

(19)대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. <i>A63B 53/04</i> (2006.01)	(45) 공고일자 2006년06월02일 (11) 등록번호 10-0585350 (24) 등록일자 2006년05월24일
--	--

(21) 출원번호	10-2005-7007818	(65) 공개번호	10-2005-0072133
(22) 출원일자	2005년05월03일	(43) 공개일자	2005년07월08일
번역문 제출일자	2005년05월03일		
(86) 국제출원번호	PCT/US2003/034952	(87) 국제공개번호	WO 2004/041372
국제출원일자	2003년10월31일	국제공개일자	2004년05월21일

(30) 우선권주장 10/288,551 2002년11월04일 미국(US)

(73) 특허권자 테일러 메이드 골프 캄파니 인코포레이티드
 미합중국 캘리포니아 92008 칼스바드 페르미 코트 5545

(72) 발명자 윌렛트 크레이그 에이.
 미국 92028 캘리포니아주 폴브룩 돌린 로드 4866

 크라우스 스티븐 에이.
 미국 92008 캘리포니아주 칼스바드 페르미 코트 5545

 비취 토드 피.
 미국 92008 캘리포니아주 칼스바드 페르미 코트 5545

 호프만 조지프 에이치
 미국 92008 캘리포니아주 칼스바드 페르미 코트 5545

(74) 대리인 주성민
 안국찬

심사관 : 서일호

(54) 골프 클럽 헤드용 면 판 제조 방법

요약

개선된 성능을 위해 사실상 변화하는 두께를 갖는 골프 클럽 면 판을 제조하는 방법이 제공된다. 본 방법은 초기 두께를 갖는 금속 재료의 압연 시트를 제공하는 단계와, 재료로부터 소정 외형을 갖는 블랭크를 형성하는 단계를 포함한다. 본 방법은 또한 최종 면 판이 가변 두께를 갖도록 블랭크의 후방면을 기계 가공하는 단계도 포함한다. 기계 가공은 판이 초기 두께 이하의 제1 두께와, 제1 두께보다 작은 제2 두께와, 제2 두께보다 작은 제3 두께를 포함하도록 이루어진다. 기계 가공은 후방면의 표면 면적의 상당 부분에 걸쳐 수행된다. CNC 선반 또는 밀링 기계가 사용될 수 있지만, 축대칭 면 두께인 경우에는 CNC 선반이 바람직하고 비대칭 면 두께인 경우에는 CNC 단부 밀이 바람직하다. 클럽 헤드는 우드형이거나 아이언형일 수 있으며, 티타늄 또는 강 합금이 사용될 수 있다.

대표도

도 3

색인어

골프 클럽 헤드, 면 판, 가변 두께, 블랭크, 전이 영역

명세서

기술분야

본 발명은 일반적으로 골프 클럽 헤드에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 가변적인 두께의 면 판을 갖는 골프 클럽 헤드에 관한 것이다.

배경기술

오늘날의 골프 클럽(즉, 골프채)은 통상적으로 우드(wood), 아이언(iron) 또는 퍼터(putter) 등으로 구분된다. "우드"라는 용어는 아직도 널리 사용되는 역사적 용어이며, 심지어 몇 가지 예를 들자면 강재, 티타늄, 섬유 유리 및 그 밖의 보다 이질적인 재료로 구성되는 골프 클럽에 대해서도 사용된다. 우드는 오늘날 흔히 "메탈 우드"로 지칭된다. "아이언"이란 용어도 아직도 널리 사용되는 역사적인 용어이며, 통상적으로 철이 아니면서 "우드"를 제조하는 데 사용되는 재료와 동일한 대부분의 재료로 구성되는 경우에도 사용된다.

특히 지난 수십 년간에 걸쳐 우드나 아이언을 이용하여 더 길고 더 직선형의 샷(shot)을 용이하게 맞출 수 있도록 하기 위하여 많은 진보가 이루어졌다. 일반적으로, 골프 클럽은 오늘날 더욱 관용적으로 설계됨으로써, 타격이 덜 정확하게 이루어진 샷이라 하더라도 여전히 상당한 일정 거리 유지와 방향 제어가 이루어진다. 또한, 클럽 헤드는 오늘날 일반적으로 특별한 유형의 플레이어에 의해 요구되는 타구 방향을 최적화하고자 하고자 재료를 조합하여 제조된다.

특히 메탈 우드에 관련된 한 가지 특별한 개선책은 티타늄과 같은 가볍고 강한 금속을 사용하는 것이다. 아주 많은 수의 프리미엄급 메탈 우드, 특히 드라이브는 오늘날 주로 티타늄을 사용하여 제조된다. 티타늄과 그 밖의 경량 강질의 금속을 사용함으로써 크기가 계속 증가하는 메탈 우드를 생산하는 것이 가능하게 되었다. 메탈 우드, 특히 드라이버의 크기는 체적 단위를 이용하여 지칭된다. 예컨대, 오늘날의 드라이버는 300 입방 센티미터(cc) 이상의 체적을 가질 수 있다. 특대형 메탈 우드는 일반적으로 더 큰 스위트 스팟(sweet spot)과 더 높은 타력을 제공함으로써, 일반적인 헤드 크기를 갖는 골프 클럽보다 더욱 큰 관용도(forgiveness)를 제공한다.

경량 강질의 금속을 사용함으로써 얻어지는 장점은 타격 면과 메탈 우드 클럽의 그 밖의 모든 다른 벽을 포함하는 벽을 얇게 만들 수 있는 능력이다. 이로써 설계자는 무게를 위치 설정함에 있어 더 많은 여유를 갖게 된다. 예컨대, 관용도를 증진시키기 위해 설계자는 면으로부터 메탈 우드 헤드의 주연부와 후방으로 무게를 이동시킬 수 있다. 상술한 바와 같이, 이런 무게 설정 작업은 일반적으로 타력을 더 높게 하고, 결국 중심 이탈 타격으로 인한 비틀림이 적어진다.

대형 골프 클럽 헤드를 제조함에 있어서는 한계가 있으며, 이는 클럽 헤드의 재료, 무게 및 강도를 포함하는 여러 매개 변수의 함수이다. 또한, 무게 증가를 방지하기 위해, 헤드가 대형화됨에 따라, 면 판을 포함하는 벽의 두께는 얇게 제조되어야 한다. 면 판은 그 두께가 얇아짐에 따라 임팩트시 변형이 더 커지는 경향을 있고, 이로써 공에게 더 많은 에너지를 제공하는 잠재력을 갖는다. 이런 현상을 일반적으로 "스프링 효과(trampoline effect)"라 한다. 따라서, 얇은 면 판을 갖는 적절한 구조의 클럽은 강성 면 판을 갖는 클럽보다 골프공에 더 높은 초기 속도를 제공할 수 있다. 초기 속도는 골프공의 비거리를 결정하는 중요한 성분이기 때문에 골퍼에게는 아주 중요하다.

기술 분야의 당업자에게 있어 얇은 면 판을 갖는 메탈 우드에 의해 골프공에 제공되는 초기 속도가 타격 면의 골프공에 대한 임팩트 지점의 위치에 따라 달라질 수 있음은 알려져 있다. 각각의 면 판은 소위 "스위트 스팟"을 갖는다. 일반적으로, 스위트 스팟에 타격된 공은 더 높은 반동 속도를 갖는다. 많은 요인들이 무게 중심의 위치(CG)와 면 판의 형상 및 두께를 비롯한 스위트 스팟의 위치 및 크기에 영향을 미친다.

최근에, 메탈 우드 골프 클럽 헤드의 제작자들은 두께가 가변적인 면 판을 설계함으로써 클럽 헤드의 성능을 조작하고자 하는 시도를 하고 있다. 면 판용으로는 티타늄과 같은 경량 재료를 사용하기 때문에, 골프공과의 임팩트시 응력이 클럽 헤드의 면-크라운과 면-소울(sole)의 연결부로 전달되는 문제가 발생한다. 종래의 해결책 중 하나는 반복되는 임팩트를 지탱하기 위해 면 판의 주변부를 강화하는 것이다. 면 판의 제조는 통상적으로 면 두께 변화를 달성하기 위해 티타늄 합금과 같은 금속을 단조함으로써 달성된다. Ti-6AL-4V 등의 압연 시트재의 종래의 면 판은 두께가 일정했거나, 또는 비교적 작은 면 두께 변화를 달성하도록 제거된 최소의 재료를 가졌다.

임팩트시 이런 응력을 감소시키기 위한 다른 방안은 면을 수직하게 가로질러 사실상 크라운에서 소울로 연장되는 하나 이상의 리브를 이용하고, 몇몇 경우에는 면을 수평으로 가로질러 토우(toe)에서 힐(heel)까지 연장되는 리브를 이용하는 것이다. 최대 응력은 일반적으로 스위트 스폿이거나 사실상 스위트 스폿에 인접한 임팩트 지점에 위치되기 때문에, 면 판의 중심도 두터워지며 이때 그 두께는 적어도 리브가 형성된 부분 정도이다. 그러나, 이들 클럽 헤드는 궁극적으로 가장 전문가적인 골퍼인 경우를 제외하고는 중심 이탈 타격에 대해 많은 관용도를 제공하지 못한다. 또한, 최근에는 가변적인 면 두께 설계와 티타늄 면 인서트의 사용이 아이언 골프 클럽 헤드에도 적용되고 있으나, 이 또한 유사한 단점과 한계를 갖는다. 아이언에 대하여도 가변적인 면 두께 설계를 달성하기 위해 공지된 주조 및 단조 기술이 통상적으로 이용되었다.

따라서, 면 판의 상당 부분을 가로질러 더 큰 관용도를 보여주고 타격된 골프공에 더 높은 초기 속도를 계속 제공하는 가변적인 두께의 골프 클럽 면 판을 제조하는 개선된 방법이 요구되고 있다. 본 발명은 이러한 요구와 다른 목적들을 충족시킨다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 개선된 성능을 위해 사실상 변화하는 두께를 갖는 골프 클럽 면 판을 제조하는 방법을 제공한다. 본 방법은 초기 두께를 갖는 금속 재료의 압연 시트를 제공하는 단계와, 재료로 소정 외형을 갖는 블랭크를 형성하는 단계를 포함한다. 본 방법은 또한 최종 면 판이 가변 두께를 갖도록 블랭크의 후방면을 기계 가공하는 단계도 포함한다. 가변 두께는 초기 두께 이하의 제1 두께와, 제1 두께보다 작은 제2 두께와, 제2 두께보다 작은 제3 두께를 포함한다. 기계 가공은 후방면의 표면 영역의 사실상 일부 위에 수행된다.

압연 시트재의 장점은 압연 시트재가 아주 미세하고 방향성의 결정 미세 조직을 가짐으로써, 결과적으로 다른 재료 및 제조 방법에 비해 개선된 강도와 연성을 가져올 수 있다는 점이다. CNC 선반 또는 밀링 기계가 사용될 수 있지만, 축대칭 면 두께인 경우에는 CNC 선반이 바람직하고 비대칭 면 두께인 경우에는 CNC 단부밀이 바람직하다. 클럽 헤드는 우드형이거나 아이언형일 수 있으며, 티타늄 또는 강 합금이 사용될 수 있다.

바람직한 실시예의 세부 태양에서, 후방면의 표면 영역의 적어도 60 %가 기계 가공되며, 최종적인 면 두께 변화는 축 대칭이거나 비대칭일 수 있다.

바람직한 실시예의 다른 세부 태양에서, 벌지와 로울이 블랭크의 전방면에 형성된다.

바람직한 실시예의 또 다른 세부 태양에서, 블랭크의 재료의 적어도 15 %가 제거된다. 추가적인 두께 및/또는 다른 전이 영역이 원하는 면 두께 설계에 따라 기계 가공될 수 있다.

상기에서는 종래 기술을 넘어서는 본 발명 및 그 장점을 요약하기 위한 목적으로 본 발명의 임의의 장점들을 설명하였다. 물론, 모든 이런 장점이 반드시 본 발명의 임의의 특정 실시예에 따라 달성되어야만 하는 것은 아니다. 따라서, 예컨대 기술 분야의 당업자는 본 발명이 본 명세서에서 지시되거나 제안된 다른 장점들을 필수적으로 달성하지 않고도 본 명세서에서 지시되는 어느 한 장점 또는 일단의 장점들을 달성하거나 최적화하는 방식으로 구현되거나 수행될 수 있음을 알 것이다.

이들 모든 실시예들은 본 명세서에서 개시된 발명의 범위에 속하는 것으로 보아야 한다. 본 발명의 이들 및 그 밖의 실시예들은 첨부 도면을 참조하는 바람직한 실시예에 대한 다음의 상세한 설명으로부터 기술 분야의 당업자에게 명백하게 될 것이며, 본 발명은 설명된 특정 실시예에 제한되지 않는다.

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명의 바람직한 방법에 의해 제공되는 면 두께(점선)를 갖는 우드형 클럽 헤드의 정면도이다.

도2는 도1의 클럽 헤드의 토우의 단부도이다.

도3은 도2의 선 A-A를 따라 취한 단면도로서 면 판의 후방면을 도시한다.

도3a는 도3의 선 B-B를 따라 취한 단면도이다.

도3b는 도3의 선 C-C를 따라 취한 단면도이다.

도4는 기계 가공 공정 동안 커터의 바람직한 방향(화살표)을 도시한 도3의 판의 배면도이다.

도5는 면 두께에서 원하는 반경의 웹 전이부(web transition)를 얻기 위해 형성된 제1 및 제2 커터를 도시한 도4의 D-D를 따라 취한 단면도이다.

도6은 본 발명의 다른 방법에서 형성된 면 판의 배면도이다.

도6a는 도6의 선 E-E를 따라 취한 종단면도이다.

도6b는 도6의 선 F-F를 따라 취한 측단면도이다.

도7은 본 발명의 바람직한 방법에서 CNC 밀링 기계의 전방 사시도이다.

도8 및 도9는 면 판에서 면 두께 변화와 벌지와 로울을 각각 형성하기 위해 CNC 선반을 이용하는 본 발명의 다른 방법의 예시도이다.

실시예

이하, 본 발명의 실시예에 대하여 첨부 도면을 참조하여 설명하기로 하며, 다만 이들 설명은 예시일 뿐이다.

도면들은 본 발명의 방법에 의해 달성된 면 판의 바람직한 실시예들을 도시하며, 골프 클럽 면 판은 서로 다른 유형의 골프 클럽 헤드를 위한 것이다. 도1을 참조하면, 기술 분야에서 공지된 여러 메탈 우드 클럽 헤드와 유사한 클럽 헤드(10)가 도시되어 있다. 본 발명의 범위에 속하는 클럽 헤드는 이들 도시된 형상으로만 제한되지 않는다. 클럽 헤드(10)는 중공형 금속 본체(11)와 면 판(20)을 포함한다. 본체(11)는 면 판(20)을 위한 개구(도3 참조)를 위한 주연부를 한정하도록 상호 작용하는 힐부(12)와, 토우부(13)와, 소울부(14)와, 스커트 또는 측부(15)와, 크라운부(16)를 포함한다. 클럽 헤드(10)는 일반적으로 본체(11)에 일체로 형성되는 호젤(hosel)(18)에 의해 샤프트(비도시)에 연결된다.

바람직하게는, 본체(11) 및/또는 면 판(20)은 강, 티타늄 또는 이들의 합금으로 구성되지만, 대안으로서 본체(11)는 복합 재료 또는 금속 모재 재료로 구성될 수 있다. 면 판(20)은 기계 가공될 수 있는 임의의 압연 시트재로 구성될 수 있으며, 바람직하게는 이 재료는 4 g/cc의 밀도를 갖는다.

이제까지 일본의 엔케이케이 코포레이션(NKK CORPORATION)에서 판매하는 SP-700(등록 상표)와 같은 고강도 티타늄 합금의 압연 시트는 본 발명에서와 같이 충분한 면 판 두께 변화를 달성하기에 필수적인 실질적인 기계 가공 공정들에 의해 재료를 소모하기에는 너무 고가인 것으로 여겨졌다. 압연 시트재의 장점은 압연 시트재가 아주 미세하고 방향성의 결정 미세 조직을 가짐으로써, 결과적으로 다른 재료 및 제조 방법에 비해 개선된 강도와 연성을 가져올 수 있다는 점이다. 출원인은 압연 시트재와 기계 가공의 조합이 원하는 면 판 두께 변화를 생성하는 데 비용 효과적이고 신뢰성 있는 방식임을 알았다. 본 명세서에서 제공되는 바람직한 면 두께 설계 외에도, 기술 분야의 당업자는 셋 이상의 두께 변화 영역을 형성하는 다른 설계가 본 발명의 방법을 이용하여 달성될 수 있음을 알 것이다.

도1 및 도2를 참조하면, 클럽 헤드(10)는 바람직하게는 힐부(12), 토우부(13), 소울부(14), 측부(15), 크라운부(16) 및 호젤(18)을 포함하는 본체(11)가 일체로 형성되고, 타격 전방면(21)을 갖는 면 판(20)이 기술 분야에서 공지된 수단에 의해 개방된 주연부에 고정되게 부착되도록 제조된다. 그러나, 본체(11)의 여러 부분은 개별적으로 성형되거나, 주조되거나, 단조되거나, 기술 분야에서 공지된 수단에 의해 다르게 제조될 수 있으며, 기술 분야에서 공지된 방식에 의해 본체(11)를 형성하도록 고정되게 부착될 수 있다. 면 판(20)의 초기 외형은 금속 재료의 압연 시트를 스탬핑함으로써 형성될 수 있다.

면 판(20)은 그 주연부를 따라 용접되며, 후방면에는 용접 비드(23)가 보인다. 도3 내지 도3b에 도시된 바와 같이, 면 판(20)의 힐 및 토우 영역(24, 25)은 바람직하게는 전방 개방 주연부에서 본체(11)의 인접 두께보다 작은 유사한 두께(t)를 갖는다. 면 판(20)의 중심 영역(26)은 최대 두께(t_m)를 가지며, 힐 영역(24)과 중심 영역(26) 사이, 그리고 토우 영역(25)과 중심 영역(26) 사이에는 전이 영역(27)이 형성된다. 중심 수직 영역(26)의 하부 영역(28)이 소울부(14) 쪽으로 연장되며, 상부 세그먼트(29)들은 크라운부(16) 쪽으로 연장된다. 면 판(20)은 종방향 축 또는 힐(12)에서 토우(13)까지의 축을 중심으로 비대칭적인 면 두께를 갖는다.

상부 세그먼트들(29) 사이에는 최대 두께(t_m ; 또는 제1 두께)보다 작지만 바람직하게는 힐 영역(24)과 토우 영역(25)의 두께(t ; 또는 제3 두께)보다 큰 두께(t_r ; 또는 제2 두께)를 갖는 상부 리세스(30)가 있다. 전이 영역(31)이 상부 세그먼트(29)와 상부 리세스(30) 사이에 형성된다. 또한, 본 발명에서, 면 판(20)의 대략 중심부에는 상부 리세스(30)와 사실상 동일한 두께(t_r)를 양호하게 갖는 중심 리세스(32)가 있으며, 유사한 전이 영역(31)이 중심 리세스(32)의 두께와 수직 영역(26)의 두께 사이에 형성된다. 다른 실시예에서, 원하는 경우에 따라 토우 영역(25)에서의 두께는 힐 영역(24)에서의 두께와 다를 수 있으며, 상부 리세스(30)에서의 두께는 중심 리세스(32)에서의 두께와 다를 수 있다.

바람직하게는, 중심 리세스(32)와 전이 영역(31)은 토우로부터 힐까지의 방향으로 측정해서 중심 영역(26)과 전이 영역(27)의 폭의 20 % 내지 50 % 사이의 거리만큼 연장된다. 도3의 바람직한 실시예에서, 후방면(22)의 토우 영역(25) 및 힐 영역(24)은 각각 2.5 mm보다 작은 두께(t)를 가지며, 중심 영역(26)의 두께는 적어도 3.0 mm이다. 중심 리세스와 상부 리세스(30) 각각의 환산 두께는 중심 영역(26)의 두께(t_m)보다 적어도 약 0.5 mm 작다. 바람직하게는, 두께(t , t_r 및 t_m)는 각각 1.6 mm 내지 2.4 mm, 2.2 mm 내지 3.5 mm 그리고 3.2 mm 내지 4.5 mm이다. 보다 바람직하게는, 두께(t , t_r 및 t_m)는 각각 2.2 mm 내지 2.4 mm, 3.0 mm 내지 3.2 mm 그리고 3.5 mm 내지 3.7 mm이다. 일반적으로, 힐과 토우 영역(24, 25)은 중심 영역(26)의 최대 두께보다 적어도 1 mm 작은 최소 두께를 갖는 것이 바람직하다.

도3a 및 도3b에 도시된 바와 같이, 전이 영역(27, 31)은 일반적으로 오목한 단면을 갖는 웨브 전이부를 포함한다. 즉, 전이 영역(27, 31)의 단면은 바람직하게는 중심 영역(26)과 상부 및 중심 리세스(30, 32)들과 힐 및 토우 영역(24, 25) 사이에서 전이하는 반원면을 포함한다. 바람직한 방법에서, CNC 밀(42)(도7)이 면 판(20)의 원하는 두께 변화를 형성하는데 사용된다. 형성된 커터(34)는 면 판(20)의 원하는 두께 변화를 제공하기 위해 요구되는 패스(pass)의 수를 최소화하도록 선택될 수 있다. 면 판(20)은 고정부(43)에 위치되며, 위치 설정 핀(45)을 이용해서 배치되어 조절 가능한 클램프(47)를 이용하여 적소에 유지된다. 회전하는 커터(34)는 프로그램된 가변적인 두께 면 판 설계에 따라 X, Y 및 Z 축으로 이동한다.

도5를 참조하면, 전이 영역(31)에 대하여는 제1 커터(34)의 반경과 다른 반경 R_2 를 갖는 제2 커터(36)(점선으로 도시됨)를 사용하는 것이 바람직하지만, 반경 R_1 을 갖는 형성된 제1 커터(34)가 모든 전이 영역(27, 31)을 형성하는데 사용될 수 있다. 제2 반경(R_2)은 바람직하게는 상부 및 중심 리세스(30, 32)에 의해 덮힌 작은 영역을 수용하도록 더 작게 되어 있다. 물론, 다른 소형 커터가 상부 리세스(30) 또는 중심 리세스(32) 중 어느 하나에 대해 사용될 수도 있으며, 그리고/또는 원하는 바에 따라 반경이 다른 커터가 힐 영역(24)보다 토우 영역(25)에 대해 사용될 수 있다. 가장 바람직하게는, 제조 공정을 단순화하고 속도를 높이기 위해 단지 하나 또는 두 개의 서로 다른 커터를 이용하는 것이다.

도4는 커터에 의해 취해진 바람직한 경로를 도시한 화살표이다. 토우 및 힐 영역(25, 24)에서, 커터(34)는 면 판(20)의 중심으로부터 조정되어서 처음에는 상부에서 바닥 방향으로 이동하고 두 번째로 면 판(20)의 힐(12) 또는 토우(13) 단부로 외향하는 방향으로 이동할 수 있다. 바람직하게는, 커터(34)는 힐(12) 또는 토우(13) 단부로부터 면 판(20)의 중심 쪽으로 내향 이동한다. 제2 커터(36)는 상부 모서리로부터 면 판(20)의 중심 쪽으로 이동함으로써 또는 대안으로서 중심 리세스(32)를 포함하는 중심 영역(40)에 인접한 부분으로부터 상부 모서리 쪽으로 이동함으로써 상부 리세스(30)를 형성할 수 있다. 도5에 도시된 바와 같이, 중심 리세스(32)는 원하는 두께(t_r)를 얻기 위해 제2 커터(36)에 의한 수직 또는 상하 운동에 의해 형성될 수 있다.

형성된 커터(34, 36)를 이용하는 CNC 밀(42)은 유리하게는 2개 내지 3개의 패스로 토우 및 힐 각 영역(24, 25)(4개 내지 6개의 전체 패스)에서 원하는 면 두께를 생성하고 1개의 패스로 상부 및 중심 리세스(2개의 전체 패스) 각각을 형성할 수 있도록 함으로써, 면 판(20)은 CNC 밀(42)에 의해 6개 내지 8개의 전체 패스 또는 동작으로 생성될 수 있다. 요구되는 패스 또는 동작의 전체 수는 커터(들)의 선택된 크기/형상과 가변적인 두께의 면 판 설계에 의해 결정된다.

도6 및 도6b에 도시된 면 판(120)은 (각각 선 E-E 및 F-F인) 측방향 축(상부에서 바닥)과 종방향 축을 중심으로 대칭적으로 변하는 면 두께를 포함한다. 중심 리세스(32)는 중심 영역(140)에 위치된다. 이런 측대칭 형상은 도7에 도시된 바와 같은 CNC 밀(42)을 이용함으로써 달성될 수 있지만, 바람직한 방법은 도8 및 도9에 도시된 바와 같이 스핀들(46)이 회전해서 중심 축(48) 둘레에서 면 판(120)을 회전시키는 CNC 선반(44)을 이용한다. 하나 이상의 절삭 공구(50)가 원하는 면 판 두께를 제공하기 위해 프로그램된 설계에 따라 이동한다. 조절 가능한 조우(jaw)가 기계 가공 동안에 면 판(20)을 적소에 유지하기 위해 사용된다.

CNC 밀은 기술 분야의 당업자에게 공지된 기술을 이용하여 세 개의 축에서 커터의 상대적 이동을 제어하는데 이용될 수 있다. 결과적으로, 테이퍼가 전이 영역(27)에 인접한 두께(t_1)로부터 면 판(20)의 힐(12) 및 토우(13) 단부의 작은 두께(t_2)까지 토우 및 힐 영역(24, 25)에 마련될 수 있다(도5). 그러나, 단부 밀 커터 위치에 대한 제한적 증가 제어 또는 계단식 제어는 통상적으로 절삭 공구의 각 패스에 의해 표면을 가로지르는 뚜렷한 계단부가 형성되는 결과를 가져온다. 그러나, 도6 내지 도6b에 설명된 CNC 선반 방법은 면 판(20)의 후방면에 기대될 수 있는 보다 연속적으로 가변적인 두께 또는 표면 테이퍼를 제공하게 된다. 물론, 골프 클럽 면 판(20)을 제조하는 본 발명의 기계 가공 방법은 CNC 기계 가공을 이용하지 않고도 수행될 수 있으며, 다만 CNC 기계 가공이 대량 양산을 위해 바람직하다.

본 발명의 방법에서, 타격 전방면(21)에는 면 판 두께 변화가 이루어지기 전 또는 후에 스코어라인 패턴(52)(도1 참조)을 형성하기 위해 홈, 덤플 또는 이들의 모든 조합 형상이 마련될 수 있다. 마찬가지로, 가변적인 면 판 두께가 형성되기 전 또는 후에 벌지 반경 및 로울 반경이 면 판(20) 상에 마련될 수 있다. 도9는 면 판(20)의 후방면의 기계 가공 전에 타격 전방면(21) 상에 벌지 또는 로울을 기계 가공하는 한 방법을 도시한다. 면 판(20)의 중심은 최초 압연 시트재와 사실상 동일한 초기 두께(t_i)를 유지한다. 다르게는, 스탬핑 또는 형성 공정이 우드형 골프 클럽 헤드에 바람직한 원하는 벌지 및 로울 반경을 달성하기 위해 이용될 수 있다.

CNC 선반 기계 가공 공정의 하나의 바람직한 방법에서, 벌지와 로울은 회전당 약 0.1 mm (mm/rev)의 이송 속도 또는 커터 전진으로 면 판(20) 상에 형성된다. 바람직하게는, 면 판(20)을 Ti-6AL-4V 재료로 제조할 때, 스핀들(46)은 약 180 내지 450 분당 회전수(RPM) 사이에서 회전하고 SP-700(등록 상표) 재료의 경우 스핀들(46)은 약 180 내지 400 RPM 사이에서 회전하며, 이때 절삭 공구(50)가 면 판(20)의 중심 쪽으로 진행함에 따라 RPM은 증가한다.

CNC 선반 기계 가공 공정의 일 실시예를 이용하여 가변적인 면 판 두께를 기계 가공하기 위해, 처음에는 면 판(20)의 중심에서 일부 재료를 제거하도록 블라인드 홀이 천공된다. 그 후, 거친 선삭 공정이 벌지 및 로울 형성을 위한 상술한 이송 속도 및 회전을 이용하여 예비적인 재료량을 제거하기 위해 수행된다. 그 후, 보다 정밀하고 미세한 선삭이 약 0.14 mm/rev의 바람직한 이송 속도를 이용하여 수행된다. Ti-6AL-4V 재료와 SP-700(등록 상표) 재료의 경우, 선삭 또는 스핀 속도(ω)는 각각 180 내지 500 RPM과 180 내지 450 RPM이다. SP-700(등록 상표) 재료로 형성된 면 판(120)을 가로질러 통상적인 가변적인 면 판 두께를 형성하는데 약 총 6분이 걸렸다.

다른 CNC 선반 기계 가공 공정에서, 증가된 두께의 중심 리세스(32)와 중심 영역(140)은 외경이 17.0 mm이고 스핀들 속도(ω)가 700 RPM인 절삭 공구(50)를 이용하여 약 0.21 mm/rev의 속도로 최초 드릴링함으로써 형성될 수 있다. Z-축 이송 깊이 또는 수직 변위가 0.4 내지 1.0 mm 사이로 주어지고 스핀들(46)이 100 내지 600 RPM으로 회전함에 따라 거친 선삭이 약 0.4 내지 2.5 mm/rev의 속도로 수행된다. 절삭 공구(50)는 바람직하게는 기술 분야의 당업자에게 공지된 바와 같이 60도 삼각 팁을 갖는다. 미세 선삭은 스핀들 속도(ω)를 약 200 내지 2000 RPM(외측에서 중심까지의 속도)으로 하여 약 0.06 내지 0.6 mm/rev의 속도로 수행된다. Z-축 이송 깊이는 약 0.1 mm이고 절삭 공구는 바람직하게는 35도 롬버스(rhombus) 팁을 갖는다. 윤활용으로서 캐스트롤(Castrol)(등록 상표) B7과 같은 오일이 이용될 수 있다.

본 발명의 방법의 일 특징은 가변적인 두께 면 판(20)을 형성하는데 이용되는 기계 가공 공정에 의해 제거되는 재료의 양이다. 원 표면 면적의 적어도 60 %가 깊이 또는 두께를 변화시키기 위해 기계 가공된다. 바람직하게는, 기계 가공 작동은 면 판(20)의 원래의 표면 면적의 적어도 70 %에 걸쳐 수행되며, 보다 바람직하게는, 기계 가공 작동은 원래의 표면 면적의 적어도 80 %에 걸쳐 수행된다. 일 실시예에서, 면 판(20)의 후방면의 90 % 이상이 기계 가공되며, 다른 실시예에서는 후방면의 100 % 또는 전체가 기계 가공될 수 있다. 압연 시트로부터 형성된 판의 초기 형상으로부터 제거된 재료의 체적은 적어도 15 %이고 바람직하게는 적어도 25 %이다. 하나의 바람직한 실시예에서, 초기 압연 시트 면 판(20)의 체적의 40 %이 제거된다.

본 명세서에서 상세히 설명된 실시예들은 단지 설명을 위한 것이며 본 발명은 예컨대 금속 또는 복합재의 적층체를 이용해서 혼성 구조를 갖는 클럽 헤드를 제공하도록 용이하게 구현될 수 있다. 클럽 헤드는 중공형이거나 충전형일 수 있으며 단

일체이거나 다중편 몸체로 구성될 수 있다. 유리하게는, 본 발명의 방법은 종래 클럽 헤드의 타격 면의 더 많은 부분을 가로질러 약 0.80보다 큰 COR 값을 달성하기 위해 메탈 우드용 면 판에 이용될 수 있으며, 이는 예컨대 비교적 "홀륭한" 메탈 우드에 대해 스위트 스폿을 증가시킨다. 또한, 비록 바람직한 방법이 메탈 우드용 면 판, 즉 드라이브 및 페어웨이 우드용 면 판에 대해 상세히 설명되었지만, 본 발명은 아이언용 면 판을 형성하기 위해 이용될 수 있다.

비록 본 발명은 단지 바람직한 실시예를 참조하여 상세히 설명하였으나, 기술 분야의 당업자는 본 발명의 범위를 벗어나지 않은 또 다른 골프 클럽 헤드용 면 판 제조 방법이 포함될 수 있음을 알 것이다. 따라서, 본 발명은 후술하는 특허청구범위에 의해서만 한정된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

골프 클럽 헤드용 면 판 제조 방법이며,

그 사이에 초기 두께를 한정하는 전방면 및 후방면을 갖고 초기 체적을 갖는 블랭크를 형성하는 단계와,

블랭크가 초기 두께 이하의 제1 두께와 제1 두께보다 작은 제2 두께를 갖도록 후방면으로부터 재료를 제거하는 단계를 포함하며,

블랭크의 초기 체적의 적어도 15 %가 제거되며,

상기 재료 제거 단계는 제1 및 제2 두께 사이에 연속적으로 가변적인 전이 영역을 형성하는 단계를 포함하는 골프 클럽 헤드용 면 판 제조 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 블랭크는 금속 재료의 압연 시트로부터 소정 외형으로 형성되는 골프 클럽 헤드용 면 판 제조 방법.

청구항 3.

제2항에 있어서, 블랭크는 스탬핑 공정에 의해 소정 외형으로 형성되는 골프 클럽 헤드용 면 판 제조 방법.

청구항 4.

제2항에 있어서, 금속 재료는 적어도 4 g/cm³의 밀도를 갖는 골프 클럽 헤드용 면 판 제조 방법.

청구항 5.

제4항에 있어서, 금속 재료는 티타늄 합금 또는 강 합금인 골프 클럽 헤드용 면 판 제조 방법.

청구항 6.

제1항에 있어서, 재료가 후방면의 표면 면적의 상당 부분으로부터 제거되는 골프 클럽 헤드용 면 판 제조 방법.

청구항 7.

제6항에 있어서, 재료가 후방면의 표면 면적의 적어도 60 %로부터 제거되는 골프 클럽 헤드용 면 판 제조 방법.

청구항 8.

제7항에 있어서, 재료가 후방면의 표면 면적의 적어도 70 %로부터 제거되는 골프 클럽 헤드용 면 판 제조 방법.

청구항 9.

제8항에 있어서, 재료가 후방면의 표면 면적의 적어도 80 %로부터 제거되는 골프 클럽 헤드용 면 판 제조 방법.

청구항 10.

제9항에 있어서, 재료가 후방면의 표면 면적의 적어도 90 %로부터 제거되는 골프 클럽 헤드용 면 판 제조 방법.

청구항 11.

제1항에 있어서, 블랭크가 제2 두께보다 작은 제3 두께를 갖도록 후방면으로부터 재료를 제거하는 단계를 추가로 포함하는 골프 클럽 헤드용 면 판 제조 방법.

청구항 12.

제11항에 있어서, 제2 두께는 블랭크의 사실상 중심에서 측정되고, 제3 두께는 블랭크의 토후 및 힐 부분에서 적어도 측정되는 골프 클럽 헤드용 면 판 제조 방법.

청구항 13.

제11항에 있어서, 재료를 제거하는 단계는 제1 및 제2 두께 사이 그리고 제1 및 제3 두께 사이에 전이 영역을 형성하는 단계를 포함하는 골프 클럽 헤드용 면 판 제조 방법.

청구항 14.

제11항에 있어서, 재료는 제2 두께가 제1 두께보다 적어도 0.5 mm 작고 제3 두께가 제1 두께보다 적어도 1.0 mm 작도록 블랭크로부터 제거되는 골프 클럽 헤드용 면 판 제조 방법.

청구항 15.

삭제

청구항 16.

제1항에 있어서, 블랭크의 초기 체적의 적어도 25 %가 제거되는 골프 클럽 헤드용 면 판 제조 방법.

청구항 17.

제16항에 있어서, 블랭크의 초기 체적의 적어도 40 % 보다 많이 제거되는 골프 클럽 헤드용 면 판 제조 방법.

청구항 18.

삭제

청구항 19.

제1항에 있어서, 재료 제거 단계는 축을 중심으로 블랭크를 스핀닝하는 단계를 포함하며, 최종 면 판은 힐에서 토우 방향으로 축대칭적인 두께 변화를 갖는 골프 클럽 헤드용 면 판 제조 방법.

청구항 20.

제1항에 있어서, 재료 제거 단계는 블랭크를 밀링하는 단계를 포함하며, 최종 면 판은 힐에서 토우 방향으로 비대칭적인 두께 변화를 갖는 골프 클럽 헤드용 면 판 제조 방법.

청구항 21.

제1항에 있어서, 전방면에 벌지와 로울을 형성하는 단계를 추가로 포함하는 골프 클럽 헤드용 면 판 제조 방법.

청구항 22.

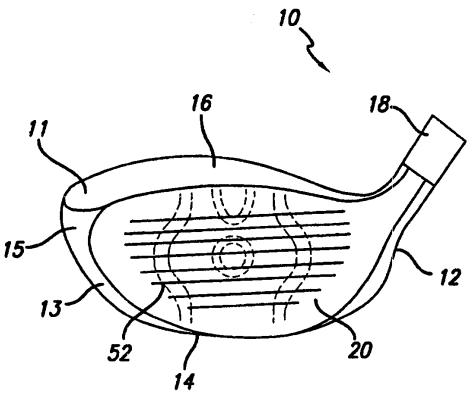
제21항에 있어서, 벌지와 로울은 재료를 제거하기 전에 형성되는 골프 클럽 헤드용 면 판 제조 방법.

청구항 23.

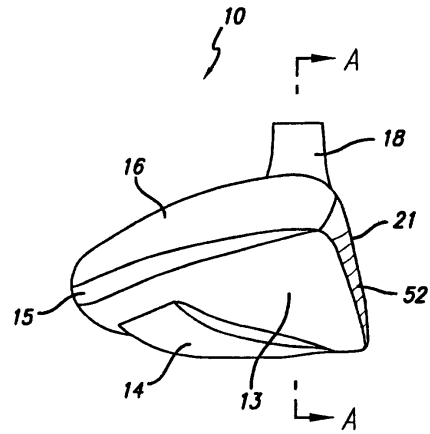
제21항에 있어서, 벌지와 로울은 재료를 제거한 후에 형성되는 골프 클럽 헤드용 면 판 제조 방법.

도면

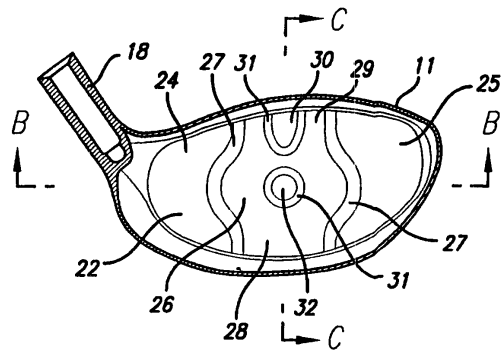
도면1



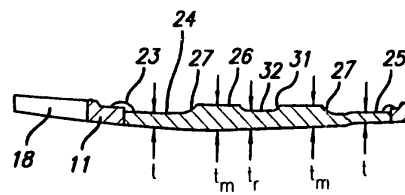
도면2



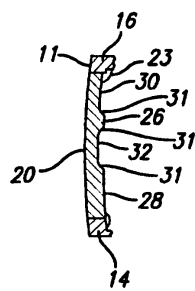
도면3



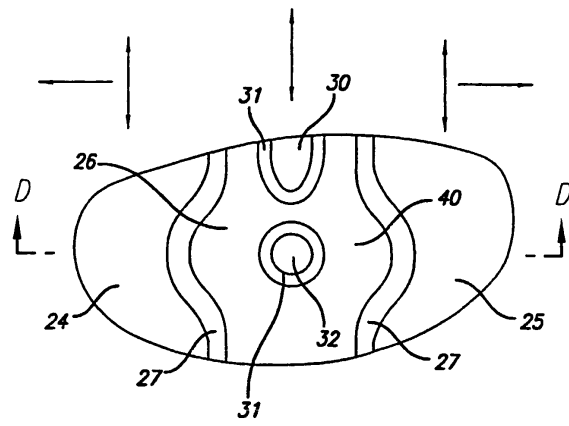
도면3a



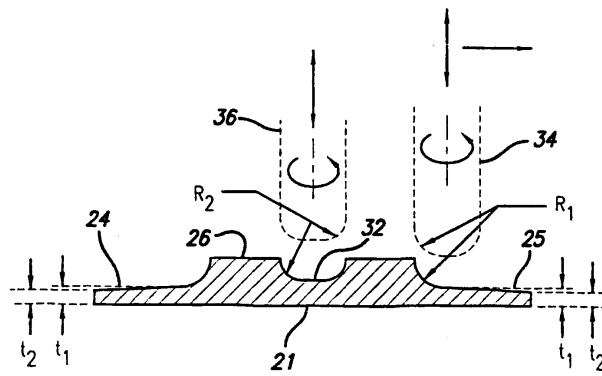
도면3b



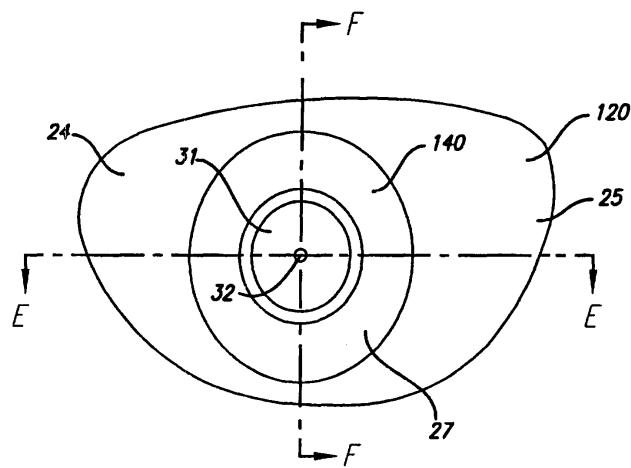
도면4



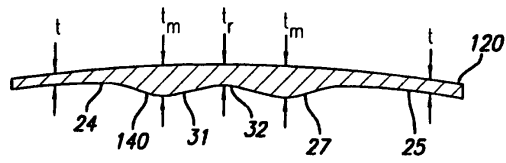
도면5



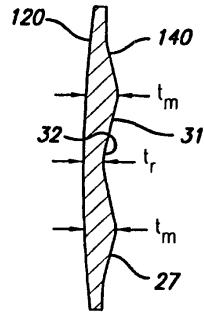
도면6



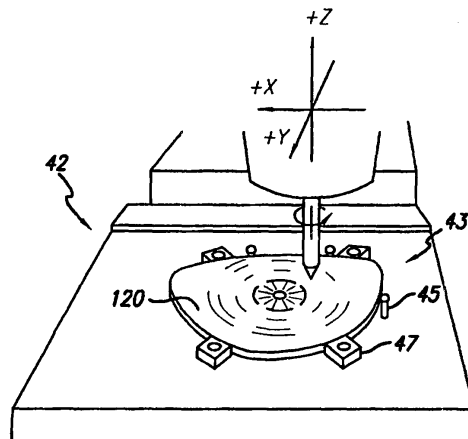
도면6a



도면6b



도면7



도면8

