g, 34 g, 35 g, 36 g, 37 g, 38 g, 39 g, 40 g일 수 있다. 일부 실시예에서, 토우 웨이트(161)의 중량은 12 g 내지 26.5 g의 범위일 수 있다.

[0134] **6) 토우 스크류 웨이트 재료**

[0135] 토우 스크류 웨이트(스윙 웨이트)는 팁 웨이트 또는 토우 웨이트의 고밀도 재료와 유사한 임의의 고밀도 재료를 포함할 수 있다. 토우 스크류 재료의 밀도는 팁 웨이트 재료의 밀도와 유사할 수 있다. 토우 스크류 웨이트의 중량은 전술한 팁 웨이트의 중량과 유사할 수 있다.

[0136] **Ⅱ. 후면 개구가 있는 골프 클럽 헤드**

[0137] 골프 클럽 헤드(600)가 여기에 설명된다. 골프 클럽 헤드(100)와 같이, 골프 클럽 헤드(600)는 전술한 바와 같이 관용성을 갖는 투어 스타일 골프 클럽 헤드일 수 있다. 골프 클럽 헤드(100)는 인서트(640)를 수용하는 공동(620)을 갖는 바디(610)를 포함할 수 있다. 골프 클럽 헤드(600)는 페이스 플레이트(655), 바디(610) 및 인서트(640)를 포함한다. 바디(610)는 상부 부분(608), 하부 부분(609), 솔부(607), 후면(603) 및 상부 레일(606)을 포함한다. 후면(603)은 굴절 이음매(630)를 더 포함할 수 있다. 굴절 이음매(630)는 골프 클럽 헤드(600)의 상부 부분(608)과 하부 부분(609) 사이의 경계이다. 페이스 플레이트(655) 및 바디의 일부는 골프 클럽 헤드의 타격면(611)(타격 표면)을 형성한다. 페이스 플레이트(655), 솔부(607), 후면(603) 및 상부 레일(606)은 공동(620)을 둘러싼다.

[0138] 도 21-도 32는 골프 클럽 헤드(100)와 유사한 골프 클럽 헤드(600)를 도시한다. 골프 클럽 헤드(600)는 공동(620)을 형성하는 바디(610), 페이스 플레이트(655), 후면 개구(680) 및 공동 내의 저밀도 인서트(640)를 포함

한다. 바디(610)는 상부 부분(608), 하부 부분(609), 솔부(607), 후면(603) 및 상부 레일(606)을 포함한다. 후면(603)은 굴절 이음매(630)를 더 포함할 수 있다. 굴절 이음매(630)는 골프 클럽 헤드(600)의 상부 부분(608)과 하부 부분(609) 사이의 경계이다. 페이스 플레이트(655) 및 바디(610)의 일부는 골프 클럽 헤드(600)의 타격면(611)(타격 표면)을 형성한다.

[0139] 바디(610)는 바디(110)와 유사하다. 페이스 플레이트(655), 솔부(607) 및 후면(603)은 골프 클럽 헤드(600)의 상부 부분(608)의 후면 개구(680)와 함께 공동(620)을 형성한다. 바디(610)의 후면 개구(680)는 공동(620)을 부분적으로 노출시킨다. 조립 후, 인서트(640)는 후면(603)의 개구(680)를 통해 볼 수 있다. 바디(610)는 클럽 헤드(100)에 대해 전술한 오목부(142)와 유사한 부분으로서 페이스 플레이트(655)를 수용하기 위해 바디(610)의 전면(604)에 형성된 오목부(642)를 더 포함한다.

[0140] 인서트(640)는 공동(620) 내에 수용된다. 인서트(640)는 비금속 또는 폴리머계 재료를 포함할 수 있다. 인서트 재료는 후면 개구(680)를 통해 골프 클럽 헤드(600)의 공동(620) 내로 주입되어 공동(620) 내에 인서트(640)를 형성할 수 있다. 다른 실시예에서, 인서트(640)는 전술한 인서트(140)와 유사한 금속 재료를 포함할 수 있다. 페이스 플레이트(655)는 골프 클럽 헤드(600)의 전면(604)에서 공동(620)을 둘러싼다. 페이스 플레이트(655)와 바디(610)의 전면(604)은 함께 타격면(611)을 형성한다.

[0141] 골프 클럽 헤드(600)는 투어 아이언 클럽 헤드이며, 1.8 in^3 내지 2.7 in^3 (30 cc 내지 45 cc)의 부피를 갖는다. 골프 클럽 헤드(600)의 바디(610)는 금속 재료로 주조 또는 단조될 수 있다.

[0142] 인서트(640)는 저밀도 재료를 포함하고 골프 클럽 헤드(600)의 바디(610)에 의해 형성된 공동(620)을 채운다. 골프 클럽 헤드(600)의 중심의 질량을 감소시키면, 여분의 질량이 그 주변에 집중되어 골프 클럽 헤드(600)의 관성 모멘트 값이 증가된다. 전술한 바와 같이, 골프 클럽 헤드(600)는 하부 부분(609) 및 상부 부분(608)을 포함한다. 하부 부분(609)은 상부 부분(608)보다 큰 깊이를 가진다. 따라서, 하부 부분(609)은 주변의 힐(602), 토우(601) 및 솔부(607)에 더 많은 질량이 집중된다. 바디(610)의 질량을 감소시키면, CG(60)가 낮아져 발사각이 증가하고 스핀이 감소하며 공 속도가 증가한다. 위에서 소개한 바와 같이, 투어 아이언 사이징을 주변 가중에 따른 비교적 높은 관성 모멘트 및 낮은 질량 위치에 따른 낮은 CG와 결합하는 아이언에 대한 당업계의 요구가 존재한다. 일부 실시예에서, 호젤에 위치된 팁 웨이트(660) 및/또는 바디(610)의 토우 공동(614)에 위치된 토우 웨이트(661)는 추가적인 주변 가중을 제공한다. 일부 실시예에서, 바디(610)의 토우 스크류 웨이트 공동(663)(스윙 웨이트 공동)에 위치된 토우 스크류 웨이트(662)(스윙 웨이트)는 추가적인 주변 가중을 제공한다.

[0143] 골프 클럽 헤드(600)는 골프 클럽 헤드(100)와 동일한 기준 평면 및 축으로 설명될 수 있다. 지면(10), 로프트 평면(20), 중심 평면(45), 중심점(80), 리드 에지 축(35), 리드 에지 평면, x-축(30), y-축(40), z-축(50) 및 호젤 축(70)의 정의는 골프 클럽 헤드(100)와 마찬가지로 골프 클럽 헤드(600)에 대해 동일하게 유지된다.

[0144] **A. 골프 클럽 헤드의 부품**

[0145] 위에서 논의되고 도 22 및 도 23에 예시된 바와 같이, 바디(610)는 각각 골프 클럽 헤드(100)의 상부 부분(108), 하부 부분(109), 솔부(107), 상부 레일(106), 후면(103), 전면(104), 토우(101), 힐(102) 및 호젤(105)과 유사한 상부 부분(608), 하부 부분(609), 솔부(607), 상부 레일(606), 후면(603), 전면(604), 토우(601), 힐(602) 및 호젤(605)을 적어도 포함한다. 일부 실시예에서, 페이스 플레이트(655)는 바디(610)의 전면 개구 위에 용접되거나 스웨징된다.

[0146] 바디(610)는 골프 클럽 헤드(100)의 굴절 이음매(130) 및 후면 윤곽과 유사한 굴절 이음매(630) 및 후면 윤곽을 가진다. 상부 및 하부 부분(608, 609)의 높이, 상부 및 하부 부분(608, 609)의 깊이, 및 후면(603)의 두께는 골프 클럽 헤드(100)의 상부 및 하부 부분(108, 109)의 높이, 상부 및 하부 부분(108, 109)의 깊이 및 후면(103)의 두께와 유사하다.

[0147] 바디(610)는 바디(610)의 후면에 개구 벽(682)을 더 포함한다. 개구 벽(682)은 후면 개구(680)를 형성한다. 바디(610)의 후면 개구(680)는 클럽 헤드(600)의 상부 부분(608)에 위치되고, 이는 굴절 이음매(680)의 위에 있다. 완전히 상부 부분(608) 내의 후방 개구(680)의 위치와 관련하여 상부 부분(608)의 일정한 깊이는 개구(680)를 둘러싸는 평탄한 표면을 허용한다. 바디(610)의 개구 벽(682)[후면 개구(680)]의 모든 측면에서, 골프 클럽 헤드(600)의 외부 표면은 평면이다. 이 평면 표면은 후술하는 바와 같이 제조 중에 공동(620) 내로 인서트 재료를 주입하는 동안 후면 개구(680) 주위에 밀봉을 제공하는 데 필요하다.

[0148] 후면 개구(680)의 크기를 식별하기 위해, 로프트 평면(20)에 평행하게 후면(603)[호젤(605) 또는 솔부(607)를

포함하지 않음]으로부터 돌출된 영역을 취할 수 있다. 후면(603)의 돌출 영역은 개구 벽(682)에 의해 둘러싸인 돌출 영역과 비교될 수 있다. 개구 벽(682)은 클럽 헤드(600)의 후면(603)의 돌출 영역의 25% 내지 50%의 면적을 둘러싼다(후면 개구에 의해 덮힌다). 일부 실시예에서, 개구 벽(682)은 후면 면적의 25%-30%, 25%-35%, 30%-40%, 35%-45%, 40%-50% 또는 45%-50%의 부분을 외접할 수 있다. 다른 실시예에서, 개구 벽(682)은 후면 면적의 25%, 26%, 27%, 28%, 29%, 30%, 31%, 32%, 33%, 34%, 35%, 36%, 37%, 38%, 39%, 40%, 41%, 42%, 43%, 44%, 45%, 46%, 47%, 48%, 49% 또는 50%의 부분을 외접할 수 있다.

[0149] 일부 실시예에서, 인서트(640)는 후면 개구(680)를 통해 볼 수 있다. 일부 실시예에서, 인서트의 10%-60%가 후면 개구(680)를 통해 볼 수 있다. 일부 실시예에서, 인서트(640)의 10%-20%, 15%-25%, 20%-30%, 25%-35%, 30%-40%, 35%-45%, 40%-50%, 45%-55% 또는 50%-60%가 후면 개구(680)를 통해 볼 수 있다. 일부 실시예에서, 배지(badge)(미도시)가 후면 개구(680) 위에 배치된다. 이러한 실시예에서, 배지는 인서트의 10%-60%를 덮을 수 있다. 일부 실시예에서, 배지는 인서트(640)의 10%-20%, 15%-25%, 20%-30%, 25%-35%, 30%-40%, 35%-45%, 40%-50%, 45%-55% 또는 50%-60%를 덮을 수 있다.

[0150] 후면 개구(680)를 형성하는 개구 벽(682)이 있는 후면(603)은 상부 부분(608)의 낮은 질량에 기여한다. 후면 개구(680)를 바디 재료의 밀도보다 낮은 밀도를 갖는 재료로 채우면, 골프 클럽 헤드(600)는 낮은 CG를 갖게 된다. 상부 부분(608)의 질량을 감소시키면, CG가 낮아지고 중량이 주변으로 분배되어 골프 클럽 헤드의 관용성이 향상된다. 다양한 설계 파라미터가 상부 부분의 낮은 질량에 기여할 수 있다. 골프 클럽 헤드(100)에 대해 전술한 바와 같이, 균일한 상부 부분 깊이를 유지하면 상부 부분(608)의 질량이 감소되는 데 기여한다.

[0151] 바디(610)를 형성하는 데 사용되는 재료는 일반적으로 인서트(640)의 재료보다 더 높은 밀도를 갖기 때문에, 상부 부분(608)의 질량은 개구 벽(682)에 의해 둘러싸인 후면 바디(610) 부분을 인서트 재료로 교체함으로써 감소될 수 있다. 바디 재료로 완전히 형성된 중실 후면을 갖는 유사한 골프 클럽 헤드와 비교할 때, 골프 클럽 헤드(600)는 후면 개구(680)로 인해 더 낮은 CG를 가진다. 개구(680)의 일부 돌출 영역 및 인서트 재료의 밀도는 상부 부분(608)의 질량을 1 g 내지 17 g 감소시킬 수 있다. 일부 실시예에서, 상부 부분(608)의 질량은 1 g-3 g, 3 g-5 g, 5 g-7 g, 7 g-9 g, 9 g-11 g, 11 g-13 g, 13 g-15 g 또는 15 g-17 g 감소될 수 있다. 다른 실시예에서, 상부 부분(608)의 질량은 1 g, 2 g, 3 g, 4 g, 5 g, 6 g, 7 g, 8 g, 9 g, 10 g, 11 g, 12 g, 13 g, 14 g, 15 g, 16 g 또는 17 g 감소될 수 있다. 이러한 바디(610)의 상부 부분(108)의 질량의 감소는 CG를 낮추고 발사 및 스핀 특성을 개선하며 공 속도를 높이는 데 도움이 된다.

[0152] 골프 클럽 헤드(600)의 바디(610)는 공동(620)을 형성한다. 바디(610)의 공동(620)은 투어 아이언의 바람직한 견고한 타격감을 희생시키지 않으면서 골프 클럽 헤드(600)의 MOI를 증가시키는 저밀도 인서트(640)를 수용하도록 구성될 수 있다. 공동(620)의 영역, 부피 및 윤곽은 공동(120)의 영역, 부피 및 윤곽과 유사하다. 공동(620)의 전면 개구에 인접하게, 바디(610)는 골프 클럽 헤드(100)의 내부 주변 에지(127)와 유사한 내부 주변 에지(627)를 포함한다. 솔부(607), 상부 레일(606), 후면(603), 내부 주변 에지(627) 및 페이스 플레이트(655)는 공동(620)을 형성한다. 공동(620)은 바디(610)의 후면 개구(680)에 연결되고 바디(610)의 전면(604)에서 페이스 플레이트(655)에 의해 둘러싸인다. 공동(620)은 바디(610) 후면(603)의 후면 개구(680)를 통해 노출된다.

[0153] **B. 골프 클럽 헤드의 인서트**

[0154] 인서트(640)는 골프 클럽 헤드(600)의 MOI를 증가시키고 골프 클럽 헤드(600)의 견고한 타격감을 유지하기 위해 바디(610)의 공동(620) 내에 끼워지도록 구성된다. 인서트(640)의 부피는 골프 클럽 헤드(100)의 인서트(140)의 부피와 유사할 수 있다. 일부 실시예에서, 인서트(640)의 부피는 인서트(640)가 공동(620)를 지나 후면 개구(680) 내로 연장되기 때문에 공동(620)의 부피보다 클 수 있다.

[0155] 인서트(640)는 골프 클럽 헤드(100)에 대해 전술한 바와 같이 공동(620)을 완전히 채우거나 부분적으로 채운다. 인서트(640)는 골프 클럽 헤드(100)에 대해 기술된 바와 같이 공동(620)의 일부 부피를 채울 수 있다. 일부 실시예에서, 도 26에 도시된 바와 같이, 인서트(640)는 공동(620)의 100%를 채우고 후면 개구(680) 내로 연장될 수 있다. 도 27에 도시된 바와 같이, 인서트(640)는 공동(620)의 60%를 채울 수 있다. 도 28에 도시된 바와 같이, 인서트(640)는 공동(620)의 70%를 채우고 후면 개구(680) 내로 부분적으로 연장될 수 있다. 도 29에 도시된 바와 같이, 인서트(640)는 공동(620)의 80%를 채우고 후면 개구(680) 내로 부분적으로 연장될 수 있다. 도 30에 도시된 바와 같이, 인서트(640)는 공동(620)의 90%를 채우고 후면 개구(680) 내로 부분적으로 연장될 수 있다. 미도시된 일부 실시예에서, 인서트(640)는 공동(620)만을 채우고 후면 개구(680)를 채우지 않을 수 있다. 일부 실시예에서, 인서트(640)는 금속 재료를 포함할 수 있고 공동(620)만을 채울 수 있다. 도시되지

않은 이 예시적인 실시예에서, 바디(610)의 개구 벽(682)은 인서트(640) 내에 합쳐지도록 테이퍼질 수 있어서 후면 개구(680)에 대해 덜 구별되는 경계를 제공한다.

[0156] 일부 실시예에서, 인서트(640)는 후술되는 바와 같이 골프 클럽 헤드(600)에 삽입되기 전에 형성된다. 다른 실시예에서, 인서트(640)는 바디(610)의 공동(620) 내에 형성된다. 이러한 실시예에서, 후면 개구(680)를 형성하는 개구 벽(682)은 후술하는 바와 같이 인서트(640)가 공동(620) 내로 주입되는 포트로서 기능할 수 있다.

[0157] C. 바디의 공동

[0158] 바디 공동(620)의 전방 표면은 페이스 플레이트(655)에 의해 둘러싸일 수 있다. 페이스 플레이트(655) 및 타격면(611)은 골프 클럽 헤드(100)의 페이스 플레이트(155) 및 타격면(111)과 유사할 수 있다. 그러나, 일부 실시예에서, 타격면(611)은 바디(610)와 일체로 형성될 수 있다. 타격면(611)은 골프 클럽 헤드(100)의 타격면(111)의 두께(112)와 유사한 두께(612)를 가진다.

[0159] 바디(610)는 페이스 플레이트(655)에 의해 골프 클럽 헤드(600) 내에 고정되는 인서트(640)에 의해 부분적으로 또는 완전히 채워진다. 일부 실시예에서, 공동(620)은 골프 클럽 헤드(100)의 테이프 층(150) 및/또는 접착제와 유사한 테이프 층(150) 및/또는 접착제를 추가로 수용한다.

[0160] 공동(620)은 토우-힐 방향으로 치수를 변경할 수 있다. 일부 실시예에서, 골프 클럽 헤드(600)의 후면(603)은 도 31에 도시된 바와 같이 두꺼운 영역을 포함한다. 바디(610)의 이러한 두꺼운 영역은 골프 클럽 헤드(600)의 특정 영역에 추가적인 가중을 제공할 수 있다. 또한, 도 31 및 도 32에 도시된 바와 같이, 용접 비드(648), 돌출부, 딤플 또는 이음매(이하 "용접 비드"로 총칭됨)에 의해 공동(620)이 차단될 수 있다. 용접 비드는 페이스 플레이트(655)의 주변 에지를 따라 위치될 수 있다. 일부 실시예에서 , 용접 비드(648)는 타격면(611)을 형성하기 위해 바디(610)에 페이스 플레이트(655)를 용접하는 제조 단계 중에 생성된다. 도 31 및 도 32에 도시된 바와 같이, 용접 비드(648)는 타격면(611)의 후방 표면으로부터 후방으로 연장될 수 있다. 일부 실시예에서, 용접 비드(648)는 타격면(655)를 바디(610)에 구조적으로 접합할 뿐만 아니라, 인서트(640)를 공동(620) 내에 유지하는 것을 보조한다. 용접 비드(648)는 잠금 형상부일 수 있다. 용접 비드(648)는 용접 비드에서 공동의 전후 깊이보다 더 큰 전후 깊이를 갖는 공동(620)의 주변 영역을 차단할 수 있다. 용접 비드(648)에 의해 야기된 공동(620)의 이러한 깊이 변화는 인서트가 용접 비드(648)에서보다 상부 레일(606) 및 솔부(607)에 인접하여 더 두껍거나 더 깊은(전방에서 후방으로) 치수를 가질 수 있게 하여 인서트가 상부-솔부 방향으로 슬라이딩, 이동 또는 제거되는 것을 방지할 수 있다.

[0161] F. 골프 클럽 헤드의 기타 주변부 웨이트(팁 웨이트, 토우 웨이트)

[0162] 일부 실시예에서, 골프 클럽 헤드(600)는 골프 클럽 헤드(100)의 샤프트 팁 웨이트(160)와 유사한 샤프트 팁 웨이트(660)를 더 포함한다. 일부 실시예에서, 바디(610)는 골프 클럽 헤드(100)의 토우 공동(114) 및 토우 웨이트(161)와 유사한 토우 웨이트(661)를 수용하는 토우 공동(614)을 더 포함한다.

[0163] 도 24 및 도 25에 도시된 바와 같이, 골프 클럽 헤드(600)는 스윙 가중을 조정하기 위한 토우 스크류 공동(663) 및 토우 스크류 웨이트(662)를 더 포함할 수 있다. 토우 스크류 웨이트(662)는 골프 클럽 헤드(100)의 선택적인 토우 스크류 웨이트에 대해 설명된 바와 같이 2 g-15 g의 중량을 가질 수 있다. 토우 스크류 웨이트(662)는 골프 클럽 헤드(600)를 골퍼의 스윙에 맞게 맞추도록 제거된 후 다른 중량값의 다른 스크류 웨이트(662)로 대체될 수 있다.

[0164] 도 33 및 도 34에 도시된 바와 같이, 골프 클럽 헤드(600)의 토우 스크류 웨이트(662)는 헤드(690) 및 샤프트(695)를 포함할 수 있다. 헤드(690)는 외부 표면(691), 내부 표면(692) 및 외부 림(694)을 포함할 수 있다. 샤프트(695)는 헤드 내부 표면(692)으로부터 외측으로 돌출된다. 헤드 내부 표면(692)은 샤프트(695)로부터 반경 방향 외측으로 연장되는 슬롯(396)을 더 포함한다. 슬롯(693)은 제조 중에 바디 공동(620)으로부터 공기가 배출되도록 할 수 있다. 슬롯(693)은 토우 스크류 웨이트 헤드(690)의 외부 림(694)에 대략 수직으로[또는 토우 스크류 웨이트 헤드(690)의 외부 림(694)에 접하는 평면에 수직으로] 배향될 수 있다. 슬롯(693)은 대략 180도, 120도, 90도, 72도, 60도, 51도, 45도, 10-45도, 45-90도, 90-180도, 180-270도 또는 270-360도의 각도만큼 서로 반경 방향으로 이격될 수 있다.

[0165] 토우 스크류 웨이트(662)는 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 또는 그 이상의 슬롯(693)을 포함할 수 있다. 슬롯(693)은 각각 깊이를 가질 수 있다. 각 슬롯(693)의 깊이는 0.002 in 내지 0.010 in의 범위일 수 있다. 일부 실시예에서, 각 슬롯(693)의 깊이는 0.002-0.004 in, 0.003-0.005 in, 0.004-0.006 in, 0.005-0.007 in, 0.006-0.008 in, 0.007-0.009 in 또는 0.008-0.010 in의 범위일 수 있다. 슬롯(693)의 깊이는 공기가 슬롯(693)을

통해 흐를 수 있는 속도에 영향을 미칠 수 있다. 토우 스크류 웨이트(662)의 헤드 내로 절단되거나 형성된 슬롯(693)은 토우 스크류 웨이트(662)가 토우 스크류 공동(663) 내에 수용될 때 토우 스크류 웨이트(662)가 토우 스크류 공동(663)을 기밀하게 밀봉하는 것을 방지한다. 슬롯(693)은 토우 스크류 웨이트(662)가 토우 스크류 공동(663)에 설치된 경우에도 바디 공동(620) 내외로 공기가 출입할 수 있게 한다. 슬롯(693)은 제조 중에 인서트 재료(140)를 바디 공동(620) 내로 주입하는 동안 바디 공동(620)으로부터 공기가 배출되도록 할 수 있다. 저점도 인서트를 갖는 실시예에서, 슬롯(693)의 깊이도 역시 제조 중에 인서트 재료가 슬롯(693)을 통해 흐르거나 빠져나가는 것을 방지할 수 있다.

[0166] 토우 스크류 웨이트 샤프트(695)는 목부(696), 나사부(698) 및 비-나사부(699)를 포함할 수 있다. 목부(696)는 샤프트(695)의 나사부(698)와 토우 스크류 웨이트 헤드(690) 사이에 위치될 수 있다. 목부(696)는 토우 스크류 공동(663)의 대응하는 영역의 직경보다 작은 직경(697)을 가질 수 있다. 목부 직경(697)은 토우 스크류 공동(663)의 대응하는 영역의 직경보다 0.005-0.015 in 작을 수 있다. 일부 실시예에서, 토우 스크류 공동(663)의 대응하는 영역은 목부 직경(697)보다 0.005-0.008 in, 0.007-0.010 in, 0.009-0.012 in 또는 0.011-0.015 in만큼 작은 직경을 가진다.

[0167] 샤프트(695)의 나사부(698)는 토우 스크류 웨이트 헤드(690) 근처에 있는 샤프트(695)의 목부(696)에 인접하게 위치될 수 있다. 나사부(698)는 1개 내지 10개의 나사산을 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 나사부(698)는 샤프트(695) 길이의 1/4 내지 1/2을 커버할 수 있다. 다른 실시예에서, 나사부(698)는 샤프트(695) 길이의 대략 1/3을 커버한다. 샤프트 나사부(698)의 목적은 골프 클럽 헤드 바디(610)에 토우 스크류 웨이트(662)를 유지하기 위해 토우 스크류 공동(663) 상의 대응하는 나사산과 맞물리는 것이다. 또한, 샤프트 나사부(698)는 공차 또는 갭만큼 토우 스크류 공동 나사산으로부터 오프셋될 수 있다. 일부 실시예에서, 공차 갭은 인서트를 형성하는 사출 성형 공정 중에 공기가 토우 스크류 웨이트(662)와 토우 스크류 공동(663) 사이를 통과하기에 충분한 공간을 제공할 수 있다. 또한, 토우 스크류 웨이트 나사산과 토우 스크류 공동 나사산 사이의 공차 갭은 제조 공정 중에 인서트 재료가 공동(620) 외부로 흐르는 것을 방지할 수 있다. 인서트 재료가 토우 스크류 웨이트 나사부(698)와 접촉함에도 불구하고, 토우 스크류 웨이트는 금속성 토우 스크류 웨이트(662)와 인서트(640)의 상이한 재료 특성으로 인해 제거 가능한 상태로 유지될 수 있다.

[0168] 나사부(698) 너머로, 샤프트(695)의 나머지 비-나사부(699)는 적어도 부분적으로 토우 스크류 공동(663) 내에 연장될 수 있다. 샤프트 비-나사부(699)는 샤프트 비-나사부(699)를 수용하도록 구성된 토우 스크류 공동(663)의 대응하는 부분의 직경보다 작은 직경을 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 샤프트 비-나사부(699)는 클럽 헤드(600)의 바디 공동(620) 내로 적어도 부분적으로 연장될 수 있다. 샤프트 비-나사부(699)의 목적은 토우 스크류 웨이트(662)에 중량을 추가하는 것이다.

[0169] 토우 스크류 웨이트 샤프트는 공기가 토우 스크류 웨이트(662)와 대응하는 토우 스크류 공동(663) 사이를 통과할 수 있게 하는 공차로 구성된다. 사출 성형된 인서트가 있는 골프 클럽 헤드(600)의 실시예에서, 토우 스크류 웨이트(662)의 샤프트의 나사부는 후술하는 바와 같이 제조 공정 중에 인서트 재료가 바디 공동 외부로 흐르는 것을 방지한다. 슬롯은 또한 인서트 재료가 토우 스크류 웨이트(662)의 나사부를 지나도록 하는 드문 경우에 인서트 재료가 빠져나가는 것을 방지하는 크기로 형성된다.

[0170] 전술된 토우 스크류 웨이트(662)의 슬롯, 샤프트 직경 및 샤프트 나사부는 공기가 토우 스크류 웨이트(662)를 통해 배출될 수 있기 때문에 사출 포트 입구 주변을 포함하여 플래시(통풍구 내부를 포함하여 몰드 계면의 금속 부분 사이의 과잉의 원치 않는 재료)를 남기지 않고 인서트(620)가 사출 성형될 수 있게 한다. 후술되는 바와 같이 토우 스크류 웨이트(662)를 통해 공기를 배출함으로써 플래시를 제거하기 위한 사출 성형 후의 가공에 대한 필요성이 제거되거나 감소될 수 있다.

[0171] 전술한 주변 웨이트는 클럽 헤드의 주변 가중 및 높은 MOI에 기여하지만, 주변 바디도 역시 주변 가중에 중요한 역할을 한다. 더 많은 재료를 가지도록 바디 주변의 부분을 형성하면 가중이 변경되고 MOI가 증가할 수 있다.

[0172] **D. 후면 개구가 있는 클럽 헤드 바디의 재료**

[0173] 골프 클럽 헤드(600)의 부품을 형성하는 데 사용되는 재료는 전술한 바와 같이 골프 클럽 헤드(100)의 부품을 형성하는 데 사용되는 재료와 유사할 수 있다. 특히, 바디(610)는 바디(110)와 동일한 바디 재료를 포함할 수 있다. 인서트(640)는 인서트(140)와 동일한 인서트 재료를 포함할 수 있다. 페이스 플레이트(655)는 페이스 플레이트(155)와 동일한 페이스 플레이트 재료를 포함할 수 있다. 토우 웨이트(661), 팁 웨이트(660) 및 토우 스크류 웨이트(662)는 골프 클럽 헤드(100)의 토우 웨이트(161), 팁 웨이트(160) 및 토우 스크류 웨이트 재료와

동일한 재료를 포함할 수 있다.

[0174] **Ⅲ. 후면 및 전면 개구가 있는 골프 클럽 헤드**

[0175] 골프 클럽 헤드(300)가 여기에서 설명된다. 골프 클럽 헤드(100, 600)와 같이, 골프 클럽 헤드(300)는 전술한 바와 같이 관용성을 갖는 투어 스타일 골프 클럽 헤드일 수 있다. 도 35-도 38을 참조하면, 골프 클럽 헤드(300)는 인서트(340)를 수용하는 공동(320)을 갖는 바디(310)를 포함할 수 있다. 골프 클럽 헤드(100 및 600)와 달리, 골프 클럽 헤드(300)는 금속으로 제조된 페이스 플레이트를 포함하지 않는다. 골프 클럽 헤드는 바디(310)와 인서트(340)를 포함한다. 인서트(340)는 골프 클럽 헤드(300)의 전면에 노출되어 있으며, 골프 공을 타격하기 위한 타격면("타격 표면" 또는 "히팅 표면"으로도 지칭됨)으로 기능한다. 인서트에 의해 형성된 타격면(311)은 홈을 포함할 수 있다. 타격면(311)은 바디(310)의 전면(304)과 동일 높이일 수 있다. 인서트 재료 타격면(311)은 골프 공을 타격하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예에서, 인서트 재료 타격면(311)은 폴리머 또는 복합 재료로 형성될 수 있다.

[0176] 바디(310)는 상부 부분(308), 하부 부분(309), 솔부(307), 후면(303), 전면(304), 토우 영역(301), 힐 영역(302) 및 상부 레일(306)을 포함한다. 후면(303)은 굴절 이음매(330)를 더 포함한다. 굴절 이음매(330)는 골프 클럽 헤드(300)의 상부 부분(308)과 하부 부분(309) 사이의 경계이다. 솔부(307), 후면(303) 및 상부 레일(306)은 공동(320)을 둘러싼다.

[0177] 도 35-도 52는 골프 클럽 헤드(100 및 600)와 유사할 수 있는 골프 클럽 헤드(300)의 여러 변형례를 예시한다. 골프 클럽 헤드(300)는 공동(320)을 형성하는 바디(310)를 포함한다. 바디(310)는 상부 부분(308)에 후면 개구(380)를 형성한다. 후면 개구(380)는 공동(320)을 적어도 부분적으로 노출시킨다. 바디(310)는 전면 개구 또는 오목부(342)를 추가로 형성한다. 전면 개구는 공동(320)을 적어도 부분적으로 노출시킨다(및/또는 공동에 연결된다). 조립 후, 인서트(340)는 후면 개구(380)와 전면 개구(342)를 통해 볼 수 있다.

[0178] 인서트(340)는 공동(320) 내에 수용된다. 인서트(340)는 비금속 또는 폴리머계 재료를 포함할 수 있다. 인서트(340)는 저밀도 재료를 포함할 수 있다. 인서트 재료는 후면 개구(380) 또는 전면 개구(342)를 통해 골프 클럽 헤드(300)의 공동(320) 내로 주입되어 공동(320) 내에 인서트(340)를 형성할 수 있다. 다른 실시예에서, 인서트(340)는 전술한 인서트(140)와 유사한 금속 재료를 포함한다. 인서트(340)는 골프 클럽 헤드(300)의 전면(304)으로부터 후면(303)까지 완전히 연장된다.

[0179] 일부 실시예에서, 골프 클럽 헤드(300)는 투어 또는 경기력 향상용 아이언 클럽 헤드일 수 있고, 1.8 in^3 내지 2.7 in^3 (30 cc 내지 45 cc)의 부피를 가질 수 있다. 골프 클럽 헤드(300)의 바디(310)는 금속 재료로 주조 또는 단조될 수 있다. 일부 실시예에서, 인서트(340)는 바디(310)의 공동(320) 내로 사출 성형될 수 있다. 인서트(340)는 폴리머 또는 복합 재료로 형성될 수 있다. 일부 실시예에서, 골프 클럽 헤드(300)는 투어 아이언의 부피보다 더 큰 부피를 갖는 경기력 향상용 아이언일 수 있다. 일부 실시예에서, 골프 클럽 헤드(300)는 2.7 in 초과 및/또는 2.7-2.9 in, 2.8-2.9 in의 블레이드 길이를 갖는 경기력 향상용 아이언일 수 있다.

[0180] 인서트(340)는 클럽 헤드(100 및 600)의 인서트와 유사한 저밀도 재료를 포함한다. 그러나, 골프 클럽 헤드(300)의 인서트(340)는 골프 클럽 헤드(300)의 인서트(340)가 더 고밀도의 바디 재료를 변위시킬 수 있으므로 골프 클럽 헤드(100 및 600)의 인서트보다 훨씬 더 골프 클럽 헤드의 관성 모멘트 값을 증가시킬 수 있다. 다시 말해, 골프 클럽 헤드(300)의 바디(310)는 골프 클럽 헤드(100 및 600)의 바디보다 재료를 덜 포함한다. 구체적으로, 골프 클럽 헤드(300)에는 금속 페이스 플레이트가 없다. 그 대신에, 골프 클럽 헤드(300)의 저밀도 인서트(340)는 골프 클럽 헤드(300)의 타격면(311)을 형성한다. 골프 클럽 헤드(300)에는 고밀도 페이스 플레이트가 사용되지 않으므로, 바디(310)의 질량은 크게 감소될 수 있다. 감소된 중량은 내장된 임의의 중량 또는 제거 가능한 중량으로서 재분배될 수 있다. 클럽 헤드(300)의 주변에 감량된 중량을 배치함으로써, 관성 모멘트가 증가될 수 있다. CG도 역시 골프 클럽 헤드(100 및 600)에 대해 설명된 것과 유사한 방식으로 낮아질 수 있다.

[0181] 일부 실시예에서, 호젤에 위치된 팁 웨이트(360) 및/또는 바디(310)의 토우 공동(314)에 위치된 토우 웨이트(361)는 추가적인 주변 가중을 제공한다. 팁 및/또는 토우 웨이트는 바디 재료 밀도보다 크고 인서트 밀도보다 큰 밀도를 가질 수 있다. 바디 재료는 강계 재료 또는 강 합금을 포함할 수 있지만 이에 제한되지 않는다. 바디 재료는 7.70-8.10 g/cc의 밀도를 가질 수 있다. 인서트 재료는 한정되는 것은 아니지만, 유리 충전 엘라스토머, 스테인리스 강 충전 엘라스토머, 텅스텐 충전 엘라스토머, 열가소성 폴리우레탄(TPU), 열가소성 엘라스토머(TPE) 또는 임의의 다른 엘라스토머 매트릭스 복합재, 즉 Kevlar®(아라미드) 섬유 강화 폴리머, 탄소 섬유

강화 폴리머, 또는 임의의 적절한 폴리머 매트릭스 복합재(즉, 적절한 수지와 적절한 보강 섬유의 임의의 조합)를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 인서트 재료는 0.8-1.4 g/cc의 밀도를 가질 수 있다. 다른 실시예에서, 인서트 재료는 1.0-12.0 g/cc의 밀도를 가질 수 있다. 금속성 바디 재료 및 폴리머 또는 복합 인서트 재료는 골프 클럽 헤드(600)의 바디 및 인서트에 대해 전술한 재료와 유사할 수 있다.

[0182] 일부 실시예에서, 바디(310)의 토우 스크류 웨이트 공동(363)(스윙 웨이트 공동)에 위치된 토우 스크류 웨이트(362)(스윙 웨이트)는 추가적인 주변 가중을 제공한다. 일부 실시예에서, 공동(320)의 내부 윤곽은 추가의 가중을 필요로 하는 위치에 바디 재료를 남기도록 변경된다. 일부 실시예에서, 클럽 헤드(300)의 후면(303)은 제거 가능한 웨이트를 수용하기 위한 하나 이상의 웨이트 포트를 포함한다. 일부 실시예에서, 클럽 헤드의 후면(303)은 하부 토우 영역(301) 또는 하부 힐 영역(302)에 텅스텐 웨이트를 수용하도록 구성될 수 있다.

[0183] 골프 클럽 헤드(300)는 골프 클럽 헤드(100)와 동일한 기준 평면 및 축으로 설명될 수 있다. 지면(10), 로프트 평면(20), 중심 평면(45), 중심점(80), 리드 에지 축(35), 리드 에지 평면, x-축(30), y-축(40), z-축(50) 및 호젤 축(70)의 정의는 골프 클럽 헤드(100)에서와 같이 골프 클럽 헤드(300)에 대해 동일하게 유지된다.

[0184] **E. 골프 클럽 헤드의 부품**

[0185] 위에서 논의되고 도 28-도 31에 예시된 바와 같이, 바디(310)는 각각 골프 클럽 헤드(100)의 상부 부분(108), 하부 부분(109), 솔부(107), 상부 레일(106), 후면(103), 전면(104), 토우(101), 힐(102) 및 호젤(105)과 유사한 상부 부분(308), 하부 부분(309), 솔부(307), 상부 레일(306), 후면(303), 전면(304), 토우(301), 힐(302) 및 호젤(305)을 적어도 포함한다.

[0186] 바디(310)는 골프 클럽 헤드(100)의 굴절 이음매(130) 및 후면 윤곽과 유사한 굴절 이음매(330) 및 후면 윤곽을 가진다. 상부 및 하부 부분(308, 309)의 높이, 상부 및 하부 부분(308, 309)의 깊이 및 후면(303)의 두께는 골프 클럽 헤드(100)의 상부 및 하부 부분(108, 109)의 높이, 상부 및 하부 부분(108, 109)의 깊이 및 후면(103)의 두께와 유사하다.

[0187] 바디(310)는 골프 클럽 헤드(600)의 개구 벽(682)과 유사한 개구 벽(382)을 더 포함한다. 개구 벽(382)은 후면 개구(380)를 형성한다. 후면 개구(380) 위치, 크기 및 치수(돌출 영역 포함)는 골프 클럽 헤드(600)의 후면 개구(680)와 유사할 수 있다. 골프 클럽 헤드(300)의 CG 위치 및 가중은 골프 클럽 헤드(100 및 600)에 대해 설명된 것과 유사한 방식으로 영향을 받을 수 있다. 그러나, 골프 클럽 헤드(300)는 저밀도 인서트가 없는 유사한 클럽에 비해 CG 위치에서 더 극단적인 변화를 가질 수 있는 데, 이는 골프 클럽 헤드(300)가 금속 타격면의 제거에 따라 추가적인 임의의 중량을 갖기 때문이다. 금속 타격면을 인서트(340)의 일부로 대체하면 골프 클럽 헤드(300)의 주변 에지로 재분배될 수 있는 다량의 중량이 해방되어 CG를 낮추고 및/또는 관성 모멘트를 증가시킨다.

[0188] 골프 클럽 헤드(300)는 금속 페이스 플레이트[골프 클럽 헤드(300)의 전면 개구(642)에 해당함]와 금속 상부 후면 벽[골프 클럽 헤드(300)의 후면 개구(380)에 대응하는 영역을 커버함]을 포함하는 금속 바디를 갖는 유사한 골프 클럽 헤드에 비교될 수 있다. 그렇지 않으면 후면 개구(380) 및 전면 개구(342)를 점유할 금속 바디 재료를 대체함으로써, 인서트(340)는 상부 부분(308)의 질량을 1 g 내지 70 g만큼 감소시킬 수 있다. 일부 실시예에서, 상부 부분(308)의 질량은 1-10 g, 10-20 g, 20-30 g, 30-40 g, 40-50 g, 50-60 g 또는 60-70 g만큼 감소될 수 있다. 바디(310)의 상부 부분(308)의 질량의 이러한 감소는 CG를 낮추고 발사 및 스핀 특성을 개선하며 공 속도를 높이는 데 도움이 된다.

[0189] 도 36에 예시된 바와 같이, 골프 클럽 헤드(300)의 바디(310)는 공동(320)을 형성한다. 바디(310)의 공동(320)은 저밀도 인서트(340)를 수용하도록 구성될 수 있다. 공동(320)의 영역, 부피 및 윤곽은 공동(120)의 영역, 부피 및 윤곽과 유사하다. 솔부(307), 상부 레일(306) 및 후면(303)은 공동(120)을 형성한다. 공동(320)은 바디(310)의 전면 개구(342) 및 후면 개구(380)를 통해 노출된다.

[0190] **F. 골프 클럽 헤드의 인서트**

[0191] 인서트(340)는 골프 클럽 헤드(300)의 MOI를 증가시키고 골프 클럽 헤드(300)의 견고한 티격감을 유지하기 위해 바디(310)의 공동(320) 내에 끼워지도록 구성된다. 인서트(340)의 부피는 인서트(340)가 내부의 중심 인서트뿐만 아니라 타격면을 형성하기 때문에, 골프 클럽 헤드(100)의 인서트(140)의 부피보다 클 수 있다. 일부 실시예에서, 인서트(340)는 공동(320)을 완전히 채워서 공동(320)와 동일한 부피를 가진다. 도 37에 도시된 바와 같이, 인서트(640)는 바디(310)의 공동(320) 내에 형성될 수 있다. 후면 개구(380)는 후술하는 바와 같이 공동

(320) 내로 인서트(340)가 주입되는 포트로서 기능할 수 있다.

[0192] G. 바디의 공동

[0193] 도 35 및 도 30에 도시된 바와 같이, 골프 클럽 헤드(300)의 바디(310)는 공동(320)의 에지 또는 벽을 형성할 수 있다. 도 39-도 45에 도시된 바와 같이, 일부 실시예에서, 바디(310)는 하나 이상의 고정 특징부(345), 잠금 특징부, 아치, 튜브 또는 공동 공간을 방해하는 다른 특징부(이후 "고정 특징부"로 통칭됨)를 더 포함한다. 고정 특징부(345)는 내부에 위치될 수 있다. 고정 특징부(345)는 완성된 골프 클럽 헤드(300)에서 외부에서 볼 수 없다. 고정 특징부(345)는 인서트(340)를 공동(320) 내로 기하학적으로 고정할 수 있다. 인서트(340)의 재료는 하나 이상의 고정 특징부(345) 주위를 흐를 수 있고 후속으로 경화되므로 인서트(340)는 공동(320) 내로 영구적으로 고정된다. 고정 특징부(345)는 또한 골프 클럽 헤드(300)의 특정 영역에 중량을 추가할 수 있다.

[0194] 바디(310)는 1개에서 6개 사이의 고정 특징부(345)를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 바디(310)는 1개, 2개, 3개, 4개, 5개 또는 6개의 고정 특징부(345)를 포함한다. 후면(303), 솔부(307), 토우 영역(301) 또는 힐 영역(302) 중 하나 이상으로부터 하나 이상의 고정 특징부(345)가 연장될 수 있다. 일부 실시예에서, 하나 이상의 고정 특징부(345)는 후면(303)과 솔부(307) 사이에서 연장된다. 일부 실시예에서, 고정 특징부(345) 중 하나는 토우 영역(301)에서 바디(310)의 나머지에 모두 연결되는 제1 및 제2 단부를 포함한다. 일부 실시예에서, 고정 특징부(345) 중 하나는 힐 영역(302)에서 바디(310)의 나머지에 모두 연결되는 제1 및 제2 단부를 포함한다. 일부 실시예에서, 고정 특징부(345) 중 하나는 솔부(307)에서 바디(310)의 나머지에 모두 연결되는 제1 및 제2 단부를 포함한다.

[0195] 도 39-도 41에 도시된 실시예에서, 골프 클럽 헤드(300)는 후면(303)으로부터 솔부(307)로 연장되는 2개의 고정 특징부(345)를 포함한다. 도 42-도 44에 도시된 실시예에서, 하나의 고정 특징부(345)는 솔부(307)의 토우측 단부로부터 솔부(307)의 힐측 단부까지 연장된다. 도 45에 도시된 실시예에서, 단일 고정 특징부(345)(또는 아치)는 힐 영역(302)에서 모두 바디(310)에 연결되는 제1 및 제2 단부를 포함한다. 도 45에 도시된 바와 같이, 하나 이상의 고정 특징부(345)는 인서트 재료로 채워질 수 있는 채널(346), 개구, 관통 구멍 또는 튜브(이하 "채널"로 총칭됨)를 형성할 수 있다. 채널(346)은 0.065 in의 최소 직경을 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 채널(346)은 0.065-0.075 in, 0.070-0.080 in, 0.075-0.085 in, 또는 0.080-0.090 in의 직경을 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 채널(346)은 0.080 in보다 크거나 0.090 in보다 큰 직경을 가질 수 있다. 고정 특징부 아래의 및/또는 고정 특징부에 의해 둘러싸인 채널(346)의 직경은 제조 중에 공동 내로 인서트 재료를 주입하는 동안 인서트 재료가 유동하는 것을 허용한다.

[0196] 하나 이상의 고정 특징부(345)는 원형, 계란형, 타원형 또는 고정 특징부 주변의 인서트 재료의 흐름을 촉진하도록 구성된 임의의 다른 형태인 단면 형상을 가질 수 있다. 도 44는 원형 단면을 갖는 고정 특징부를 예시한다. 일부 실시예에서, 공동(620)은 상부 레일(306) 및/또는 솔부(307) 내에 언더컷을 더 포함한다. 언더컷(347)은 인서트(640)를 공동(320) 내에 기계적으로 잠그는 것을 도울 수 있다. 언더컷(347)이 제공된 상부 레일(306) 및 솔부(307)를 갖는 골프 클럽이 도 37 및 도 38에 예시되어 있다.

[0197] 도 51 및 도 52에 도시된 바와 같이, 골프 클럽 헤드(300)의 일부 변형례에는 후면 개구(380)가 존재하지 않는다. 그 대신에, 바디(310)는 클럽 헤드(300)의 후면(303) 전체를 덮는다. 이러한 실시예에서, 공동(320)은 클럽 헤드(300)의 전면(304)에서만 노출된다. 이러한 실시예는 공동(320)에 인서트(340)를 유지하기 위해 하나 이상의 언더컷(347) 및/또는 하나 이상의 고정 특징부(345)를 포함할 수 있다.

[0198] H. 골프 클럽 헤드의 다른 주변 웨이트(팁 웨이트, 토우 웨이트)

[0199] 골프 클럽 헤드(300)는 토우 웨이트(161, 661)와 유사한 토우 웨이트(361), 팁 웨이트(160, 660)와 유사한 팁 웨이트(360), 및 토우 스크류 웨이트(662)와 유사한 토우 스크류 웨이트(362)를 포함할 수 있다. 도 48-도 50에 도시된 바와 같이, 골프 클럽 헤드(300)는 클럽 헤드(300)의 후면에 배치된 복수의 웨이트(365)를 추가로 또는 대안적으로 포함할 수 있다. 도 48에 도시된 바와 같은 일부 실시예에서, 클럽 헤드(300)는 토우 웨이트(361) 및 힐 웨이트(364)를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 토우 웨이트(361) 및 힐 웨이트(364)는 클럽 헤드(300)의 수용 공동 내에 스웨징(스웨깅), 용접, 공동 단조 또는 달리 고정될 수 있다. 다른 실시예에서, 토우 및 힐 웨이트(361, 364)는 체결 메커니즘을 통해 클럽 헤드(300)에 고정된다. 예를 들어, 도 49에 도시된 실시예에서, 토우 웨이트(361) 및 힐 웨이트(364)는 클럽 헤드(300)의 수용 보어 내로 나사 결합된다. 도 50에 도시된 바와 같은 일부 실시예에서, 복수의 웨이트(365)가 클럽 헤드(300)의 후면(303)에 고정 또는 형성된다.

[0200] Ⅳ. 골프 클럽 헤드 특성

[0201] **A. 골프 클럽 헤드 측정**

[0202] 골프 클럽 헤드(100, 300, 600)는 투어 아이언일 수 있다. 본 명세서에서 설명되는 골프 클럽 헤드(100, 300, 600)는 투어 아이언의 블레이드 길이, 호젤-x 길이, 오프셋 거리 및 상부 부분 깊이 특성을 가지는 투어 아이언 헤드일 수 있다. 골프 클럽 헤드(100)를 투어 아이언으로 식별하는 특징은 아래에 설명된다. 골프 클럽 헤드(300, 600)는 골프 클럽 헤드(100)와 유사한 투어 아이언 특성을 가질 수 있다.

[0203] 도 2에 도시된 바와 같이, 골프 클럽 헤드(100)는 블레이드 길이(173)를 가진다. 블레이드 길이(173)는 힐 영역(102)의 타격면(111)의 에지로부터 토우 영역(101)의 클럽 헤드(100)의 에지까지의 최대 거리로서 측정된다. 일반 투어 아이언의 블레이드 길이는 2.8 in 미만일 수 있다. 경기력 향상용 아이언의 블레이드 길이는 일반적으로 2.8 in보다 크다. 골프 클럽 헤드(100)의 블레이드 길이(173)는 투어 아이언의 특징과 같이 2.8 in 미만이다. 일부 실시예에서, 골프 클럽 헤드(100)의 블레이드 길이(173)는 2.2-2.8 in, 2.2-2.4 in, 2.4-2.6 in 또는 2.6-2.8 in일 수 있다.

[0204] 도 2에 예시된 바와 같이, 호젤-X 길이(174)는 중심 평면(45)으로부터 호젤 축(70)과 리드 에지 축(35)의 교차점까지 측정된다. 투어 아이언의 호젤-X 길이는 일반적으로 1.5 in 미만이고, 경기력 향상용 아이언의 호젤-X 길이는 일반적으로 1.5 in보다 크다. 골프 클럽 헤드(100)의 호젤-X 길이는 투어 아이언의 특징과 같이 1.5 in 미만이다. 일부 실시예에서, 호젤-X 길이(174)는 1.30-1.50 in, 1.30-1.40 in 또는 1.40-1.50 in일 수 있다.

[0205] 도 4에 예시된 바와 같이, 골프 클럽 헤드(100)의 호젤(105)의 전방 에지와 최전방 지점 사이의 오프셋 거리(173)가 측정된다. 일반적으로, 최전방 지점은 타격면(111)의 바닥에 솔부(107)에 인접하게 위치된다. 오프셋 거리(172)는 로프트 각도가 다르기 때문에 동일한 세트 내의 골프 클럽 헤드마다 다를 수 있다. 따라서, 아이언 세트를 비교하기 위해서는 세트 내 모든 골프 클럽의 오프셋 거리(173)의 평균이 취해진다. 투어 아이언 세트의 평균 오프셋은 일반적으로 0.140 in 미만이다. 경기력 향상용 아이언 세트의 평균 오프셋은 일반적으로 0.140 in보다 크다. 클럽 헤드(100)와 유사한 골프 클럽 헤드를 포함하는 골프 클럽들의 세트에 대한 평균 오프셋은 0.140 in 미만이다. 단일 골프 클럽 헤드(100)의 오프셋 거리(172)는 0.100-0.160 in일 수 있다. 일부 실시예에서, 오프셋 거리는 0.100-0.110 in, 0.110-0.120 in, 0.120-0.130 in, 0.130-0.140 in, 0.140-0.150 in 또는 0.150-0.160 in일 수 있다.

[0206] 상부 부분 깊이(116)는 도 4에 도시된 바와 같이 전면(104)으로부터 후면(103)까지 상부 레일(106)에 인접하고 타격면(111)에 수직으로 측정된다. 투어 아이언의 평균 상부 부분 깊이는 일반적으로 0.290 in 미만이다. 경기력 향상용 아이언의 평균 상부 부분 깊이는 일반적으로 0.290 in보다 크다. 골프 클럽 헤드(100)와 유사한 골프 클럽 헤드를 포함하는 골프 클럽들의 세트에 대한 평균 상부 부분 깊이는 투어 아이언 세트의 특징과 같이 0.290 in 미만이다.

[0207] 경기력 향상용 및 투어 아이언 사이에 유사한 파라미터는 골프 클럽 헤드의 높이이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 골프 클럽 헤드(100)는 각각 리드 에지 축(35)으로부터 상부 레일(106) 상의 최고점까지 로프트 평면(20)을 따라 측정된 최대 높이(175)를 가질 수 있다. 골프 클럽 헤드(600)는 유사한 높이의 골프 클럽 헤드(100)를 가질 수 있다. 최대 높이(175)는 2.0-2.5 in일 수 있다. 일부 실시예에서, 최대 높이(175)는 2.0-2.1 in, 2.1-2.2 in, 2.2-2.3 in, 2.3-2.4 in, 2.4-2.5 in일 수 있다.

[0208] 아래의 표 I은 투어 아이언 대 경기력 향상용 아이언의 블레이드 길이, 호젤 X, 평균 오프셋, 평균 상부 부분 깊이 및 최대 높이를 비교한다.

[0209] 표 I.

[0210]

	블레이드 길이	호젤 X	오프셋 (모든 로프트 평균)	상부 부분 깊이 (모든 로프트 평균)	최대 높이
투어 아이언	<2.8"	<1.5"	<0.140"	<0.290"	2.0"-2.5"
경기력 향상용	>2.8"	>1.5"	>0.140"	>0.290"	2.0"-2.5"

[0211] **B. 골프 클럽 헤드의 CG 및 MOI**

[0212] 골프 클럽 헤드(100, 300, 600)의 주변 가중의 이점을 정확하게 이해하기 위해서는 골프 클럽 헤드(100, 300, 600)의 MOI 및 CG 특성과 골프 클럽 헤드(100, 300, 600)의 투어 크기를 모두 고려해야 한다. 경기력 향상용 아이언은 MOI 값이 높은 것으로 알려져 있지만, 투어 아이언에 고유한 다른 특징이 없다. 여기에 설명된 골프

클럽은 경기력 향상용 아이언의 이점과 투어 아이언 스타일을 결합한다.

[0213] 일부 실시예에서, 골프 클럽 헤드(100, 300, 600)의 CG(60)는 플랫 백 투어 아이언과 비교하여 하방 후측으로 이동되어 있다. 골프 클럽 헤드(100, 300, 600)의 CG(60) 위치도 역시 리드 에지 평면으로부터 측정될 수 있다.

[0214] 골프 클럽 헤드(100, 600)의 CG(60)는 리드 에지 평면 위로 0.380-0.670 in에 위치될 수 있다. 일부 실시예에서, 골프 클럽 헤드(100, 600)의 CG(60)는 리드 에지 평면 위로 0.400-0.650 in, 0.380-0.400 in, 0.400-0.420 in, 0.420-0.440 in, 0.440-0.460 in, 0.460-0.480 in, 0.480-0.500 in, 0.500-0.520 in, 0.520-0.540 in, 0.540-0.560 in, 0.560-0.580 in, 0.580-0.600 in, 0.600-0.620 in, 0.620-0.640 in, 0.640-0.660 in 또는 0.660-0.670 in에 위치될 수 있다. 다른 실시예에서, CG(60)는 리드 에지 평면 위로 0.380 in, 0.390 in, 0.400 in, 0.410 in, 0.420 in, 0.430 in, 0.440 in, 0.450 in, 0.460 in, 0.470 in, 0.480 in, 0.490 in, 0.500 in, 0.510 in, 0.520 in, 0.530 in, 0.540 in, 0.550 in, 0.560 in, 0.570 in, 0.580 in, 0.590 in, 0.600 in, 0.610 in, 0.620 in, 0.630 in, 0.640 in, 0.650 in, 0.660 in 또는 0.670 in에 위치될 수 있다.

[0215] 전술한 바와 같이, 여기에 설명된 골프 클럽 헤드(100, 300, 600)는 골프 클럽 헤드의 중앙에 경량 인서트(140, 440, 240, 270 및/또는 640)를 포함할 수 있다. 감량된 중량은 골프 클럽 헤드(100, 300, 600)의 전체 중량을 크게 변경하지 않고 골프 클럽 헤드(100, 300, 600)의 주변에 추가될 수 있지만, CG(60)의 이동 및 MOI의 증가를 허용한다. 이 주변 가중은 토우 웨이트, 팁 웨이트 또는 주변부 둘레에 추가된 바디 재료의 형태로 제공될 수 있다. 골프 클럽 헤드(100, 300, 600)의 컴팩트한 특성은 구조적 사이징보다 MOI 개선에 더 큰 역할을 하는 재료 특성을 유도한다. CG(60) 및 x축(30)에 대한 MOI(Ixx)는 70-140 g in^2 의 범위일 수 있다. CG(60) 및 y-축(40)에 대한 MOI(Iyy)는 310-500 g in^2 의 범위일 수 있다. 이러한 MOI 값은 골프 클럽 헤드(100, 300, 600)에 적용될 수 있다. 이러한 MOI 값은 인서트(140, 640), 다중 재료 인서트(440) 또는 감량 인서트(240 또는 270)를 갖는 임의의 실시예에 추가로 적용될 수 있다.

[0216] **V. 방법**

[0217] 도 54에 도시된 바와 같이, 골프 클럽 헤드(100)를 제조하는 방법(500)이 여기에서 설명된다. 방법은 각 부품을 제공하는 단계(510), 인서트를 바디에 배치하는 단계(520), 페이스 플레이트를 바디(530)에 스웨징(스웨깅)하는 단계(530), 페이스 플레이트와 바디 사이의 경계를 레이저 용접하는 단계(540), 및 연삭 및 연마를 통해 최종 제품을 청소하는 단계를 포함한다. 방법(500)의 일부 실시예에서, 방법(500)은 단계(510, 520, 530 및 550)로 구성될 수 있다.

[0218] 단계(510)는 골프 클럽 헤드(100)를 위한 부품으로서 적어도 바디(110), 인서트(140) 또는 다중 재료 인서트(440), 및 페이스 플레이트(155)를 제공하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 바디(110)를 제공하는 단계는 바디(110)를 형성하기 위한 단조, 주조, 적층 제조에 의한 성형, 기계가공 또는 임의의 다른 적절한 방법 중 하나 이상의 방법으로 이루어질 수 있다. 단계(510)는 바디(110)를 단일 피스로서 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0219] 일부 실시예에서, 인서트(140)를 제공하는 단계는 인서트(140)를 형성하기 위한 단조, 주조, 적층 제조에 의한 성형, 기계가공 또는 임의의 다른 적절한 방법 중 하나 이상의 방법으로 이루어질 수 있다. 일부 실시예에서, 인서트(140) 또는 다중 재료 인서트(440)의 일부는 엘라스토머 매트릭스 복합재를 형성하도록 수지를 섬유 강화 구조체 내에 타설하는 것에 의해 성형된다. 인서트(140)는 균일한 밀도를 갖는 단일 피스 또는 상이한 밀도를 갖는 다중 피스로 형성될 수 있다. 다중 재료 인서트(440)를 갖는 실시예에서, 인서트(440)는 단일 유닛으로 형성될 수 있거나 2개의 개별 부분으로 공동(120) 내로 배치될 수 있다.

[0220] 일부 실시예에서 다중 재료 인서트(440)를 제공하는 단계는 (1) 인서트(440)의 제1 부분(450)을 제공하는 단계, (2) 인서트(440)의 제2 부분(460)을 제공하는 단계 및 (3) 인서트(440)의 제1 및 제2 부분을 결합하는 단계를 포함한다. 인서트(440)의 제1 부분(450)을 제공하는 단계는 제1 부분(440)을 성형하는 단계를 포함할 수 있다. 인서트(440)의 제2 부분(460)을 제공하는 단계는 주조, 단조, 스탬핑, 다이 캐스팅, 또는 제2 부분(460)을 제공하는 다른 수단을 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, (1) 제2 부분(460)을 제공하는 단계 및 (2) 제1 및 제2 부분(450, 460)을 결합하는 서브 단계들은 제1 부분(450)이 성형되어 제2 부분(460)에 결합될 때 조합된다. 일부 실시예에서, 인서트(440)는 골프 클럽 헤드(100)의 공동(120) 내로 삽입되기 전에 샌딩, 연삭 또는 연마될 수 있다.

[0221] 일부 실시예에서, 페이스 플레이트(155)를 형성하는 단계는 단조, 주조, 기계가공, 적층 제조에 의한 성형, 또

는 이와 다른 페이스 플레이트(155)의 형성으로 구성될 수 있다. 일부 실시예에서, 페이스 플레이트(155)를 형성하는 단계는 가변 두께 형상부를 페이스 플레이트(155)로 기계가공, 주조 또는 단조하는 단계를 포함할 수 있다.

[0222] 일부 실시예에서, 방법(500)의 단계(510)는 토우 웨이트, 팁 웨이트 및/또는 토우 스크류 웨이트를 제공하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이들 실시예에서, 단계(510)는 바디(110)의 토우 공동(114) 내로 토우 웨이트(161)를 용접하는 단계를 더 포함한다. 다른 실시예에서, 토우 웨이트(161)는 바디(610)에 스웨징(스웨깅), 접착 또는 고정될 수 있다. 토우 스크류 웨이트를 더 포함하는 골프 클럽 헤드(100)의 실시예의 경우, 단계(510, 520, 530 또는 550)에서 토우 스크류 웨이트가 골프 클럽 헤드에 나사 결합될 수 있다.

[0223] 방법(500)의 단계(520)는 바디(110)의 공동(120)에 인서트(140)를 배치하는 단계를 포함한다. 인서트(140)는 바디(110)의 전면(104)에서 공동(120)의 전면 개구를 통해 삽입된다. 단계(520)는 바디(110)의 공동(120) 및 인서트(140)에 에폭시와 같은 접착제를 도포하여 인서트(140)를 바디(110)에 고정하는 단계를 포함한다. 일부 실시예에서, 이 단계(520)는 인서트(140)를 공동 내로 배치하기 전에 테이프 층(150)과 같은 하나 이상의 테이프 층을 공동(120)에 도포하는 단계를 포함한다. 테이프 층(150)과 같은 하나 이상의 테이프 층은 인서트(140)와 바디(110)의 공동(120) 사이에 강력하고 내구성 있는 연결을 형성할 수 있다. 또한, 테이프의 사용은 덜걱거림 및 다른 바람직하지 않은 품질 문제에 대한 가능성을 감소시킬 수 있다. 일부 실시예에서, 인서트(140)를 바디(110)에 고정하는 다양한 다른 방법이 최대의 고정을 위해 조합된다. 방법(500)의 모든 실시예가 인서트(140)를 공동(120)에 부착 또는 고정하는 단계를 필요로 하는 것은 아니다.

[0224] 방법(500)의 단계(530)는 바디(110)에 페이스 플레이트(155)를 고정하는 단계를 포함한다. 페이스 플레이트(155)는 오목부(142) 내에 배치된다. 페이스 플레이트(155)를 오목부(142)에 배치함으로써 페이스 플레이트(155)는 인서트(140) 및 바디(110)의 공동(120)을 덮도록 위치된다. 단계(530)는 페이스 플레이트(155)가 바디(110)의 전면(104)의 오목부(142)에 매립되도록 바디(110)에 페이스 플레이트(155)를 스웨징(스웨깅)하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이 방식으로, 인서트(140)는 골프 클럽 헤드(100) 내에 유지되고 골프 클럽 헤드(100)의 외부로부터 완전히 격리된다. 다른 실시예에서, 페이스 플레이트(155)는 바디에 접착, 압입, 또는 그렇지 않으면 고정된다.

[0225] 일부 골프 클럽 헤드는 고온 및 고 인가 압력에 의해 주조 부품을 공동-단조(co-forging)(통합 단조라고도 함) 및 개별 결합하는 것을 포함하는 방법에 의해 제조된다. 이러한 방법은 임의의 인서트를 포함하여 골프 클럽 헤드의 여러 부품에 영향을 미치는 고온을 적용한다. 예를 들어, 공동-단조 공정은 섭씨 700-1000도의 온도로 행해진다. 일부 알루미늄 합금의 융점은 섭씨 650-680도이다. 따라서, 알루미늄 인서트의 경우, 공동-단조는 알루미늄 재료의 무결성을 손상시킨다. 인서트(140, 440), 바디(110) 및 페이스 플레이트(155)는 함께 공동 단조되지 않는 데, 이는 공동-단조로 인해 인서트(140, 440)를 손상시킬 수 있는 고온이 유도될 수 있기 때문이다.

[0226] 또한, 골프 클럽 헤드에 페이스 플레이트를 용접하는 TIG도 역시 인서트를 손상시킬 수 있는 고온을 골프 클럽 헤드에 전달할 수 있다. 기존의 제조 공정으로 인해 아이언 타입의 골프 클럽 헤드의 저밀도 중심에 사용 가능한 재료는 크게 제한된다. 골프 클럽 헤드(100)는 제조 공정에서 최종 조립체가 고온 하에 배치되지 않기 때문에 다양한 인서트 재료로 제조될 수 있다. 또한, 열가소성 복합재와 같은 여기에 설명된 일부 인서트 재료는 단순히 금속 바디 재료와 공동 단조될 수 없다. 여기에 설명된 제조 방법(500)은 재료가 바디(110)와 공동 단조될 수 있어야 한다는 것을 요구하지 않고 인서트(140, 440)가 임의의 적절한 재료로 형성될 수 있게 한다.

[0227] 아래에 설명된 단계(530) 및 단계(540)는 모두 공동(120) 내에 인서트(140)를 봉지하기 위해 페이스 플레이트(155)를 고정하는 저온 방법을 사용한다. 타격음, 타격감 및 가중을 미세 조정하기 위해 인서트(140 또는 440)는 페이스 플레이트(155)를 고정하는 스웨징, 레이저 용접 및 저온 방법에 의해 다양한 재료로 구성될 수 있다. 단계(530 및 540)의 저온 방법은 원치 않는 덜걱거림 및 진동을 줄이기 위해 공동(120) 주위에 접착제 및/또는 테이프를 사용하는 것과 같은 설계의 다양성을 추가로 허용한다.

[0228] 단계(540)는 페이스 플레이트(155)와 바디(110) 사이의 경계를 레이저 용접하는 단계를 포함한다. 단계(540)의 프로세스는 표면 용융 처리로도 지칭된다. 단계(530)에서 페이스 플레이트(155)가 바디(110)에 스웨징된 후, 페이스 플레이트(155)와 바디(110) 사이의 중첩 영역 또는 경계가 레이저 용접된다. 이 레이저 용접 공정은 깊은 열영향부(이하 "HAZ")를 생성하지 않고 페이스 플레이트(155)와 바디(110)의 금속 재료를 혼합시킨다. 경계를 레이저 용접하면 페이스 플레이트(155)와 바디(110) 사이의 임의의 균열 또는 이음매가 제거된다. 일부 실시예에서, 골프 클럽 헤드(100)는 후술하는 바와 같이 단계(550)에서 코팅으로 마감된다. 경계에 미세한 균열

이나 이음새가 있는 경우, 코팅이 이음매로 스며들어 품질 문제가 발생할 수 있다. 단계(540)에서 경계를 레이저 용접하면 이러한 제조 문제가 제거된다.

[0229] 위에서 설명된 단계(540)는 HAZ 깊이가 페이스 플레이트(155)의 두께(112) 미만일 수 있는 0.03-0.08 in이므로 공동(120) 내의 재료의 무결성을 손상시키지 않고 수행될 수 있다. 일부 실시예에서, HAZ 깊이는 0.08 in 미만, 0.07 in 미만, 0.06 in 미만, 0.05 in 미만, 0.04 in 미만 또는 0.03 in 미만일 수 있다. 일부 실시예에서, HAZ 깊이는 0.03 in, 0.04 in, 0.05 in, 0.06 in, 0.07 in 또는 0.08 in일 수 있다. 레이저 용접은 인서트 및 테이프 층(들)과 같은 다른 공동 필러를 인서트 재료의 용점보다 낮은 온도로 가열한다. 단계(540) 중에 골프 클럽 헤드(100)에 전달된 열은 공동(120) 내에 밀봉된 어떤 재료도 손상시키지 않는다.

[0230] 방법(500)의 단계(550)에서, 골프 클럽 헤드(100)는 연삭 및 연마를 통해 청소된다. 연삭은 골프 클럽 헤드(100)의 타격면(111) 상에 매끄러운 표면을 생성하는 데 사용된다. 또한, 이 단계(550)는 연삭 후에 골프 클럽 헤드(100)의 표면을 연마하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 페이스 플레이트(155)의 타격면(111) 내로 홈이 연삭된 다음, 타격면(111)이 연마된다. 제조 방법(500)의 어떤 단계도 상이한 재료와의 공동 단조를 포함하지 않는다.

[0231] 도 32에 도시된 바와 같이, 골프 클럽 헤드(600)와 유사한 골프 클럽 헤드를 제조하는 방법(700)은 적어도 바디(610), 인서트 재료, 페이스 플레이트(655)를 제공하는 단계, 페이스 플레이트(655)를 바디(610)에 용접 또는 스웨징하는 단계, 바디(610)의 공동(620)에 인서트 재료를 주입하는 단계 및 골프 클럽 헤드(600)를 연마 및 청소하는 단계를 포함한다.

[0232] 단계(710)에서, 바디(610)는 단조, 주조 또는 적층 제조에 의해 성형될 수 있다. 페이스 플레이트(655)는 단조, 주조 또는 적층 제조에 의해 성형될 수 있다. 제조 공정(700)의 변형례에서, 타격면(655)은 페이스 플레이트(655)로 별도로 형성되고 바디(610)의 전면 개구에 용접 또는 스웨징되기보다는 바디(610)의 일부로서 일체로 형성된다. 일부 실시예에서, 방법(700)의 단계(710)는 토우 웨이트(661), 팁 웨이트(650) 및/또는 토우 스크류 웨이트(662)를 제공하는 단계를 더 포함한다. 이들 실시예에서, 단계(710)는 바디(610)의 토우 공동(614)에 토우 웨이트(661)를 용접하는 단계를 더 포함한다. 다른 실시예에서, 토우 웨이트(661)는 바디(610)에 스웨징(스웨깅), 접착 또는 고정될 수 있다. 토우 스크류 웨이트(662)를 더 포함하는 골프 클럽 헤드(600)의 실시예의 경우, 토우 스크류 웨이트(662)는 단계(710, 720, 730 또는 750)에서 골프 클럽 헤드로 나사 결합될 수 있다.

[0233] 또한, 방법(700)의 단계(710)에서, 후면 개구(680)를 형성하는 개구 벽(782)이 바디(610) 내에 형성되거나 바디(610)가 형성된 후에 바디(610)의 후면(603)에 절단될 수 있다. 단계(710)는 후면(603)의 개구 벽(782)을 연마 또는 마감하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0234] 단계(720)는 바디의 오목부(642) 내에 페이스 플레이트(655)를 배치하는 단계를 포함한다. 페이스 플레이트(655)는 바디(610)에 용접, 스웨징(스웨깅) 또는 달리 고정된다. 바디(610)와 타격면(655)은 공동(620)을 형성한다. 페이스 플레이트(655)가 바디(610)에 고정된 후, 공동(620)에 대한 유일한 개구는 도 14-도 23의 실시예에 대해 예시된 바와 같이, 바디(610)의 후면 개구(680)이다. 일부 실시예에서, 방법(700)의 단계(720)는 위의 방법(500)의 단계(540)에서 설명된 것과 유사한 레이저 용접 또는 표면 용융 처리 프로세스를 더 포함할 수 있다.

[0235] 단계(720)는 토우 스크류 웨이트(662)를 토우 스크류 공동(663)에 설치하는 단계를 더 포함할 수 있다. 토우 스크류 공동(663)은 바디 공동(620)으로 개방되므로, 단계(730)의 사출 성형 중에 인서트 재료가 토우 스크류 공동(663)을 통해 빠져나가지 않도록 토우 스크류 웨이트(662)가 토우 스크류 공동(662)에 삽입될 수 있다. 클럽 헤드(600)는 후면 개구(680)의 후면 또는 입구를 정밀 기계가공함으로써 사출 성형을 위해 추가로 준비될 수 있다. 제공된 주조 또는 단조 골프 클럽 헤드는 일반적으로 몰드를 밀봉할 정도로 매끄러운 표면이 존재하지 않는다. 제조 공정의 이 실시예에서, 후면 개구(680)의 후면 또는 입구는 제조 중에 주입된 재료가 채워지는 한계점의 차단 표면으로서 기능한다. 차단 표면에서 몰드에 대해 확실한 밀봉을 제공하고 사출 성형 중에 플래시 형성을 방지하기 위해 엄격한 공차가 요구된다.

[0236] 단계(730)에서, 인서트 재료가 액체 형태로 후면의 개구(60)를 통해 공동(620) 내로 주입된다. 바디(610)의 공동(620)은 주입된 재료를 위한 몰드로서 기능한다. 일부 실시예에서, 사출 성형 공정에 의해 공동(620)의 표면에 인서트 재료가 접합된다. 재료를 압력하에서 공동(620)에 주입하기 위해, 사출 장치는 후면 개구(680)의 입구에 밀봉되어야 한다. 골프 클럽 헤드(600)의 상부 부분(608)에서 후면 개구(680)를 둘러싸는 평면은 사출 장

치와 골프 클럽 헤드(600)의 바디(610) 사이에 양호한 밀봉이 이루어질 수 있게 한다. 인서트(640)가 공동(620)을 부분적으로만 채우는 일부 실시예에서, 사출 장치는 재료가 전체 공동(620)을 채우는 것을 방지하도록 공동(620)의 일부와 밀봉을 추가로 형성하도록 구성된다.

[0237] 방법(700)의 단계(740)에서, 골프 클럽 헤드(600)는 연삭 및 연마를 통해 청소된다. 연삭은 골프 클럽 헤드(600)의 타격면(611)에 매끄러운 표면을 생성하는 데 사용된다. 또한, 이 단계(740)는 연삭 후 골프 클럽 헤드(600)의 표면을 연마하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 페이스 플레이트(655)의 타격면(611) 내로 홈이 연삭된 후, 타격면(611)이 연마된다.

[0238] 골프 클럽 헤드(600)의 일부 실시예를 제조하는 방법은 상기 방법(700)보다는 방법(500)과 더 유사하다. 일부 실시예에서, 골프 클럽 헤드(600)가 금속 인서트(640)를 포함하는 골프 클럽 헤드(600)를 형성하는 방법은 페이스 플레이트(655)에 대한 스웨징 이전에 인서트(640)를 공동(640) 내에 배치하는 단계를 필요로 할 수 있다.

[0239] **VI. 예**

[0240] **예 1: 골프 클럽 헤드의 측정**

[0241] 전술한 바와 같은 골프 클럽 헤드(100)는 일부 상이한 파라미터를 사용하여 측정되었다. 파라미터는 블레이드 길이(173), 호젤-x 길이(174), 오프셋 거리(172), 상부 부분 깊이(116) 및 최대 높이(175)를 포함한다. 이들 값은 경기력 향상용 아이언과 비교하였고 이들은 아래의 표 Ⅱ에 예시된다. 측정된 경기력 향상용 아이언과 골프 클럽 헤드(100)는 모두 7-아이언이었으며, 대략 동등한 로프트 각도를 가진다.

[0242] 표 Ⅱ. 예 1에 대한 파라미터

[0243]

	블레이드 길이	호젤-X	오프셋	상부 부분 깊이	최대 높이
골프 클럽 헤드(100)	2.727"	1.345"	0.085"	0.250"	2.040"
경기력 향상용	2.802"	1.630"	0.175"	0.315"	2.045"

[0244] **예 2: 관성모멘트(MOI) 비교 및 무게중심(CG) 비교**

[0245] 전형적인 투어 아이언 헤드의 MOI와 전술한 골프 클럽 헤드(100)를 비교하기 위한 테스트가 수행되었다. 이 비교 테스트에 사용되는 전형적인 투어 아이언 헤드는 크기와 헤드 중량이 샘플 골프 클럽 헤드와 동일하다. 따라서, 이 테스트는 MOI를 변수로 분리하여 전형적인 투어 아이언 헤드에 대한 샘플의 성능을 정확하게 비교하였다. 테스트는 샘플 클럽 헤드에 대해 대략 108 g in^2 의 Ixx 값과 전형적인 투어 아이언 헤드에 대해 약 103 g in^2 의 Ixx 값을 얻었다. 따라서, x-축(30) 주위의 MOI는 샘플 클럽 헤드에서 약 4.8% 더 높다. 테스트는 샘플 클럽 헤드에 대해 대략 413 g in^2 의 Iyy 값과 전형적인 투어 아이언 헤드에 대해 대략 398 g in^2 의 Iyy 값을 획득하였다. 따라서, y-축(40) 주위의 MOI는 샘플 클럽 헤드에서 약 3.7% 더 높다. 이 테스트는 골프 클럽 헤드(100)의 경량 인서트가 골프 클럽 헤드(100)의 크기나 중량을 변경하지 않고 MOI가 개선됨을 보여준다.

[0246] 또한, (1) 후면의 개구와 TPC로 형성된 인서트를 갖는 골프 클럽 헤드(600)와 유사한 아이언; (2) 후면의 개구와 알루미늄으로 형성된 인서트를 갖는 골프 클럽 헤드(600)와 유사한 아이언; (3) TPC 인서트로 채워진 밀폐 공동을 갖는 골프 클럽 헤드(100)와 유사한 아이언; (4) 알루미늄 인서트로 채워진 밀폐 공동을 갖는 골프 클럽 헤드(100)와 유사한 아이언; 및 (5) 본 명세서에 기술된 골프 클럽 헤드와 유사한 전체 클럽 헤드 부피를 갖는 중실형 강제 클럽 헤드인, 5개의 클럽 헤드 사이에서 비교를 행하였다. 각 클럽 헤드의 컴퓨터 지원 설계(CAD) 모델을 사용하여 측정을 수행하였다. 아래 표 Ⅲ은 수집된 MOI 데이터를 요약한 것이다. 아래 표 Ⅳ는 수집된 CG 데이터를 요약한 것이다.

[0247] 표 Ⅲ. 예 2에 대한 MOI 비교 데이터

[0248]

클럽 헤드	질량 (g)	MOIxx	MOIyy	MOIxx 효율	MOIyy 효율
(1) TPC 충전형(후면의 개구)	265.0	97.4	414.4	0.368	1.564
(2) 알루미늄 충전형 (후면의 개구)	278.0	100.0	421.8	0.360	1.517
(3) TPC 충전형 (밀폐 공동)	254.1	96.1	410.3	0.378	1.615
(4) 알루미늄 충전형 (밀폐 공동)	265.0	98.0	415.5	0.370	1.568
(5) 중실형 강제	314.0	106.6	438.8	0.340	1.398

[0249] MOI는 CG로부터의 거리 및 질량의 함수이기 때문에, MOI는 골프 클럽 헤드의 전체 질량의 변화를 반영할 것이다. 따라서, 클럽 헤드 MOI를 정확하게 비교하기 위해 골프 클럽 헤드의 총 질량의 차이를 설명해야 한다. 비교된 골프 클럽 헤드에 대한 MOI의 효율을 설명하기 위해 MOI는 골프 클럽 헤드의 질량으로 나누어 MOI 효율 값에 도달하였다. 골프 클럽 헤드의 MOI 효율 값은 골프 클럽 헤드의 구조와 편중된 가중이 어떻게 MOI에 영향을 미치는지를 보여주기 위해 질량과 무관하게 비교될 수 있다. 따라서, x-축(30) 및 y-축(40) 방향 모두에서의 MOI 값은 저밀도 인서트 골프 클럽 헤드[(1)-(4)]의 경우보다 중실형 강제 골프 클럽 헤드[(5)]의 경우가 더 높았지만, 중실형 강제 골프 클럽 헤드[(5)]의 MOI 효율은 골프 클럽 헤드[(1)-(4)]의 MOI 효율보다 낮았다. 따라서, 저밀도 인서트를 갖는 골프 클럽 헤드[(1)-(4)]는 본원에 기술된 골프 클럽 헤드(100, 600)의 저밀도 인서트(140, 440, 460)가 없는 골프 클럽 헤드보다 더 관용성이 크다.

[0250] 표 Ⅲ에서 볼 수 있듯이, 저밀도 인서트가 있는 골프 클럽 헤드[(1)-(4)]는 중실형 강제 골프 클럽 헤드[(5)]보다 x-축(30) 방향으로 MOI 효율이 5.9%-11.2% 더 높다. 표 Ⅲ에서 볼 수 있는 바와 같이, 저밀도 인서트가 있는 클럽 헤드[(1)-(4)]는 중실형 강제 골프 클럽 헤드[(5)]보다 y-축(40) 방향으로 MOI 효율이 8.5%-15.5% 더 높다.

[0251] MOI를 증가시키는 것 외에도, CG를 낮추는 것도 역시 골프 클럽 헤드 성능에 도움이 될 수 있다. 본원에 기술된 골프 클럽 헤드(100, 300, 600)는 골프 클럽 헤드(100, 600)와 유사한 형상을 갖는 동등한 중실형 강제 아이언보다 낮은 CG(60)를 가진다. 낮은 CG는 CG가 낮을 때 샷의 형성이 용이하기 때문에 투어 아이언에서 바람직하다. 골프 클럽 헤드(600)의 경우, CG를 낮추는 것은 부분적으로는 후면(603)에 개구(680)를 포함함으로써 고밀도 바디 재료의 제거에 기인한다.

[0252] 표 Ⅳ. 예 2에 대한 CG 비교 데이터

[0253]

골프 클럽 헤드	질량 (g)	CGx	CGy	CGz
(1) TPC 충전형 (후면의 개구)	265.0	0.037	0.528	-0.510
(2) 알루미늄 충전형 (후면의 개구)	278.0	0.022	0.532	-0.517
(3) TPC 충전형 (밀폐 공동)	254.1	0.055	0.566	-0.525
(4) 알루미늄 충전형 (밀폐 공동)	265.0	0.040	0.562	-0.528
(5) 중실형 강제	314.0	-0.012	0.543	-0.539

[0254] 도 1을 참조하면, CGy는 y-축(40) 방향(수직)으로 그리고 리드 에지 축(35)으로부터 상방으로 측정된다. CGx는 y-축(40)에서 원점을 갖는 리드 에지 축(35)을 따라 수평으로 측정되므로 CG는 CGx 값이 양수일 때 힐(102)에 더 가깝게 된다. CGz는 리드 에지 축(35)으로부터 z-축(50)을 따라 후방으로 수평으로 측정된다. CGy 값은 골프 클럽 헤드(3-5)에서보다 골프 클럽 헤드(1, 2)에서 더 낮다. 이것은 바디의 후면에 개구를 갖는 골프 클럽 헤드(전술한 골프 클럽 헤드(600)와 유사)가 바람직하게는 낮은 CG를 갖는다는 것을 보여준다. CG는 강제 클럽 헤드(5)에서보다 클럽 헤드(2)에서 2.06% 더 낮다. CG는 강제 골프 클럽 헤드(5)에서보다 골프 클럽 헤드(1)에서 2.84% 더 낮아서 저밀도 TPC 인서트가 상대측 알루미늄 인서트[골프 클럽 헤드(2)]보다 더 양호한 CG 배치를 가져온다는 것을 나타낸다.

[0255] 표 Ⅲ 및 표 Ⅳ의 비교 데이터는 밀폐 공동 실시예 및 후면 개구 실시예의 강도를 추가로 예시한다. 본 발명의 모든 실시예(비교 골프 클럽 헤드[(1)-(4)]는 중실형 클럽 헤드(5)에 대해 개선을 보여주지만, 밀폐 공동 실시예(비교 골프 클럽 헤드[(3)-(4)] 및 후면 개구 실시예(비교 골프 클럽 헤드[(1)-(2)]는 독특한 이점을 제공한

다. 비교 데이터는 표 Ⅱ의 MOI 효율 칼럼에 예시된 바와 같이 x-축(30) 방향 및 y-축(40) 방향 모두에서의 MOI 효율이 클럽 헤드[(1), (2), (5)]에서보다 밀폐 공동 클럽 헤드[(3), (4)]에서 더 높다는 것을 보여준다. 이는 본원에 기재된 골프 클럽 헤드(100) 또는 또는 비교 클럽 헤드[(3), (4)]와 유사한 밀폐 공동 실시예가 골프 클럽 헤드(600) 또는 비교 클럽 헤드[(1), (2)]와 같이 후면에 개구를 갖는 실시예보다 더 관용성이 크다는 것을 시사한다. 그러나, 바디(610)에 후면 개구(680)를 갖는 실시예는 표 Ⅳ의 CGy 컬럼에 예시된 바와 같이 밀폐 공동을 갖는 실시예보다 낮은 CG 값을 갖는다.

[0256] **예 3: 무게중심 플랫 백 대 굴절 이음매 백 비교**

[0257] MOI와 타격감 이외에, 골프 클럽 헤드의 CG의 위치는 성능에 영향을 미친다. 특히, CG 위치는 골프 공과의 충격시 골프 클럽 헤드에 전달되는 토크의 양에 영향을 미친다. CG를 낮추면, 골프 공에 의해 가해지는 힘과 CG 사이의 아암이 단축되는 데, 이는 골프 공이 통상적으로 타격면의 하부 부분으로 타격되기 때문이다. 인가된 힘과 CG 사이의 단축된 아암은 골프 공과의 충격시 토크를 낮추고 발사 특성을 향상시킨다. 따라서, 골퍼에 최상의 가능한 경험을 제공하기 위해, 여기에 기재된 골프 클럽 헤드는 낮은 CG를 가진다.

[0258] 골프 클럽 헤드(100, 600)의 상부 부분(108, 608)의 균일한 깊이가 낮은 CG(60)를 유도하는 방식을 설명하기 위해, 골프 클럽 헤드(100, 300, 600)와 유사한 골프 클럽 헤드와 상부 레일로부터 솔부까지 가변 깊이를 갖는 비교 골프 클럽 헤드 사이에 비교를 행하였다. 비교 골프 클럽 헤드는 상부 레일로부터 솔부까지 연장되는 평탄한 후면을 가진다. 정확한 예시를 제공하기 위해, 비교 골프 클럽 헤드와 100, 300 및 600과 유사한 골프 클럽 헤드는 모두 동일한 총 질량으로 모델링되었다. 비교 결과는 아래의 표 V 요약되어 있다.

[0259] 표 V. 예 3에 대한 CG 비교 데이터

[0260]

골프 클럽 헤드	질량 (g)	CGx	CGy	CGz
100, 300, 600과 유사한 골프 클럽 헤드 (변곡점을 갖는 후면 및 균일한 상부 부분 깊이)	261.0	0.044	0.569	-0.528
비교 골프 클럽 헤드 (평탄 후면)	261.0	0.047	0.608	-0.542

[0261] 표 V에 예시된 바와 같이, 수직 y-축(40)을 따라 측정된 CGy 값은 100, 300 및 600과 유사한 골프 클럽 헤드의 경우 상당히 낮다. 구체적으로, 100, 300 및 600과 유사한 골프 클럽 헤드는 비교 골프 클럽 헤드보다 0.039 in 낮은 CGy를 가진다. 이는 변곡점(130, 630) 위의 상부 부분(108, 608)의 균일한 깊이가 CG를 낮춰서 보다 양호한 발사 및 스핀 특성 및 더 높은 공 속도를 제공한다는 것을 보여준다.

[0262] 또한, CG(60)의 후방이 음의 값이고 CG(60) 전방이 양의 값인 CGz 값이 z-축(50)을 따라 측정된다. 100, 300 및 600과 유사한 골프 클럽 헤드의 CG(60)는 골프 클럽 헤드의 전면에 더 가깝다.

[0263] **예 4: 타격감 및 타격음**

[0264] 투어 아이언의 매력의 일부는 콤팩트한 프로파일 및 날렵한 미적 설계이다. 또한, 단조 골프 클럽 헤드는 주조 클럽 헤드보다 더 좋은 성능을 나타낸다는 것이 많은 골퍼에 의해 인식되어 있다. 따라서, 투어 아이언이 이러한 기대를 만족시키는 것이 중요하다. 골퍼들은 특히 다른 종류의 아이언에 비해 단조 투어 아이언의 타격음 및 타격감을 즐기고 있다. 골프에서 골퍼가 인지하는 골프 클럽 헤드의 "타격감"은 골퍼의 운동 능력에 큰 역할을 한다. "타격감"은 일반적으로 타격면의 무게, 재료, 음향 및 두께에 의해 영향을 받는다. 대부분의 골퍼들은 투어 아이언이 많은 다른 유형의 아이언에서 없는 견고한 느낌을 제공한다는 것에 동의한다. 여기에 설명된 골프 클럽 헤드는 기존 투어 아이언을 초과하지 않으면 동일한 견고한 느낌과 음향 품질을 나타낸다.

[0265] 본 명세서에서 설명된 골프 클럽 헤드(100)와 유사한 골프 클럽 헤드를 갖는 샘플 투어 아이언의 느낌을 정량화하기 위해 설문 조사가 수행되었다. 20명의 골퍼들이 설문 조사에 참여하여 샘플 아이언에 의한 경험을 전통적인 투어 아이언에 의한 경험과 비교하였다. 샘플 아이언과 전통적인 아이언을 모두 사용한 후 설문 조사 참가자는 각 아이언에 대해 다음 질문을 받았다: "이 아이언이 제공하는 임팩트 경험(타격감/타격음)에 얼마나 만족하십니까?". 대다수의 플레이어는 전통적인 투어 아이언에 비해 샘플 투어 아이언의 임팩트 경험을 선호하였다.

[0266] 마지막으로, 아이언의 품질과 내구성은 지속적인 성능에 중요하다. 타격면(111, 311, 611)은 골프 공을 타격함으로써 그것에 가해지는 응력만을 견딜 수 있도록 엔지니어링된다. 그러나, 열가소성 복합재 인서트(140 또는

640), 완전 금속 인서트(140 또는 640), 다중 재료 인서트(440) 또는 감량 인서트(240 또는 280)가 포함되는 것으로 인해 유사한 중공체 골프 클럽 헤드에 비해 골프 클럽 헤드에 추가로 견고한 느낌이 제공되고 골프 클럽 헤드의 음향 품질이 개선된다. 페이스 플레이트(155, 655)는 인서트(140, 340, 440, 240, 280 또는 640)가 항상 골프 클럽 헤드 내부에 고정된 상태로 유지되는 것을 보장함으로써 골프 클럽 헤드의 품질 및 내구성을 향상시킬 수 있다.

[0267] **예 5: 성능 테스트**

[0268] 대조 클럽을 비교하기 위한 테스트가 수행되었으며, 제1 테스트 클럽은 쇼어 A30 경도의 인서트를 갖고[전술한 골프 클럽 헤드(600)과 유사], 제2 테스트 클럽은 TPU로 형성된 인서트를 가진다[전술한 골프 클럽 헤드(600)과 유사]. 3개의 클럽 모두에 대한 샷 데이터가 12명의 골퍼에 대해 기록되었다. 결과는 제1 테스트 클럽(쇼어 A30 인서트)과 제2 테스트 클럽(TPU 인서트) 모두가 대략적으로 대조 클럽과 유사한 (0.9 mph 이내의) 공 속도를 나타냈음을 보여주었다. 제1 및 제2 테스트 클럽의 발사 각도와 회전 속도는 대조 클럽의 발사 각도와 크게 다르지 않았다. 대조 클럽은 인서트의 재료로 인해 공 속도, 발사 각도 및 스핀 속도에서 제1 및 제2 테스트 클럽을 능가할 것으로 예측되었다. 따라서, 테스트 결과가 2개의 클럽이 유사한 공 속도, 발사 각도 및 스핀 속도의 성능을 보여준 것은 예상치 못한 것이었다.

[0269] 도 53에 도시된 바와 같이, 공 속도, 발사 각도 및 스핀 속도는 3개의 클럽의 경우 비슷하지만, 제2 테스트 클럽은 더 많은 다운라인(또는 캐리) 및 오프라인 일관성을 보였다. 모든 샷의 착지점(landing point)은 각 클럽의 통계적 플롯 영역을 결정하기 위해 차트화되고 분석되었다. 통계적 플롯 영역은 테스트 데이터로부터 결정된 타원형 영역이며, 임의의 미래의 샷의 90%가 떨어질 것으로 예상되는 타원형 영역이다. 통계적 플롯 영역은 먼저 테스트 샷의 다운라인 거리의 평균 표준 편차를 취하고 타원의 다운라인 반경을 형성하기 위한 인수로 곱한 것으로 결정된다. 테스트 샷의 오프라인 거리의 평균 표준 편차를 취하고 인수로 곱하면 타원의 오프라인 반경이 얻어진다. 통계적 플롯 영역 타원은 임의의 미래의 샷의 90%가 떨어질 것으로 예상되는 평균 다운라인 및 오프라인 거리에 중심을 둔다.

[0270] 제1 테스트 클럽은 대조 클럽과 유사하게 수행되었다. 제1 테스트 클럽은 1246 평방 야드의 통계적 플롯 영역을 생성한 반면, 대조 클럽은 1183 평방 야드의 통계적 플롯 영역을 생성했다. 그러나, 제2 테스트 클럽(TPU 인서트)은 대조 클럽 통계 플롯 영역의 크기보다 약 42% 작은 통계 플롯 영역을 생성했다. 제2 테스트 클럽은 690 평방 야드의 통계적 면적을 생성했다. 제2 테스트 클럽의 더 작은 통계적 플롯 영역은 이 클럽(TPU 인서트)이 골퍼의 샷 일관성을 크게 증가시킨다는 것을 보여준다. 도 53에 도시된 바와 같이, 제2 테스트 클럽(TPU 인서트)은 대조 클럽 및 제1 테스트 클럽에 비해 다운라인 및 오프라인 방향 모두에서 더 큰 일관성을 나타냈다. 이 성능 테스트는 제2 골프 클럽[골프 클럽 헤드(600)과 유사, TPU 인서트]이 대조 클럽 또는 제1 골프 클럽보다 더 큰 샷 정밀도를 제공하였음을 보여주었다.

[0271] CG 배치, MOI에 대한 주변 가중 및 투어 아이언 룩 앤드 필을 결합하고 균형을 유지함으로써, 여기에 설명된 골프 클럽 헤드(100, 300, 600)는 경기력 향상용 아이언의 신뢰성과 투어 아이언의 정밀함을 결합시킨 아이언 유형 클럽 헤드에 대한 당업계의 요구를 충족시킨다. 골프 클럽 헤드(600)는 전통적인 골프 클럽 헤드보다 더 큰 다운라인 및 오프라인 일관성을 더 나타낼 수 있다.

[0272] 본 명세서에 기술된 골프 클럽 헤드(100, 600)는 투어 유형 골프 클럽 헤드로서 기능한다. 골프 클럽 헤드(300)는 투어 유형 아이언 또는 경기력 향상용 아이언으로 기능할 수 있다. 골프 클럽 헤드(100, 600 그리고 선택적으로 300)는 일반적인 경기력 향상용 아이언보다 작게 유지하면서 높은 MOI를 제공한다. 이들 다중 재료 골프 클럽 헤드(100, 600 그리고 선택적으로 300)는 탁월한 관용성을 갖는 컴팩트한 제품을 제공한다.

[0273] 도 1-도 52는 골프 클럽 헤드의 특정 실시예를 도시하지만, 실시예의 개시 내용은 본 개시 내용의 범위를 예시하도록 의도된 것으로 제한하려는 의도가 아니다. 본 개시 내용의 범위는 첨부된 청구범위에 의해 요구되는 정도로만 제한되는 것으로 의도된다.

[0274] 골프 규칙은 수시로 변경될 수 있으므로(예를 들어, 골프 표준 조직 및/또는 관리 기구에 의해 새로운 규정이 채택되거나 이전 규칙이 제거 또는 수정될 수 있음), 여기에 설명된 장치, 방법 및 제품과 관련된 골프 장비는 특정 시기에 골프 규칙에 부합되거나 부합되지 않을 수 있다. 따라서, 여기에 설명된 장치, 방법 및 제품과 관련된 골프 장비는 적합하거나 부적합한 골프 장비로서 광고, 판매 제공 및/또는 판매될 수 있다. 여기에 기재된 장치, 방법 및 제품은 이와 관련하여 제한되지 않는다.

[0275] 하나 이상의 청구된 요소의 대체는 수리가 아닌 재구성을 구성한다. 추가로, 이점, 다른 장점 및 문제에 대한

해법이 특정 실시예와 관련하여 설명되었다. 그러나, 이점, 장점, 문제에 대한 해법 및 임의의 이점, 장점 또는 해법을 발생시키거나 더 두드러지게 할 수 있는 임의의 요소 또는 요소들은 그러한 이점, 장점, 해법 또는 요소가 청구범위에 명시적으로 언급되지 않는 한 임의의 또는 모든 청구범위의 중요, 필요 또는 필수 특징부 또는 요소로 해석돼서는 안된다.

[0276] 또한, 본 명세서에 개시된 실시예 및 제한은 해당 실시예 및/또는 제한이: (1) 청구범위에 명시적으로 청구되지 않은 경우; 및 (2) 균등론 하에서 청구범위의 표현 요소 및/또는 제한이거나 잠재적으로 균등한 경우, 공중 기부론 하에서 공중에 기부되지 않는다.

[0277] 항 1: 골프 클럽 헤드로서: 페이스 플레이트, 바디 및 인서트를 포함하고; 상기 바디는 상부 부분, 하부 부분, 솔부, 후면 및 상부 레일을 포함하고; 상기 솔부는 지면에 놓여 있고; 로프트 평면이 상기 페이스 플레이트에 대해 접선 방향에 있고 상기 지면과 교차하며; 상기 후면은 굴절 이음매를 포함하고; 상기 상부 부분은 상기 상부 레일과 상기 굴절 이음매로 경계가 형성되며; 상기 하부 부분은 상기 굴절 이음매와 상기 솔부로 경계가 형성되며; 상기 페이스 플레이트, 상기 솔부, 상기 후면 및 상기 상부 레일은 공동을 둘러싸며; 상기 인서트는 상기 공동에 수용되며; 상기 인서트는 상기 바디의 상기 상부 부분에 수용되도록 구성된 인서트 상부 부분을 포함하고; 상기 인서트는 상기 바디의 상기 하부 부분에 수용되도록 구성된 인서트 하부 부분을 포함하고; 하나 이상의 리세스가 상기 인서트 하부 부분 내에 형성되고; 상기 페이스 플레이트는 제1 밀도의 제1 재료를 포함하고; 상기 바디는 제2 밀도의 제2 재료를 포함하고; 상기 인서트는 제3 밀도의 제3 재료를 포함하고; 그리고 상기 제3 밀도는 상기 제1 및 제2 밀도보다 작은, 골프 클럽 헤드.

[0278] 항 2: 항 1에 있어서, 상기 인서트는 전방 표면, 후방 표면, 주변부 및 상기 인서트 상부 부분을 상기 인서트 하부 부분으로부터 분리하는 인서트 굴절 이음매를 포함하고; 상기 인서트 상부 부분 및 상기 인서트 하부 부분은 상기 인서트 굴절 이음매에서 일체로 형성되고; 상기 하나 이상의 리세스는 상기 전방 표면으로부터 내측으로 상기 인서트의 후방 표면 측으로 관통되지 않게 연장되며; 상기 인서트 주변부는 상기 공동의 벽에 대해 동일 높이로 배치되고; 상기 하나 이상의 리세스는 상기 페이스 플레이트 측으로만 개방된, 골프 클럽 헤드.

[0279] 항 3: 항 1에 있어서, 상기 하나 이상의 리세스는 2개의 리세스, 3개의 리세스, 4개의 리세스, 5개의 리세스 및 6개의 리세스로 이루어진 그룹으로부터 선택된 다수의 리세스를 포함하고; 상기 인서트는 상기 다수의 리세스를 분리하는 하나 이상의 리브를 더 포함하는, 골프 클럽 헤드.

[0280] 항 4: 항 3에 있어서, 상기 하나 이상의 리브는 상부 레일-솔부 방향에 평행한 방향으로 상기 페이스 플레이트에 직교하도록 배향된, 골프 클럽 헤드.

[0281] 항 5: 항 1에 있어서, 상기 인서트 상부 부분은 중실형인, 골프 클럽 헤드.

[0282] 항 6: 항 1에 있어서, 상기 인서트는 전방 표면, 후방 표면, 주변부, 및 상기 인서트 상부 부분을 상기 인서트 하부 부분으로부터 분리하는 인서트 굴절 이음매를 포함하고; 상기 인서트 상부 부분은 2개 이상의 구멍을 형성하는 적어도 하나의 연결 레일을 더 포함하고; 상기 인서트의 주변부는 상기 적어도 하나의 연결 레일을 지지하는 프레임을 형성하고; 상기 적어도 하나의 연결 레일은 1개, 2개, 3개, 4개, 5개, 6개, 7개, 8개, 9개 및 10개의 레일로 구성된 그룹으로부터 선택된 다수의 레일을 포함하는, 골프 클럽 헤드.

[0283] 항 7: 항 1에 있어서, 상기 인서트는 상기 하나 이상의 리세스를 포함하지 않는 유사한 인서트보다 5-6 g, 5.5-6.5 g, 6-7 g, 6.5-7.5 g, 7-8 g, 7.5-8.5 g, 8-9 g, 8.5-9.5 g 및 9-10 g으로 구성된 그룹으로부터 선택된 질량만큼 가벼운, 골프 클럽 헤드.

[0284] 항 8: 항 1에 있어서, 상기 인서트는 80%-85%, 85%-90%, 90%-95%, 95%-100%, 80%-90%로 구성된 범위의 그룹으로부터 선택된 상기 공동의 부피의 비율을 채우는, 골프 클럽 헤드.

[0285] 항 9: 항 1에 있어서, 상기 인서트의 상부 부분은 상기 로프트 평면에 평행한 방향으로 상기 상부 레일로부터 상기 굴절 이음매까지 측정된 높이를 가지며; 상기 인서트의 하부 부분은 상기 로프트 평면에 평행한 방향으로 상기 솔부로부터 상기 굴절 이음매까지 측정된 높이를 갖고; 상기 상부 부분의 높이와 상기 하부 부분의 높이는 9:8 내지 6:11의 비율을 가지며; 상기 상부 부분은 제1 깊이를 갖고 상기 하부 부분은 제2 깊이를 가지며, 상기 깊이들은 상기 타격면으로부터 상기 후면의 외부 표면까지 상기 로프트 평면에 수직으로 측정되고; 상기 제1 깊이는 일정하고 상기 제2 깊이보다 작은, 골프 클럽 헤드.

[0286] 항 10: 항 1에 있어서, 힐 및 토우; 힐-토우 방향으로 연장되며 상기 타격면과 평행하고 상기 클럽 헤드의 무게 중심과 일치하는 x-축; 상기 지면에 직교하고 상기 무게 중심과 일치하는 y-축을 더 포함하고; 상기 x-축에 대

해 측정된 관성 모멘트(Ixx)는 78 g in^2 내지 120 g in^2 의 범위이고; 상기 y-축에 대해 측정된 관성 모멘트(Iyy)는 310 g in^2 내지 466 g in^2 의 범위인, 골프 클럽 헤드.

[0287] 항 11: 항 1에 있어서, 상기 제3 밀도는 2.4-5.0 g/cc인, 골프 클럽 헤드.

[0288] 항 12: 항 11에 있어서, 상기 제3 재료는 알루미늄 및 티타늄으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 재료를 포함하는, 골프 클럽 헤드.

[0289] 항 13: 항 1에 있어서, 상기 제1 밀도는 2.6-8.7 g/cc이고, 상기 제2 밀도는 7.7-8.1 g/cc인, 골프 클럽 헤드.

[0290] 항 14: 항 13에 있어서, 상기 제1 재료는 강계 재료, 티타늄계 재료, 알루미늄 합금 또는 티타늄 합금으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 재료를 포함하고; 상기 제2 재료는 강계 재료 또는 강 합금으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 재료를 포함하는, 골프 클럽 헤드.

[0291] 항 15: 항 1에 있어서, 총 질량; 토우 웨이트를 더 포함하고; 상기 바디는 토우 공동을 더 포함하고; 상기 토우 공동은 상기 토우 웨이트를 수용하고; 상기 토우 웨이트는 상기 클럽 헤드의 상기 총 질량의 5%-45%의 질량을 가지는, 골프 클럽 헤드.

[0292] 항 16: 항 1에 있어서, 무게 중심; 상기 지면에 평행하고 힐-토우 방향으로 연장되고 상기 로프트 평면과 일치하는 리드 에지 축; 상기 지면에 평행하고 상기 리드 에지 축과 일치하는 리드 에지 평면; 상기 지면에 직교하고 상기 무게 중심과 일치하는 y-축을 더 포함하고; 상기 골프 클럽 헤드의 상기 무게 중심은 상기 리드 에지 평면 위로 0.380-0.670 in에 위치되는, 골프 클럽 헤드.

[0293] 항 17: 항 1에 있어서, 힐 및 토우; 상기 페이스 플레이트의 중심점을 통해 수직으로 이어지는 중심 평면; 상기 바디에 일체화된 원통형 호젤; 토우 측면에서 볼 때 상기 원통형 호젤의 전방 에지에 평행한 호젤 기준 평면; 상기 원통형 호젤의 상기 중심축으로서 정의되는 호젤 축; 상기 지면에 평행하고 힐-토우 방향으로 연장되고 상기 로프트 평면과 일치하는 리드 에지 축; 정면도로 볼 때 상기 리드 에지 축과 상기 중심 평면의 교차점으로부터 상기 리드 에지 축과 상기 호젤 축의 교차점까지 측정된 호젤-X 거리 - 상기 호젤-X 거리는 1.5 in 미만임 -; 및 상기 리드 에지 축과 상기 호젤 기준 평면 사이의 최소 거리로서 측정된 오프셋 거리 - 상기 오프셋 거리는 0.05-0.27 in임 - 를 더 포함하는, 골프 클럽 헤드.

[0294] 항 18: 항 1에 있어서, 힐 및 토우; 및 상기 힐의 상기 타격면의 에지로부터 상기 토우의 최외측 지점까지 힐-토우 방향으로 측정된 블레이드 길이를 더 포함하고; 상기 블레이드 길이는 2.8 in 미만인, 골프 클럽 헤드.

[0295] 항 19: 항 1에 있어서, 상기 인서트와 상기 페이스 플레이트 사이에 배치된 고밀도 테이프를 더 포함하는, 골프 클럽 헤드.

[0296] 항 20: 항 1에 있어서, 상기 바디는 상기 공동의 둘레에 연접하는 오목부; 상기 인서트와 접촉하는 상기 페이스 플레이트의 후방 표면; 상기 오목부와 접촉하는 상기 페이스 플레이트의 상기 후방 표면의 나머지 영역을 더 포함하는, 골프 클럽 헤드.

[0297] 항 21: 골프 클럽 헤드로서: 바디 및 인서트를 포함하고, 상기 바디는 상부 부분, 하부 부분, 솔부, 후면, 토우 영역, 힐 영역 및 상부 레일을 포함하고, 상기 솔부는 지면에 놓이고, 로프트 평면이 페이스 플레이트에 대해 접선 방향에 있고 상기 지면과 교차하며, 상기 후면은 굴절 이음매를 포함하고; 상기 상부 부분은 상기 상부 레일과 상기 굴절 이음매로 경계를 형성하며; 상기 하부 부분은 상기 굴절 이음매와 상기 솔부로 경계를 형성하며; 상기 바디의 상기 솔부, 상기 후면 및 상기 상부 레일이 공동을 둘러싸며; 상기 바디는 상기 공동에 연결되는 전면 개구를 형성하고; 상기 인서트는 상기 공동 및 상기 전면 개구 내에 수용되고; 상기 인서트는 타격면의 적어도 일부를 형성하고; 상기 바디는 제1 밀도의 제1 재료를 포함하고; 상기 인서트는 제2 밀도의 제2 재료를 포함하고; 상기 제2 밀도는 상기 제1 밀도보다 작은, 골프 클럽 헤드.

[0298] 항 22: 항 21에 있어서, 상기 인서트는 상기 바디의 상기 상부 부분으로 수용되도록 구성된 인서트 상부 부분을 포함하고; 상기 인서트는 상기 바디의 상기 하부 부분에 수용되도록 구성된 인서트 하부 부분을 포함하고; 상기 인서트 상부 부분 및 상기 인서트 하부 부분은 모두 상기 타격면의 적어도 일부를 형성하는, 골프 클럽 헤드.

[0299] 항 23: 항 21에 있어서, 상기 제1 재료의 제1 밀도는 7.70-8.10 g/cc인, 골프 클럽 헤드.

[0300] 항 24: 항 21에 있어서, 상기 제2 재료는 폴리머 수지 및 보강 섬유를 포함하는, 골프 클럽 헤드.

[0301] 항 25: 항 24에 있어서, 상기 제2 재료는 유리 충전 엘라스토머, 스테인리스 강 충전 엘라스토머, 텅스텐 충전

엘라스토머, 열가소성 폴리우레탄(TPU), 열가소성 엘라스토머(TPE), Kevlar®(아라미드) 섬유 강화 폴리머 및 탄소 섬유 강화 폴리머로 이루어진 그룹으로부터 선택되는, 골프 클럽 헤드.

[0302] 항 26: 항 21에 있어서, 상기 제2 재료의 제2 밀도는 0.8-1.4 g/cc인, 골프 클럽 헤드.

[0303] 항 27: 항 21에 있어서, 상기 바디는 후면 개구를 형성하는 개구 벽을 상기 후면에 더 포함하고; 상기 후면 개구는 상기 전면 개구의 반대편에 있고 상기 바디의 상기 상부 부분 내에 위치되고; 상기 인서트는 상기 후면 개구 내에 추가로 수용되는, 골프 클럽 헤드.

[0304] 항 28: 항 27에 있어서, 상기 바디의 상기 상부 부분의 질량은 바디보다 작은 밀도를 가지는 인서트 및 후면 개구가 없는 골프 클럽 헤드의 질량보다 1-70 g 더 가벼운, 골프 클럽 헤드.

[0305] 항 29: 항 29에 있어서, 상기 바디는 상기 공동의 내부에 배치되고 상기 후면, 상기 솔부, 상기 토우 영역 및 상기 힐 영역 중 하나 이상으로부터 연장되는 하나 이상의 고정 특징부를 추가로 포함하는, 골프 클럽 헤드.

[0306] 항 30: 항 29에 있어서, 상기 고정 특징부 중 적어도 하나는 상기 공동 내에서 상기 후면으로부터 상기 솔부까지 연장되는, 골프 클럽 헤드.

[0307] 항 31: 항 29에 있어서, 상기 고정 특징부 중 적어도 하나는 제1 단부 및 제2 단부를 포함하고; 상기 제1 단부 및 상기 제2 단부는 모두 상기 공동 내의 상기 솔부에 부착되는, 골프 클럽 헤드.

[0308] 항 32: 항 29에 있어서, 상기 고정 특징부 중 적어도 하나는 상기 인서트에 의해 채워지는 관통 구멍을 형성하고; 상기 인서트는 상기 적어도 하나의 고정 특징부에 기하학적으로 고정되는, 골프 클럽 헤드.

[0309] 항 33: 항 21에 있어서, 상기 바디는 상기 상부 레일에 언더컷을 더 포함하고; 상기 언더컷은 상기 공동의 일부를 형성하고; 상기 인서트는 상기 언더컷을 채워서 상기 인서트가 상기 공동 내에 기계적으로 고정되도록 하는, 골프 클럽 헤드.

[0310] 항 34: 항 21에 있어서, 상기 바디는 상기 솔부에 언더컷을 더 포함하고; 상기 언더컷은 상기 공동의 일부를 형성하고; 상기 인서트는 상기 언더컷을 채워서 상기 인서트가 상기 공동 내에 기계적으로 고정되도록 하는, 골프 클럽 헤드.

[0311] 항 35: 항 21에 있어서, 힐-토우 방향으로 연장되며 상기 타격면과 평행하고 상기 클럽 헤드의 무게 중심과 일치하는 x-축; 상기 지면에 직교하고 상기 무게 중심과 일치하는 y-축을 더 포함하고; 상기 x-축에 대해 측정된 관성 모멘트(Ixx)는 78 g in^2 내지 120 g in^2 의 범위이고; 상기 y-축에 대해 측정된 관성 모멘트(Iyy)는 310 g in^2 내지 466 g in^2 의 범위인, 골프 클럽 헤드.

[0312] 항 36: 항 21에 있어서, 상기 제1 재료는 강계 재료, 티타늄계 재료, 알루미늄 합금 및 티타늄 합금으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 재료를 포함하는, 골프 클럽 헤드.

[0313] 항 37: 항 21에 있어서, 총 질량; 토우 웨이트를 더 포함하고; 상기 바디는 토우 공동을 더 포함하고; 상기 토우 공동은 상기 토우 웨이트를 수용하고; 상기 토우 웨이트는 상기 클럽 헤드의 상기 총 질량의 5%-45%의 질량을 가지는, 골프 클럽 헤드.

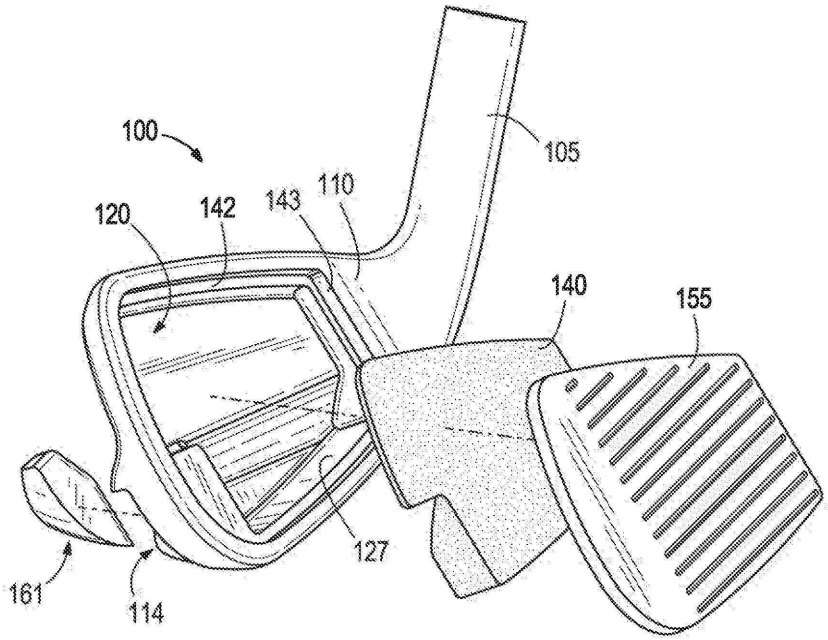
[0314] 항 38: 항 21에 있어서, 무게 중심; 상기 지면에 평행하고 힐-토우 방향으로 연장되고 상기 로프트 평면과 일치하는 리드 에지 축; 상기 지면에 평행하고 상기 리드 에지 축과 일치하는 리드 에지 평면; 상기 지면에 직교하고 상기 무게 중심과 일치하는 y-축을 더 포함하고; 상기 골프 클럽 헤드의 상기 무게 중심은 상기 리드 에지 평면 위로 0.380-0.670 in에 위치되는, 골프 클럽 헤드.

[0315] 항 39: 항 21에 있어서, 힐 및 토우; 상기 페이스 플레이트의 중심점을 통해 수직으로 이어지는 중심 평면; 상기 바디에 일체화된 원통형 호젤; 토우 측면에서 볼 때 상기 원통형 호젤의 전방 에지에 평행한 호젤 기준 평면; 상기 원통형 호젤의 상기 중심축으로서 정의되는 호젤 축; 상기 지면에 평행하고 힐-토우 방향으로 연장되고 상기 로프트 평면과 일치하는 리드 에지 축; 정면도로 볼 때 상기 리드 에지 축과 상기 중심 평면의 교차점으로부터 상기 리드 에지 축과 상기 호젤 축의 교차점까지 측정된 호젤-X 거리 - 상기 호젤-X 거리는 1.5 in 미만임 -; 및 상기 리드 에지 축과 상기 호젤 기준 평면 사이의 최소 거리로서 측정된 오프셋 거리 - 상기 오프셋 거리는 0.05-0.27 in임 - 를 더 포함하는, 골프 클럽 헤드.

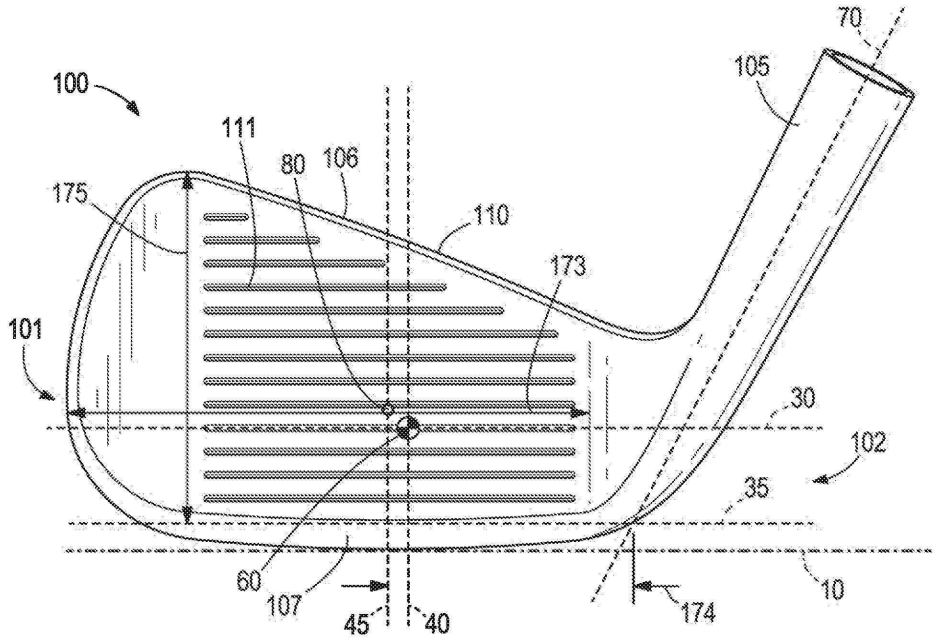
[0316] 항 40: 항 21에 있어서, 힐 및 토우; 및 상기 힐의 상기 타격면의 에지로부터 상기 토우의 최외측 지점까지 힐-토우 방향으로 측정된 블레이드 길이를 더 포함하고; 상기 블레이드 길이는 2.8 in 미만인, 골프 클럽 헤드.

도면

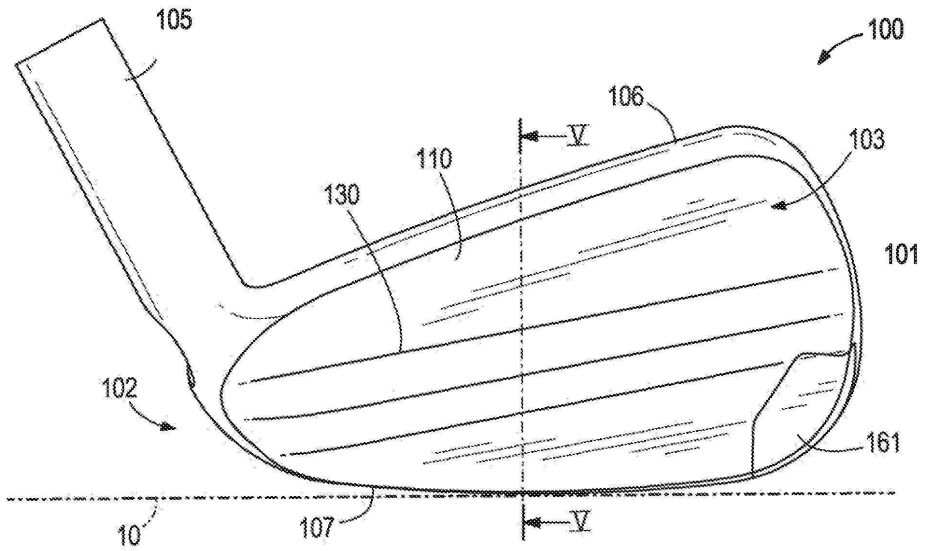
도면1


100
105
120
142
143
110
140
155
127
161
114

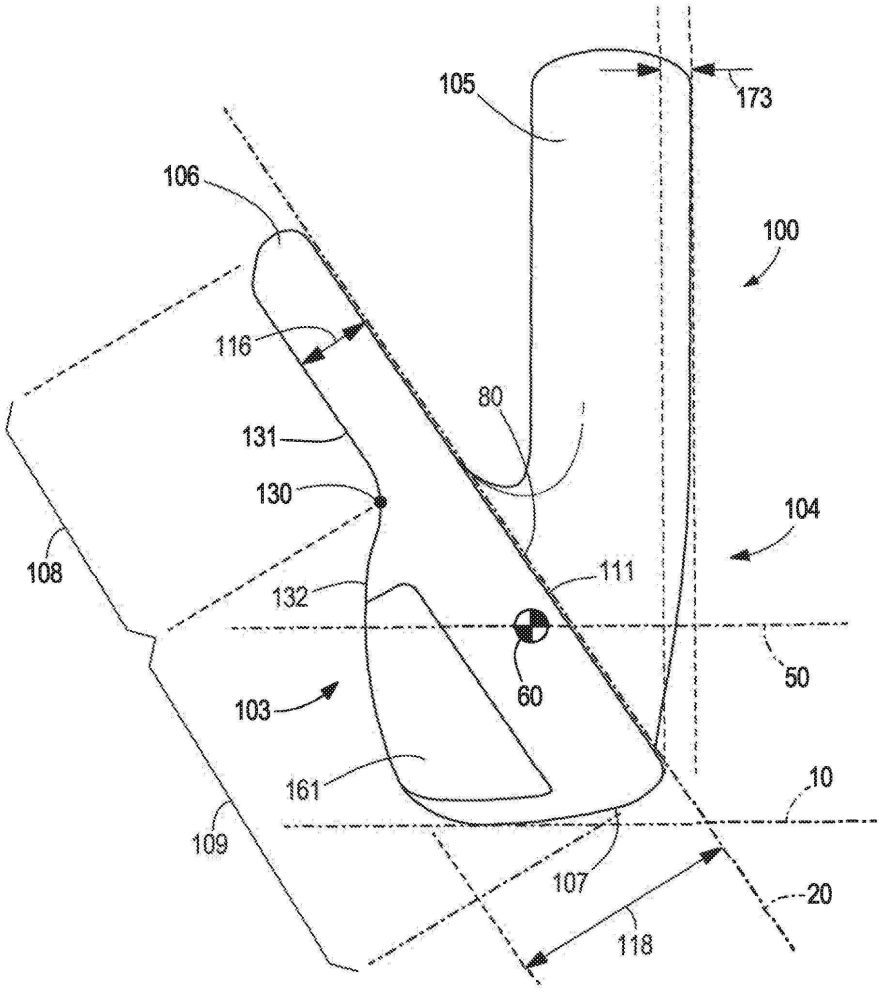
도면2


70
105
100
111
80
106
175
110
173
101
30
102
35
60
107
45
40
174
10

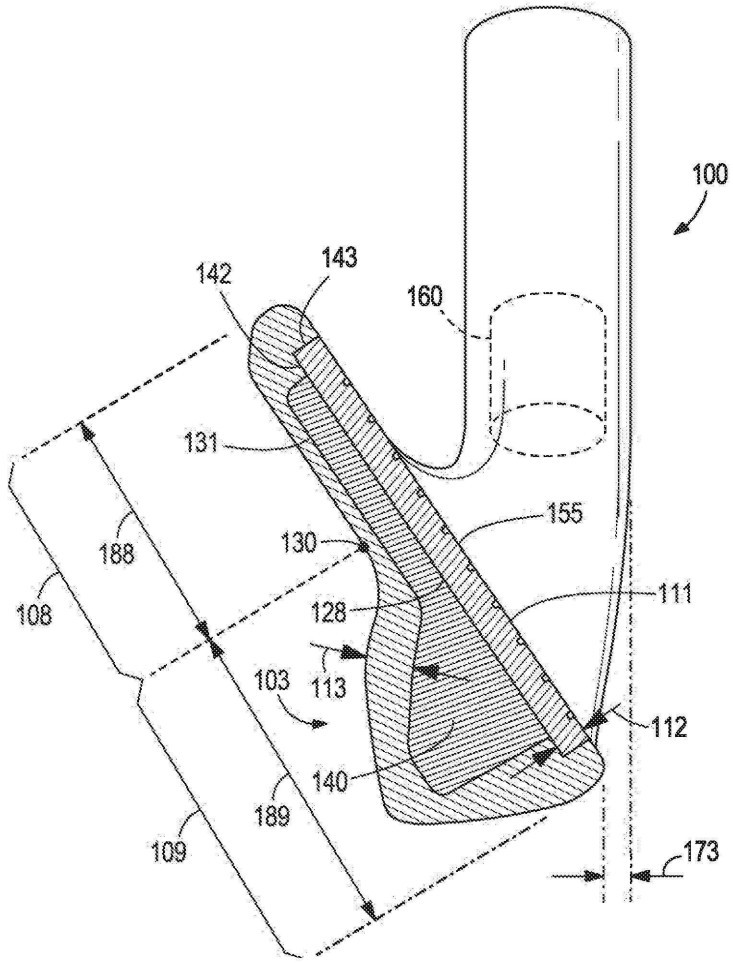
도면3


105
100
106
V
103
110
130
101
102
161
10
107
V

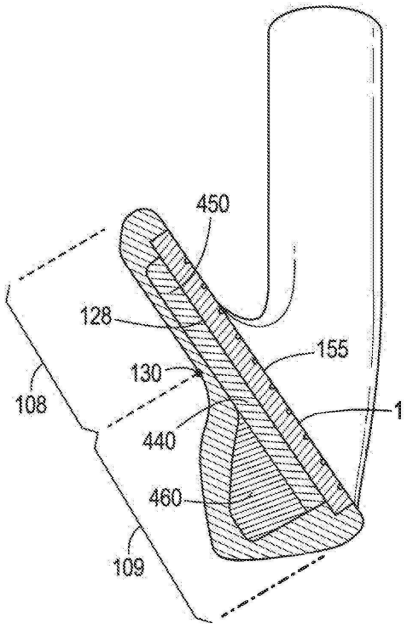
도면4


105
173
106
100
116
80
131
130
104
108
111
132
50
60
103
161
10
109
107
20
118

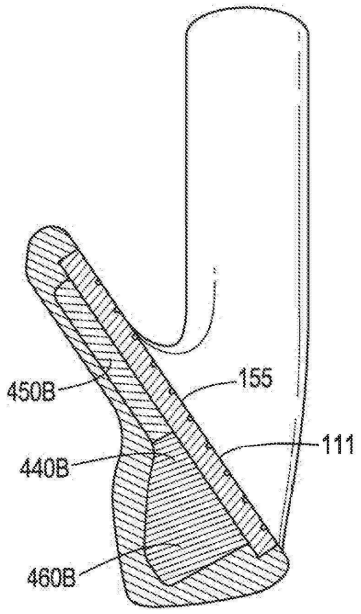
도면5


100
142
143
160
131
155
130
188
108
128
111
103
113
112
140
189
109
173

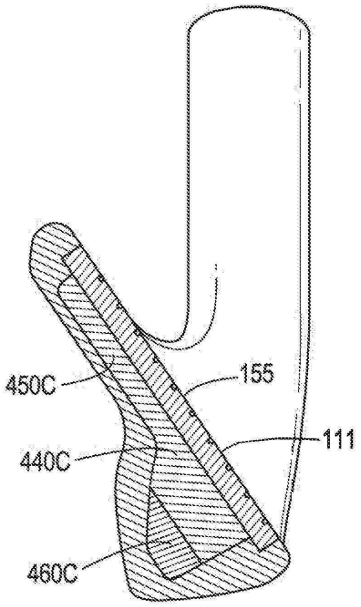
도면6


450
128
155
130
108
1
440
460
109

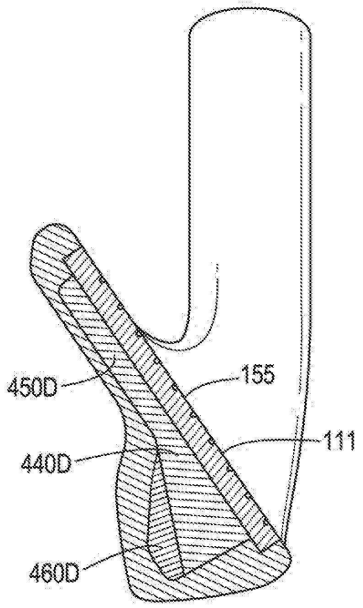
도면7



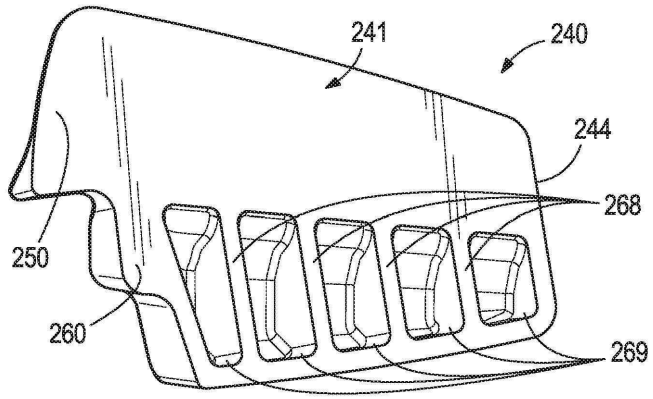
도면8



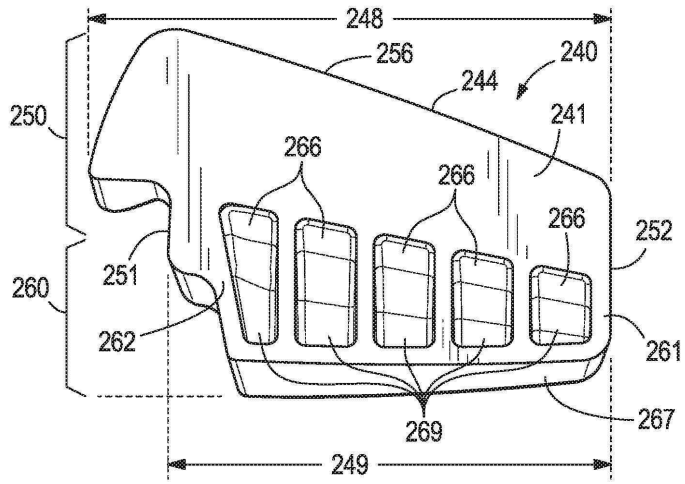
도면9



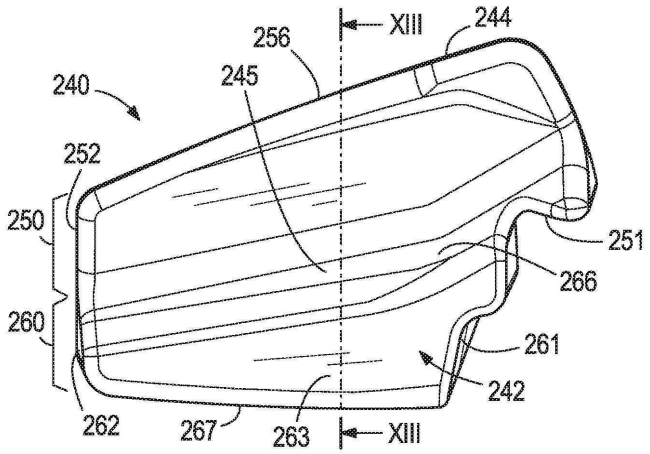
도면10



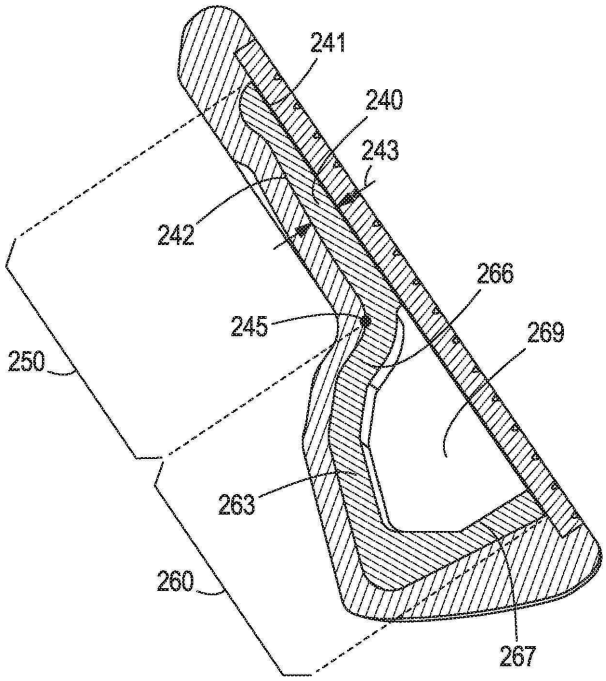
도면11



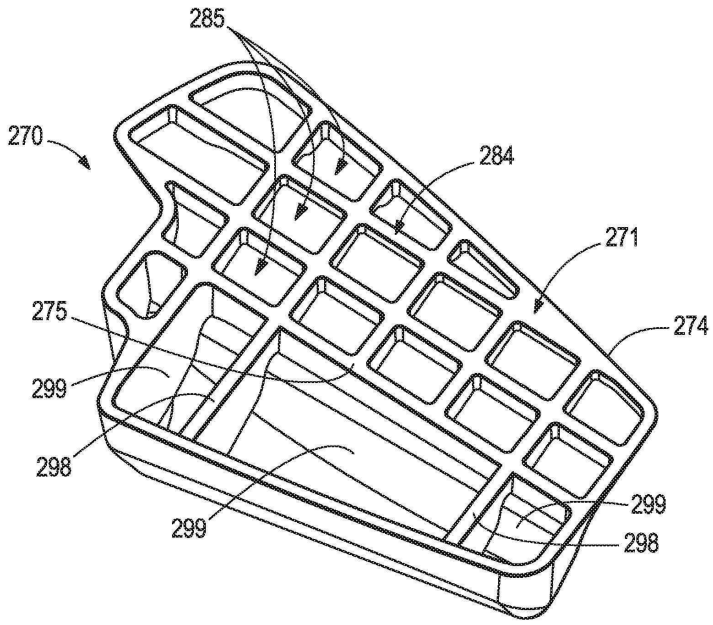
도면12


XIII
244
256
245
240
252
250
251
266
260
261
242
262
267
263
XIII

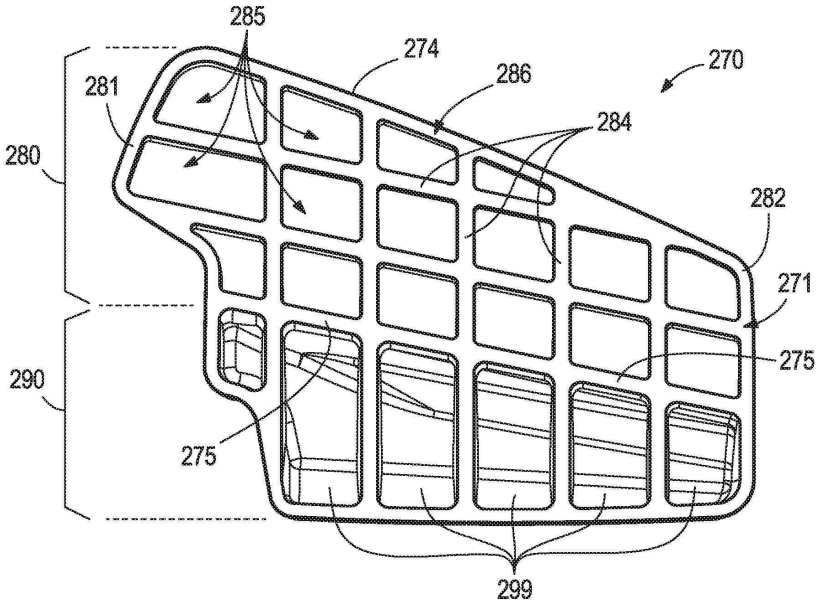
도면13


241
240
243
242
266
245
269
250
263
260
267

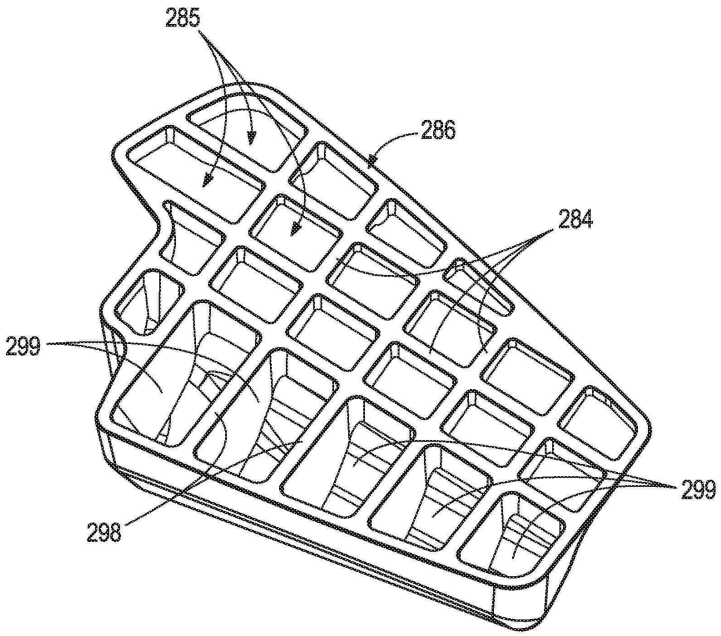
도면14


285
270
284
271
275
274
299
298
299
299
298

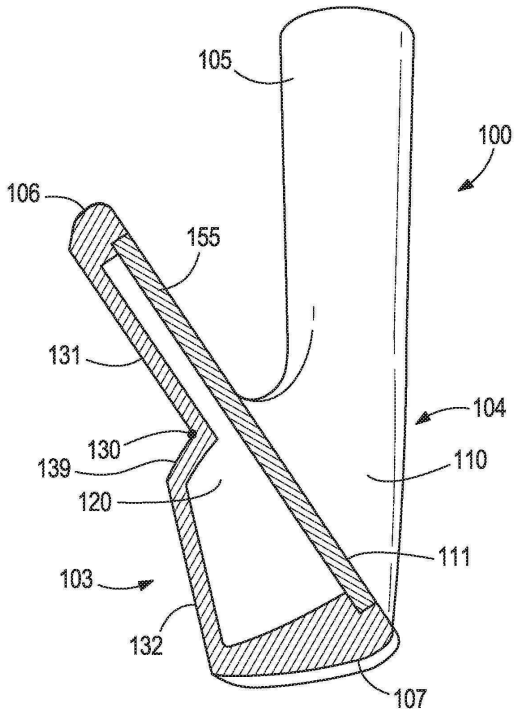
도면15


285
274
270
281
286
284
280
282
271
275
290
275
299

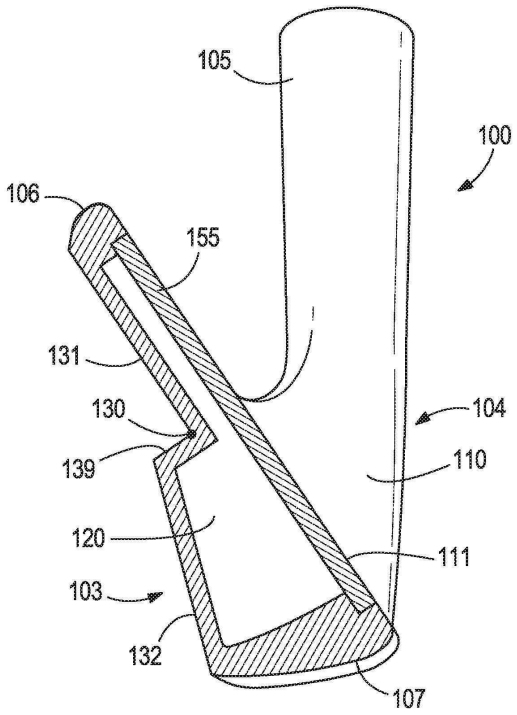
도면16


285
286
284
299
299
298

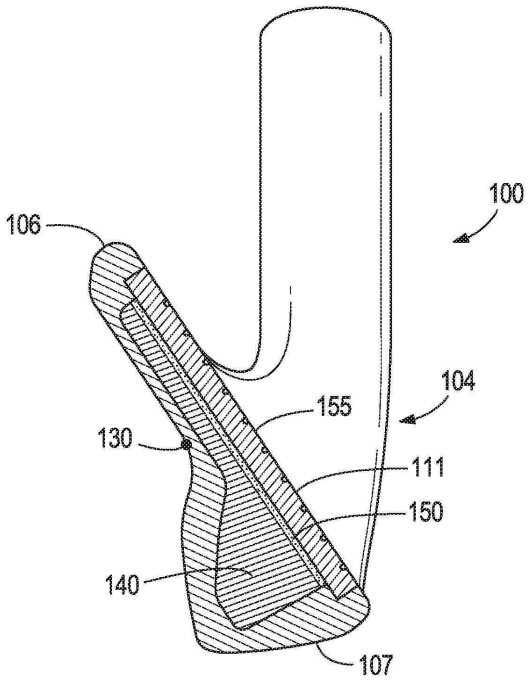
도면17


105
100
106
155
131
104
130
110
139
120
111
103
132
107

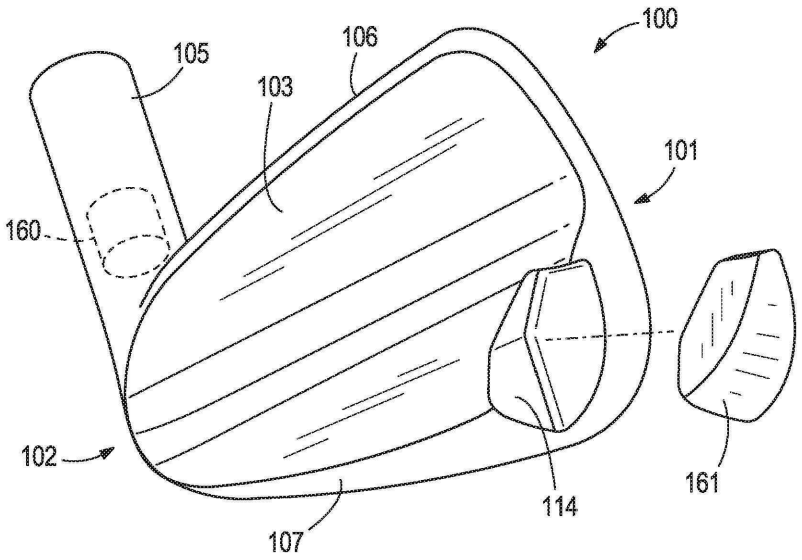
도면18


105
100
106
155
131
130
104
139
110
120
111
103
132
107

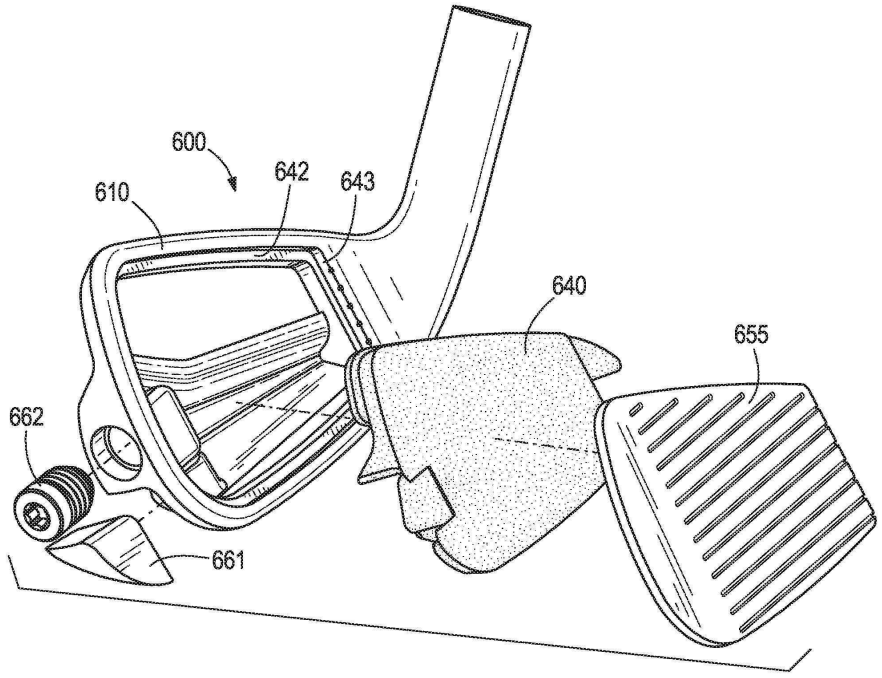
도면19


100
106
104
155
130
111
150
140
107

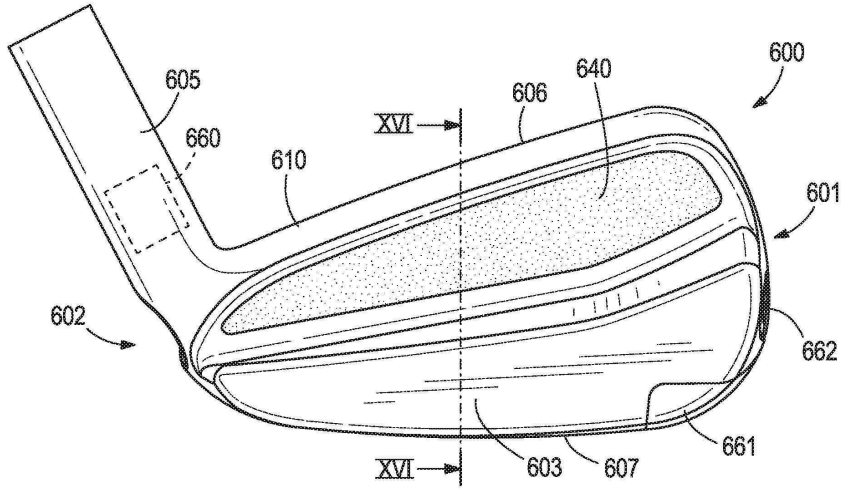
도면20


100
105
106
103
101
160
102
107
114
161

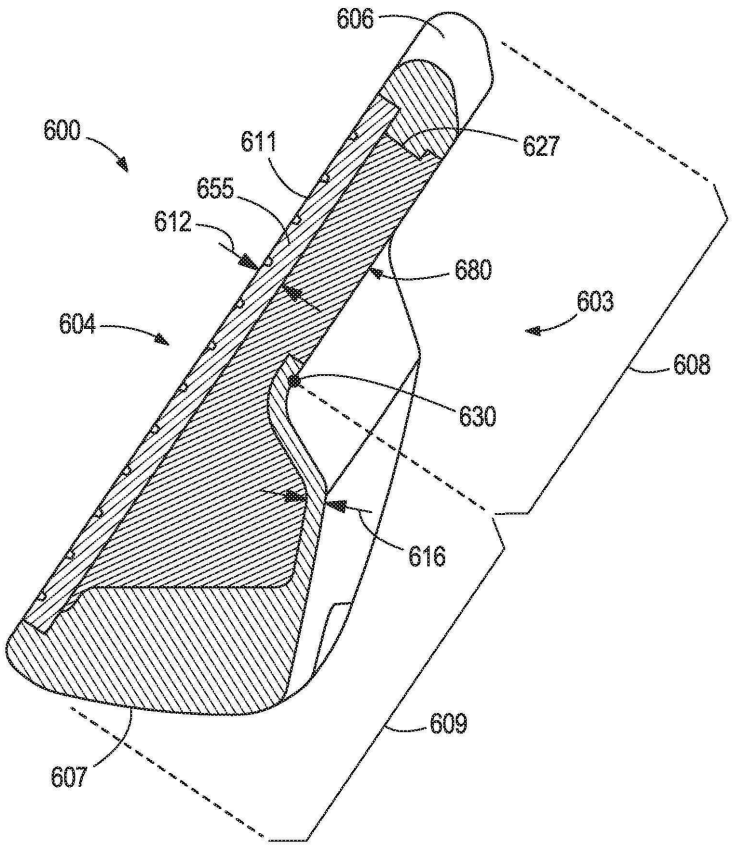
도면21


600
642
643
610
640
655
662
661

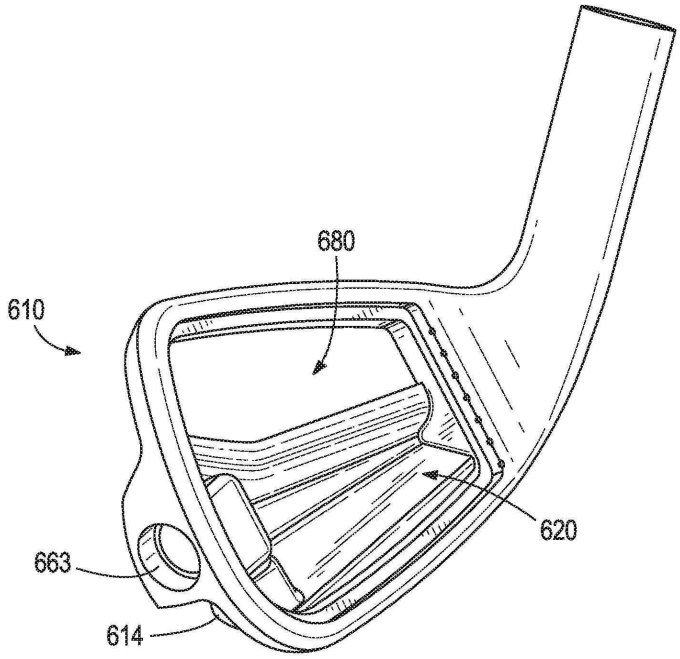
도면22


605
660
610
606
640
600
XVI
601
602
662
661
603
607
XVI

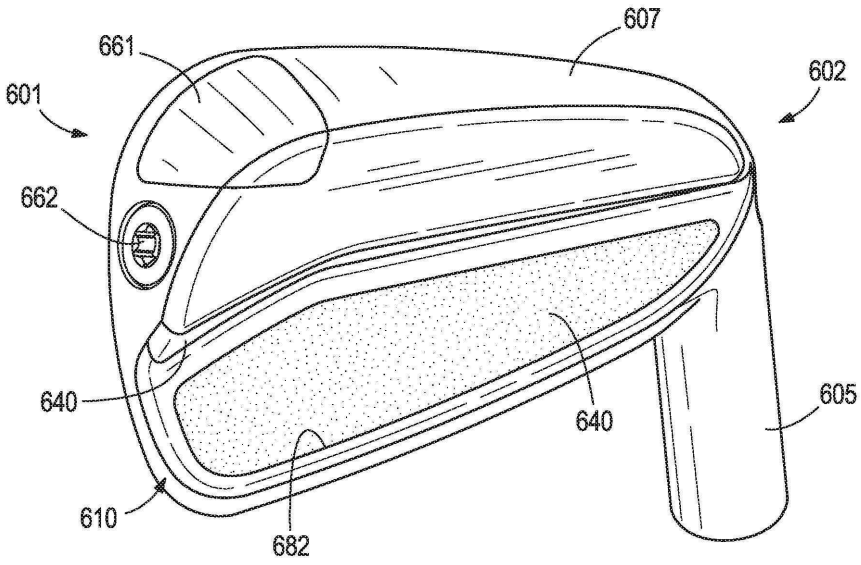
도면23


606
600
611
627
655
612
680
603
604
608
630
616
609
607

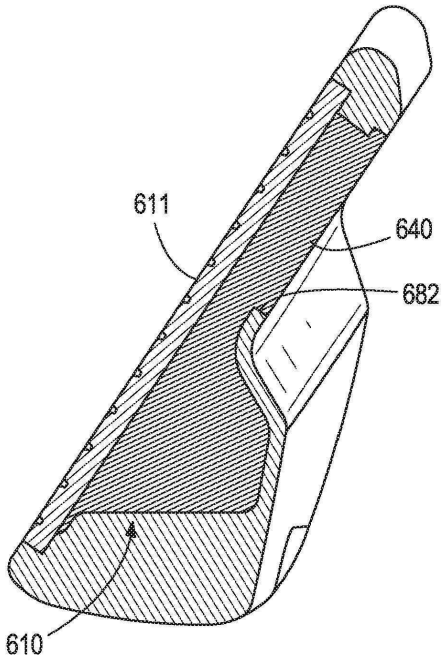
도면24



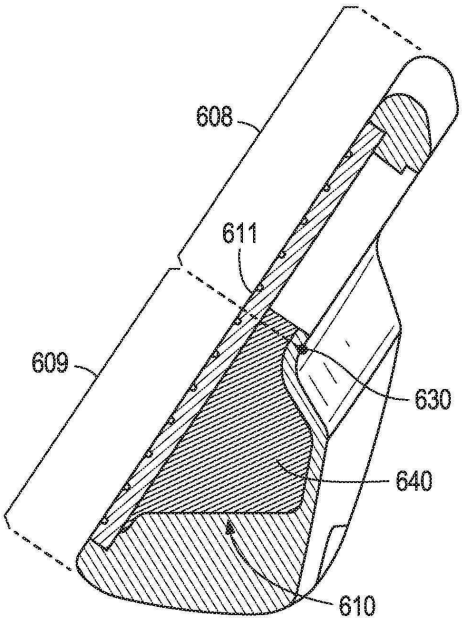
도면25



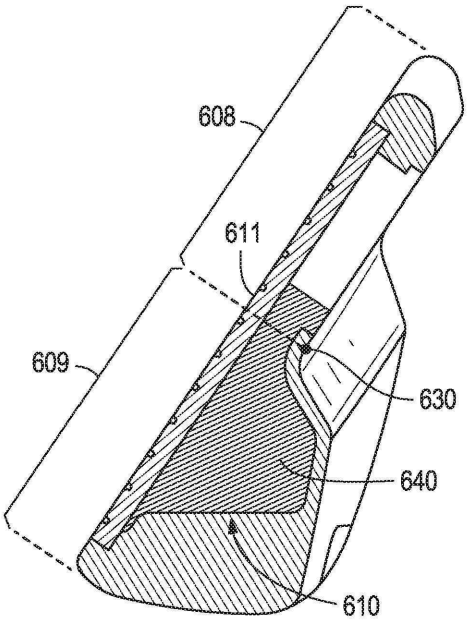
도면26



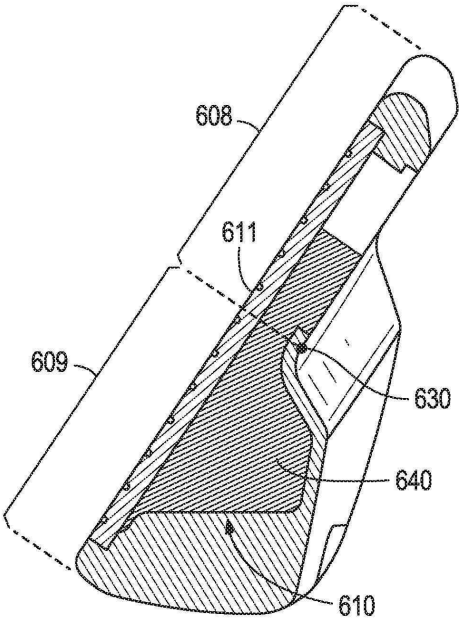
도면27



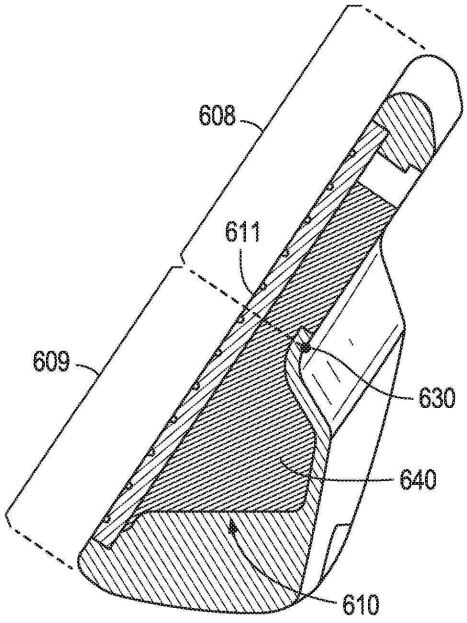
도면28



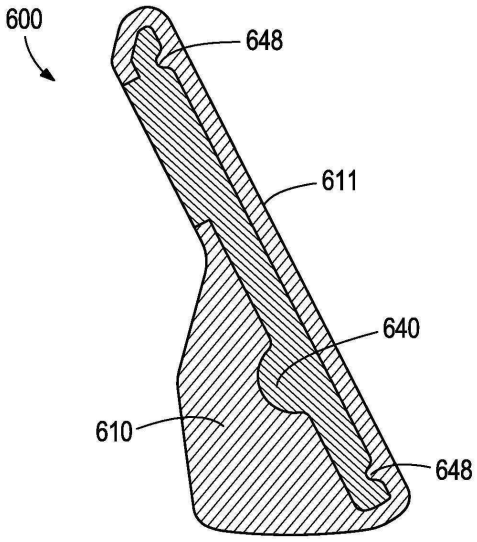
도면29



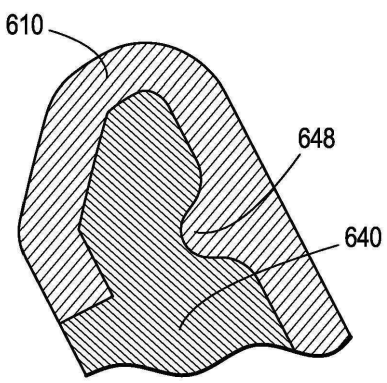
도면30



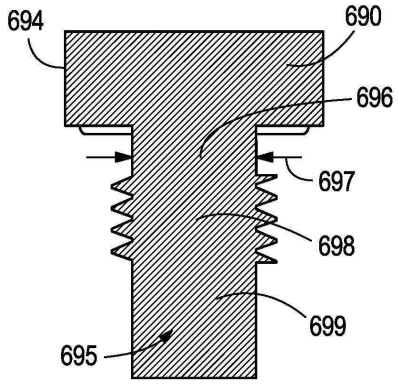
도면31



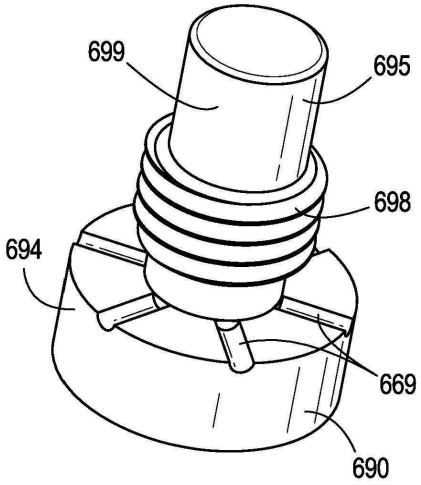
도면32



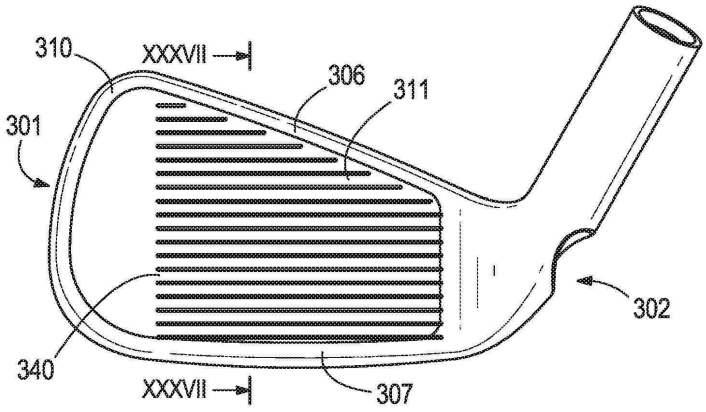
도면33



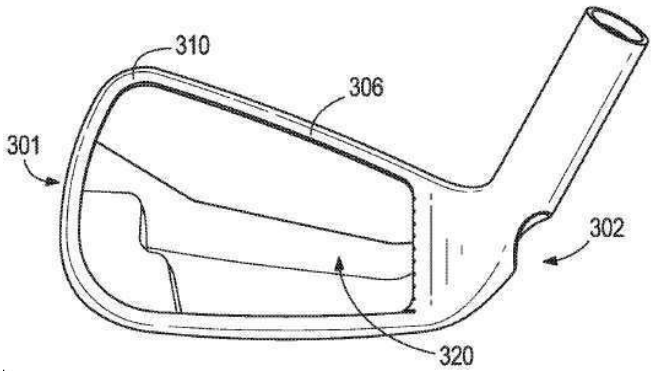
도면34



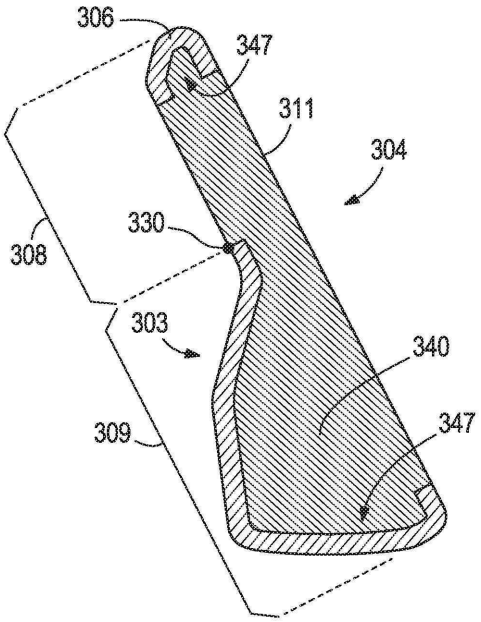
도면35



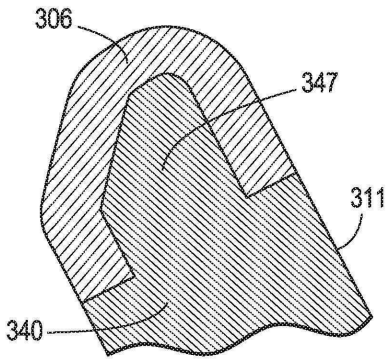
도면36



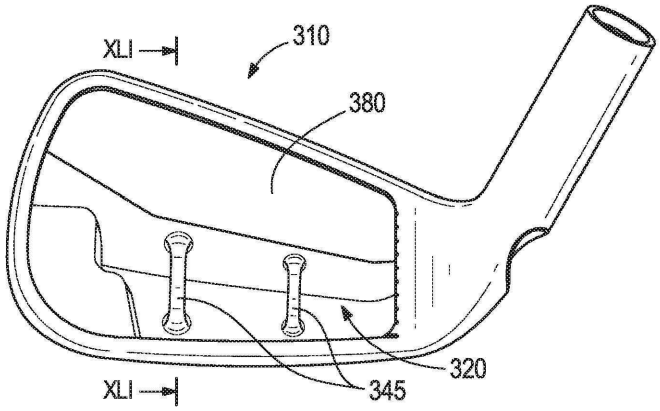
도면37



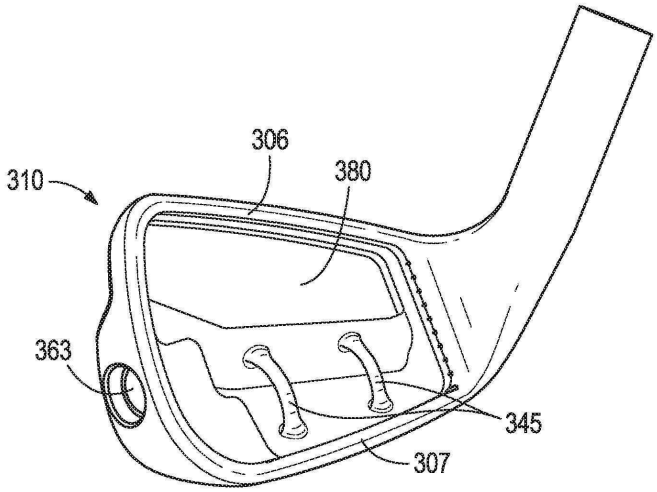
도면38



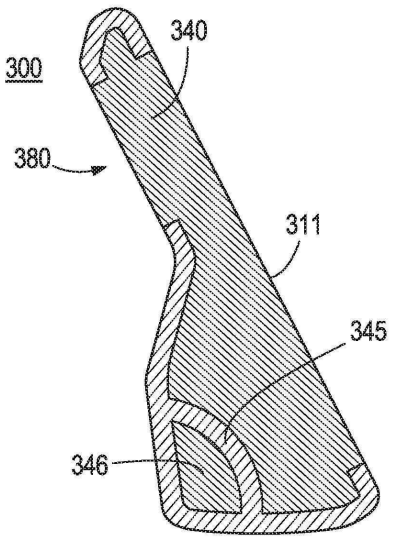
도면39



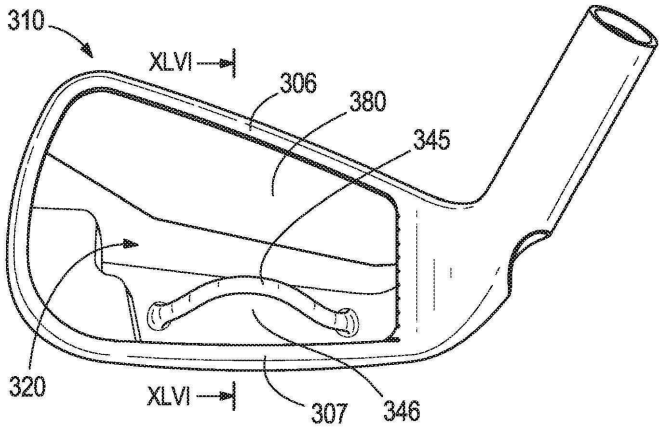
도면40



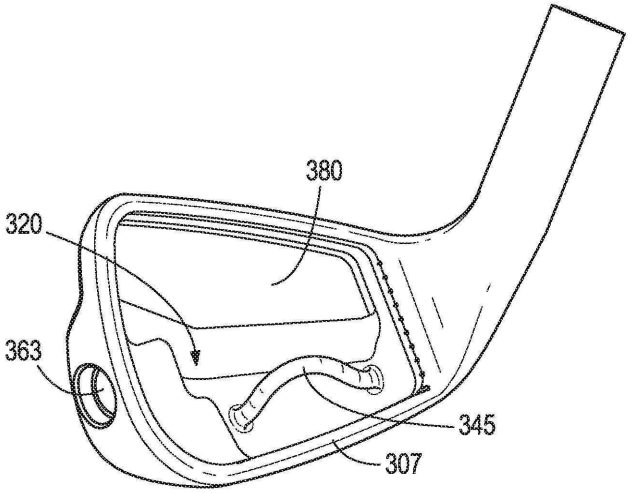
도면41



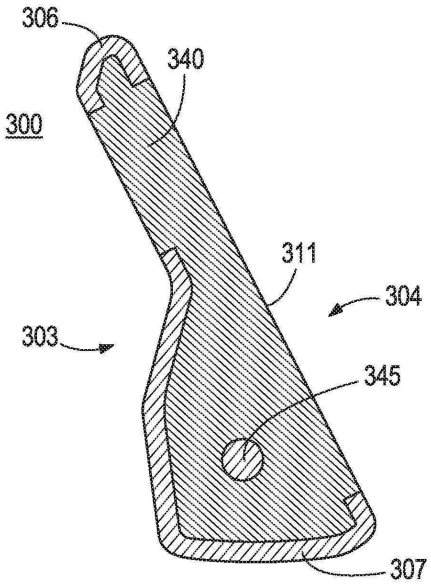
도면42



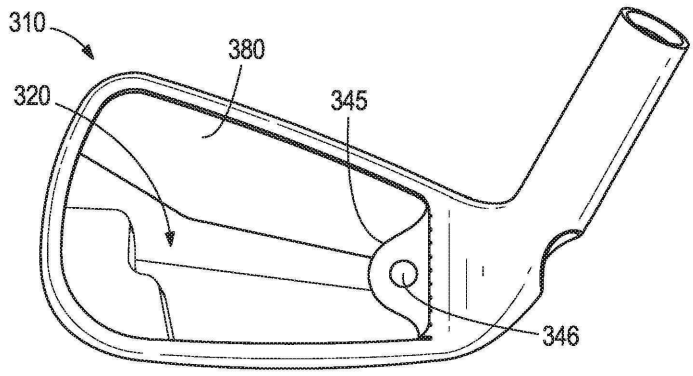
도면43



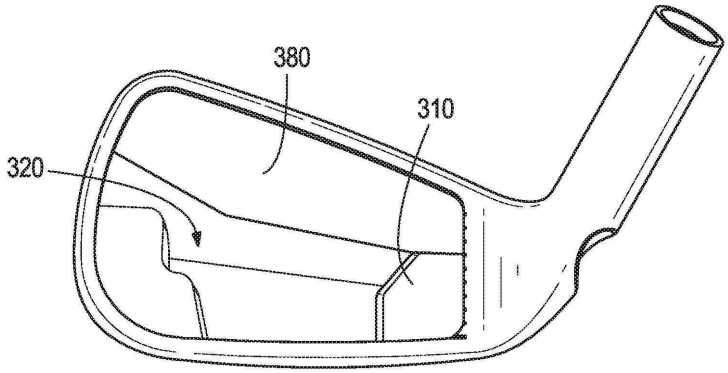
도면44



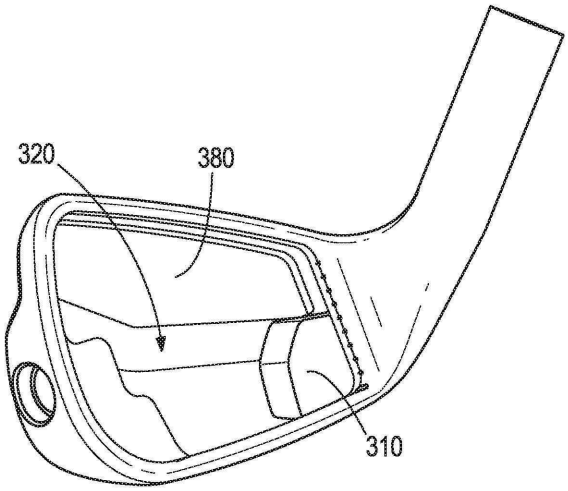
도면45



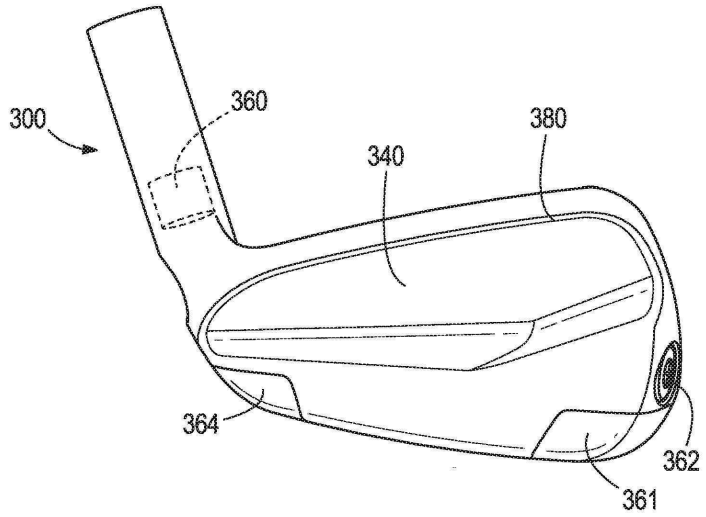
도면46



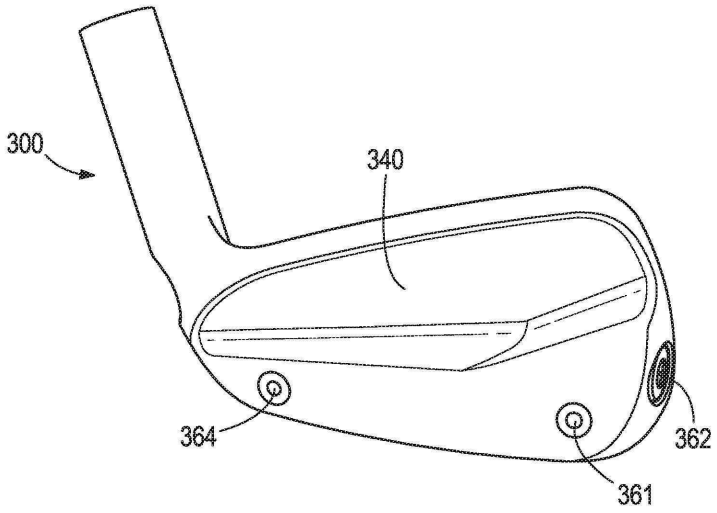
도면47



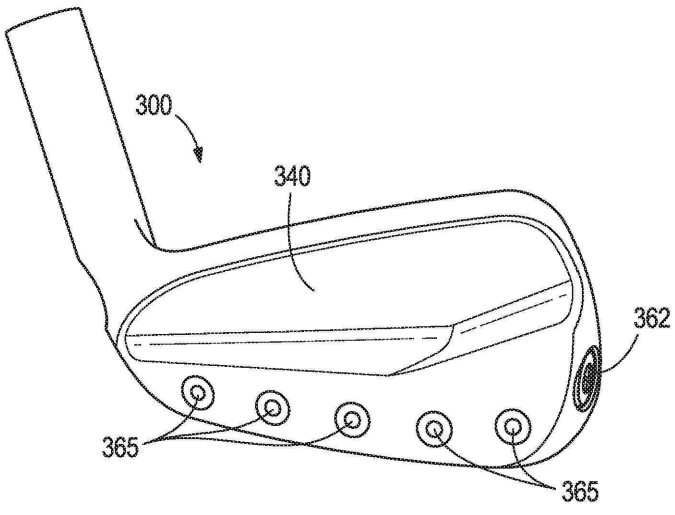
도면48



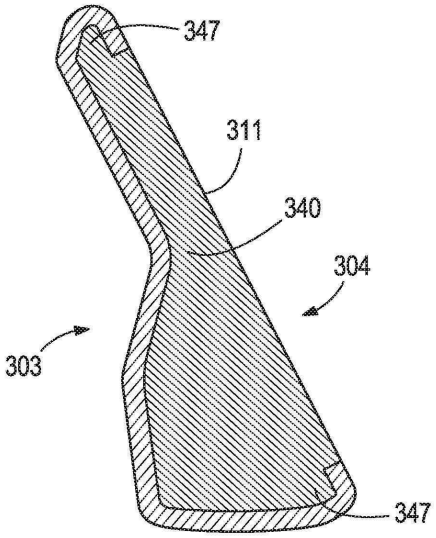
도면49



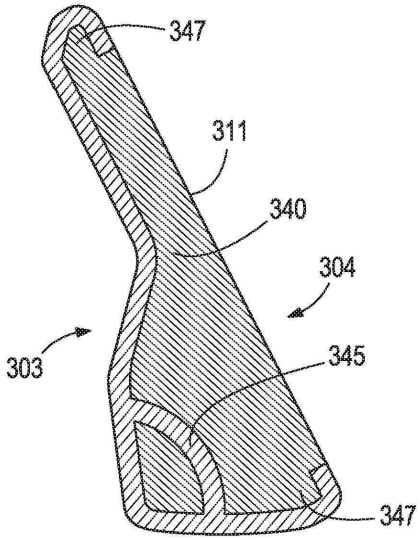
도면50



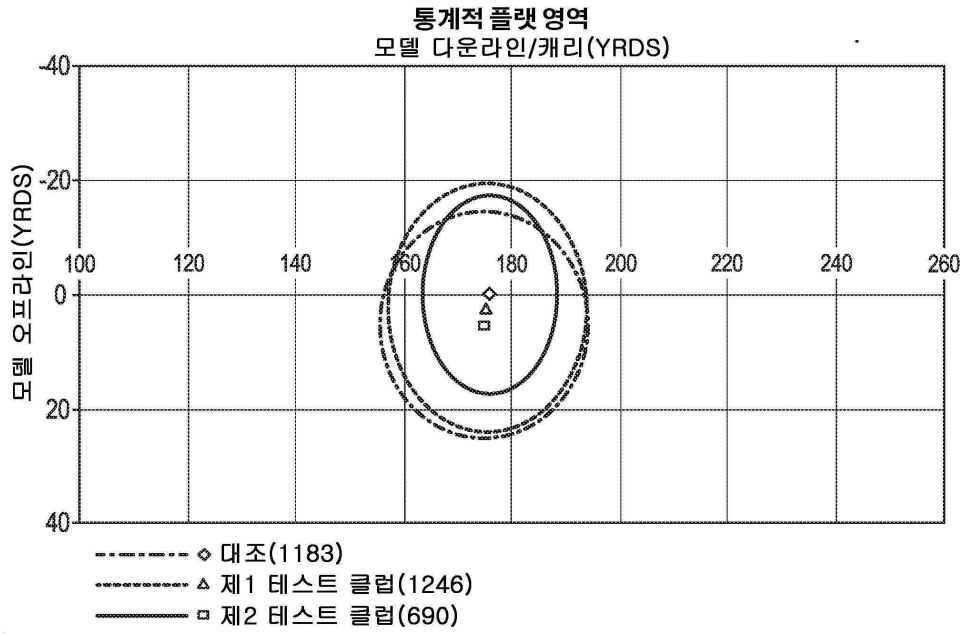
도면51



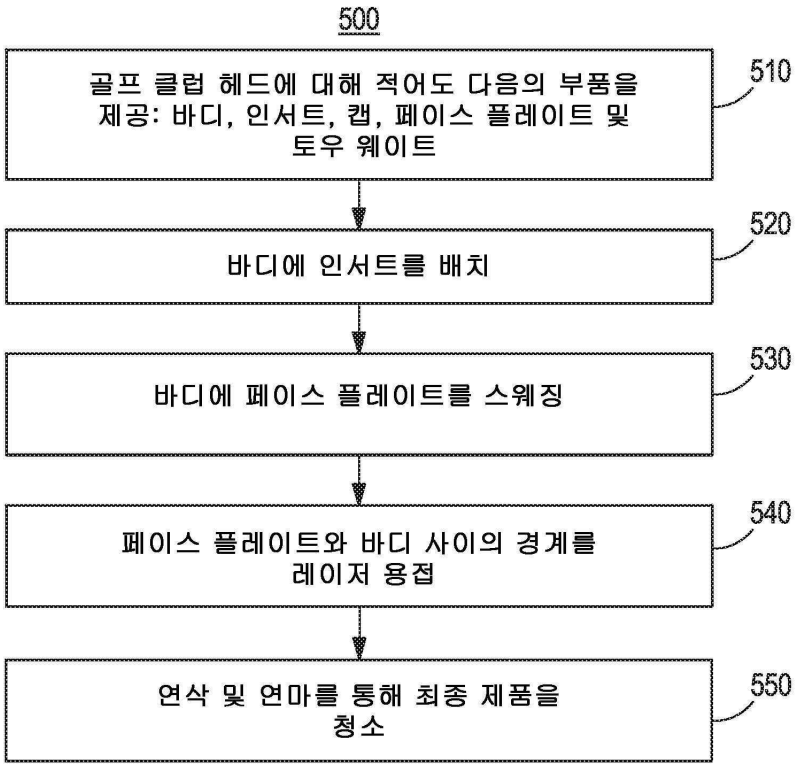
도면52



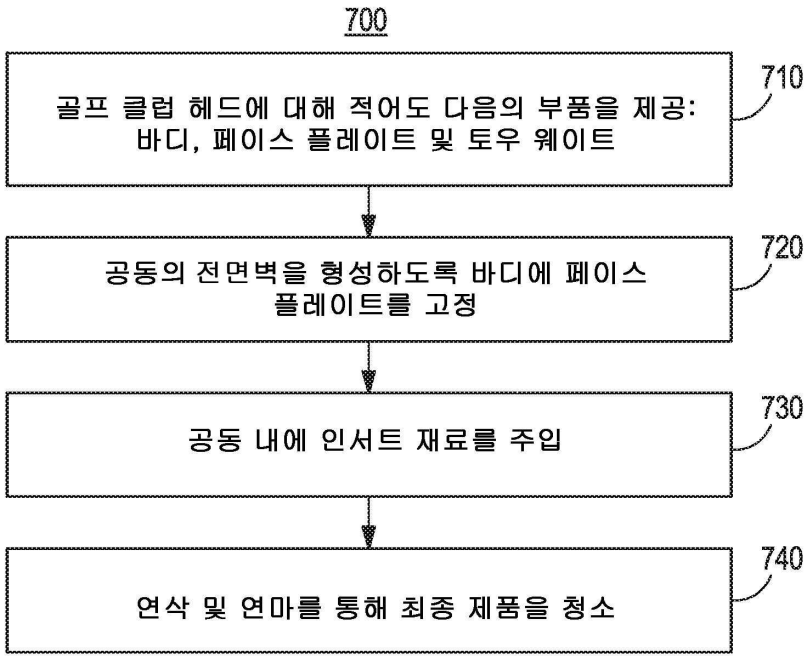
도면53


통계적 플랫 영역
모델 다운라인/캐리(YRDS)
모델 오프라인(YRDS)
-40
-20
0
20
40
100
120
140
160
180
200
220
240
260
대조(1183)
제1 테스트 클럽(1246)
제2 테스트 클럽(690)

도면54


500
골프 클럽 헤드에 대해 적어도 다음의 부품을 제공: 바디, 인서트, 캡, 페이스 플레이트 및 토우 웨이트
510
바디에 인서트를 배치
520
바디에 페이스 플레이트를 스웨징
530
페이스 플레이트와 바디 사이의 경계를 레이저 용접
540
연삭 및 연마를 통해 최종 제품을 청소
550

도면55


700
골프 클럽 헤드에 대해 적어도 다음의 부품을 제공: 바디, 페이스 플레이트 및 토우 웨이트
710
공동의 전면벽을 형성하도록 바디에 페이스 플레이트를 고정
720
공동 내에 인서트 재료를 주입
730
연삭 및 연마를 통해 최종 제품을 청소
740