



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년07월07일
(11) 등록번호 10-1047087
(24) 등록일자 2011년06월30일

(51) Int. Cl.

A63B 37/04 (2006.01) A63B 37/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0091609

(22) 출원일자 2010년09월17일

심사청구일자 2010년09월17일

(30) 우선권주장

12/827,360 2010년06월30일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

KR1019980081817 A

KR1019980080747 A

US20080051233 A1

US20030114247 A1

(73) 특허권자

나이키 인터내셔널 엘티디.

미합중국 오레곤 (우편번호 97005-6453) 비버튼원
바위맨 드라이브

(72) 발명자

처우 츠언-신

미국 97005 오레곤주 비버튼 원 바위맨 드라이브
나이키 인코포레이티드

황 종-위

미국 97005 오레곤주 비버튼 원 바위맨 드라이브
나이키 인코포레이티드

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김진희, 강승욱

전체 청구항 수 : 총 20 항

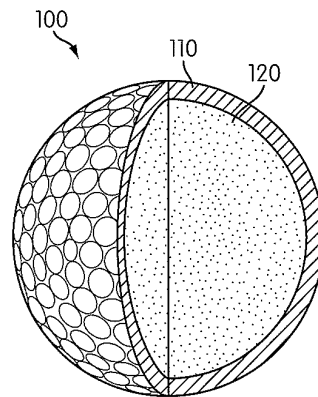
심사관 : 이해인

(54) 가교결합된 열가소성 폴리우레탄을 포함하는 골프 공

(57) 요약

본 개시내용은 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머로부터 제조된 골프 공에 관한 것이다. 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머는 경질 분절에 위치한 가교결합을 포함하고, 이 가교결합은 자유 라디칼 개시제에 의해 촉진되는 경질 분절에 위치한 불포화 결합의 반응 생성물이다. 이 가교결합은 사슬 연장제로서 불포화 디올로부터 형성될 수 있다. 불포화 디올은 트리메틸올프로판 모노알릴에테르(TMPE)일 수 있다. 골프 공은 커버 층에서 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머를 포함할 수 있고, 이 경우 이 커버 층은 고도의 내스커핑성을 나타낼 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

리우 천-타이

미국 97005 오레곤주 비버튼 원 바워맨 드라이브
나이키 인코포레이티드

청 신

미국 97005 오레곤주 비버튼 원 바워맨 드라이브
나이키 인코포레이티드

이치카와 야스시

미국 97005 오레곤주 비버튼 원 바워맨 드라이브
나이키 인코포레이티드

특허청구의 범위

청구항 1

경질 분절 및 연질 분절을 포함하는 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머를 포함하고, 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머는 경질 분절에 위치한 가교결합을 포함하고, 이 가교결합은 자유 라디칼 개시제에 의해 촉진되는 경질 분절에 위치한 불포화 결합의 반응 생성물인 골프 공.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머는 사슬 연장제로서 불포화 디올을 포함하는 것인 골프 공.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 자유 라디칼 개시제는 0.1:100 내지 100:100의 자유 라디칼 개시제 대 불포화 디올의 중량비로 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머에 존재하는 것인 골프 공.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 자유 라디칼 개시제 대 상기 불포화 디올의 중량비는 5:100인 골프 공.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머 대 상기 불포화 디올의 중량비는 100:0.1 내지 100:25인 골프 공.

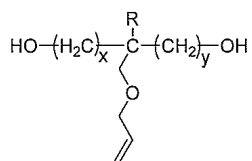
청구항 6

제2항에 있어서, 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머 대 상기 불포화 디올의 중량비는 100:10인 골프 공.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머는 알릴 에테르 측기로부터 형성된 가교결합을 포함하고, 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머는, 유기 이소시아네이트와 하기 반응물:

(a) 하기 화학식의 2개의 1차 히드록실 기 및 1개 이상의 알릴 에테르 측기를 갖는 불포화 디올:



[상기 식 중, R은 변형된 작용기를 갖거나 또는 갖지 않는 알킬 기이고, x 및 y는 1 내지 4의 정수임];

(b) 이소시아네이트와의 반응 부위 2개 이상을 갖고 450 미만의 분자량을 갖는 사슬 연장제;

(c) 500 내지 4,000의 분자량을 갖는 장쇄 폴리올; 및

(d) 자유 라디칼 개시에 의해 경질 분절에서 가교결합 구조를 유도하는 자유 라디칼을 생성시킬 수 있도록 하는 자유 라디칼 개시제

의 혼합물과의 반응으로부터 형성된 반응 생성물인 골프 공.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 불포화 디올은 트리메틸올프로판 모노알릴에테르인 골프 공.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 자유 라디칼 개시제는 열 분해 및 UV 조사 중 하나 이상을 통해 자유 라디칼을 생성시키는 것인 골프 공.

청구항 10

제7항에 있어서, 상기 자유 라디칼 개시제는 과산화물, 황 및 황화물로 이루어진 군으로부터 선택되는 것인 골프 공.

청구항 11

제7항에 있어서, 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머를 형성하는 반응물의 이소시아네이트 지수는 0.9 내지 1.3인 골프 공.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 골프 공은 코어 및 이 코어를 둘러싸는 커버 층을 포함하고,

상기 커버 층은 경질 분절에 위치한 가교결합을 갖는 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머를 포함하는 것인 골프 공.

청구항 13

제7항에 있어서,

상기 골프 공은 코어 및 이 코어를 둘러싸는 커버 층을 포함하고,

상기 커버 층은 상기 코어를 둘러싸는 내부 커버 층 및 이 내부 커버 층을 둘러싸는 외부 커버 층을 포함하며,

상기 내부 커버 층은 경질 분절에 위치한 가교결합을 갖는 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머를 포함하는 것인 골프 공.

청구항 14

제7항에 있어서,

상기 골프 공은 코어 및 이 코어를 둘러싸는 커버 층을 포함하고,

상기 커버 층은 상기 코어를 둘러싸는 내부 커버 층 및 이 내부 커버 층을 둘러싸는 외부 커버 층을 포함하며,

상기 외부 커버 층은 경질 분절에 위치한 가교결합을 갖는 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머를 포함하는 것인 골프 공.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 외부 커버 층은 20 내지 75의 쇼어 D 경도를 갖는 것인 골프 공.

청구항 16

내부 코어 층, 이 내부 코어 층을 둘러싸는 외부 코어 층, 이 외부 코어 층을 둘러싸는 내부 커버 층 및 이 내부 커버 층을 둘러싸는 외부 커버 층을 포함하는 골프 공으로서,

상기 외부 커버 층은 경질 분절에 위치한 가교결합을 갖는 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머를 포함하고, 이 가교결합은 자유 라디칼 개시제에 의해 촉진되는 경질 분절에 위치한 불포화 결합의 반응 생성물이며,

상기 골프 공은 하기 요건:

- (1) 상기 골프 공이 10 내지 130 킬로그램의 하중하에 2 내지 4 밀리미터의 압축 변형을 갖는 것;
- (2) 상기 내부 코어 층이 초당 40 미터에서 0.79 내지 0.92의 반발 계수를 갖고, 내부 코어의 반발 계수가 골프 공의 반발 계수보다 큰 것;

- (3) 상기 외부 커버 층이 20 내지 75의 쇼어 D 경도를 갖는 것; 및
- (4) 상기 외부 커버 층이 1 kpsi 내지 150 kpsi의 굴곡 탄성률을 갖는 것을 충족시키는 것인 골프 공.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머는 사슬 연장제로서 불포화 디올을 포함하는 것인 골프 공.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머 대 불포화 디올의 중량비는 100:0.1 내지 100:15인 골프 공.

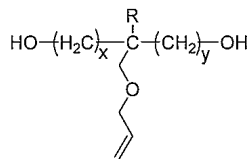
청구항 19

제17항에 있어서, 상기 자유 라디칼 개시제는 0.1:100 내지 100:100의 자유 라디칼 개시제 대 불포화 디올의 중량비로 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머에 존재하는 것인 골프 공.

청구항 20

제16항에 있어서, 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머는 알릴 에테르 측기로부터 형성된 가교결합을 포함하고, 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머는, 유기 이소시아네이트와 하기 반응물:

- (a) 하기 화학식의 2개의 1차 히드록실 기 및 1개 이상의 알릴 에테르 측기를 갖는 불포화 디올:



[상기 식 중, R은 변형된 작용기를 갖거나 또는 갖지 않는 알킬 기이고, x 및 y는 1 내지 4의 정수임];

- (b) 이소시아네이트와의 반응 부위 2개 이상을 갖고 450 미만의 분자량을 갖는 사슬 연장제;
- (c) 500 내지 4,000의 분자량을 갖는 장쇄 폴리올; 및
- (d) 자유 라디칼 개시에 의해 경질 분절에서 가교결합 구조를 유도하는 자유 라디칼을 생성시킬 수 있도록 하는 자유 라디칼 개시제

의 혼합물과의 반응으로부터 형성된 반응 생성물인 골프 공.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 골프 공 및 이의 제조 방법, 특히 열가소성 폴리우레탄 커버를 갖는 골프 공에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 골프 공 커버는 일반적으로 2가지 유형: 열가소성 커버 및 열경화성 커버로 분류된다. 열가소성 중합체 물질은 가역적으로 용융되어서, 이러한 특성을 이용하는 압축 성형과 같은 다양한 제조 기술에서 사용될 수 있다. 반면, 열경화성 중합체 물질은 일반적으로 2개 이상의 성분을 혼합하여 재용융 또는 재작업될 수 없는 경화된 중합체 물질을 형성함으로써 형성된다. 각각의 유형의 중합체 물질은 골프 공 제조에 사용될 때 이점 및 단점이 존재한다.

[0003] 골프 공 커버에 대한 열가소성 물질로는 일반적으로 이오노머 수지, 고도 중성화 산 중합체 조성물, 폴리아미드 수지, 폴리에스테르 수지, 폴리우레탄 수지 및 이들의 혼합물을 들 수 있다. 이들 중에서, 이오노머 수지 및 폴

리우레탄 수지는 골프 공 커버에 일반적인 물질이다.

[0004] Surlyn[®](이.아이. 듀폰 드 느무르 앤 컴퍼니(E.I. DuPont de Nemours and Company)로부터 상업적으로 입수 가능)와 같은 이오노머 수지를 골프 공 커버에 사용하는 것이 편리하다. 예를 들면, 던롭 러버 컴퍼니(Dunlop Rubber Company)는 골프 공 커버에 대해 Surlyn[®]의 사용에 대해 제1 특허(1969년 7월 8일자에 등록된 미국 특허 제3,454,280호)를 얻었다. 이후, 미국 특허 제3,819,768호, 제4,323,247호, 제4,526,375호, 제4,884,814호 및 제4,911,451호와 같은 골프 공 커버 조성물에서 이오노머 수지의 용도에 대한 많은 개시내용이 있다.

[0005] 그러나, 이오노머 수지로 커버된 골프 공은 특히 철과의 반복 샷(shot) 동안 클럽 페이스(clubface) 위의 홈(groove)에 의해 커버 표면이 박리될 수 있다는 문제점을 갖는다. 즉, 이오노머 커버는 빈약한 내스커핑성(scuff resistance)을 갖는다. 또한, 이오노머로 커버된 공은 일반적으로 발라타 고무 또는 폴리우레탄으로 커버된 공과 비교하여 열등한 스핀 및 감촉 특성을 갖는다. 커버에 더 연질의 이오노머 수지의 사용은 스핀 및 감촉을 어느 정도로 개선할 수 있지만, 이 골프 공은 일반적으로 반발 계수(C.O.R.; coefficient of restitution)가 낮기 때문에, 이 골프 공의 탄성을 또한 손상시킬 수 있다. 또한, 더 연질의 이오노머 커버의 내스커핑성은 대개 만족스럽지 않다.

[0006] 또한, (예를 들면) 미국 특허 제3,395,109호, 제4,248,432호 및 제4,442,282호에 기재된 바대로 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머를 커버 물질로서 사용할 수 있다. 그러나, 본원에 개시된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머는 철과의 샷시 성형성, 타격감(hitting feel), 컨트롤, 탄성 및 내스커핑성의 요건 모두를 만족시키지 못한다.

[0007] 반면, 골프 공을 제조하는 데 폴리우레탄 엘라스토머, 폴리아미드 엘라스토머, 폴리우레아 엘라스토머, 디엔 함유 중합체, 가교결합된 메탈로센 촉매된 폴리올레핀 및 실리콘과 같은 열경화성 중합체 물질을 또한 사용할 수 있다. 이러한 물질들 중에서, 열경화성 폴리우레탄 엘라스토머가 일반적이다.

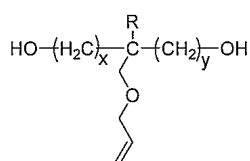
[0008] 발라타 고무 및 이오노머 수지에 대한 대체품으로서 열경화성 폴리우레탄 엘라스토머를 사용하는 것에 미국 특허 제3,989,568호, 제4,123,061호, 제5,334,673호 및 제5,885,172호에 기재된 것과 같은 많은 시도가 있었다. 열경화성 폴리우레탄 엘라스토머는 비교적 고가이고 우수한 타격감 및 우수한 내스커핑성을 제공한다. 특히, 열경화성 폴리우레탄 엘라스토머는 더 연질의 이오노머 수지 블레드와 비교하여 내스커핑성 향상을 제공할 수 있다. 그러나, 열경화성 물질은 원료를 도입하고, 이후 경화 반응이 수행되는 복잡한 제조 공정을 요하고, 이로써 그 제조 공정이 덜 효과적이게 한다.

[0009] 따라서, 상기한 이유로, 효과적으로 제조될 수 있는 우수한 내스커핑성을 갖는 골프 공 커버 물질을 개발할 필요가 있다. 상기 기재된 선행 기술의 단점을 해결하는 시스템 및 방법이 이러한 기술에서 필요하다.

발명의 내용

[0010] 일 양태에서, 본 개시내용은 경질 분절 및 연질 분절을 포함하는 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머를 포함하는 골프 공으로서, 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머는 경질 분절에 위치한 가교결합을 포함하고, 이 가교결합은 자유 라디칼 개시제에 의해 촉진되는 경질 분절에 위치한 불포화 결합의 반응 생성물인 골프 공을 제공한다.

[0011] 상기 골프 공의 특정 실시양태에서, 본 개시내용은 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머는 알릴 에테르 측기로부터 형성된 가교결합을 포함하고, 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머는, 유기 이소시아네이트와 하기 반응물: (a) 하기 화학식의 2개의 1차 히드록실 기 및 1개 이상의 알릴 에테르 측기를 갖는 불포화 디올; (b) 이소시아네이트와의 반응 부위 2개 이상을 갖고 약 450 미만의 분자량을 갖는 사슬 연장제; (c) 약 500 내지 약 4,000의 분자량을 갖는 장쇄 폴리올; 및 (d) 자유 라디칼 개시에 의해 경질 분절에서 가교결합 구조를 유도하는 자유 라디칼을 생성시킬 수 있도록 충분한 정도의 자유 라디칼 개시제의 혼합물과의 반응으로부터 형성된 반응 생성물인 골프 공을 제공한다:



[0012]

[0013] [상기 식 중, R은 변형된 작용기를 갖거나 또는 갖지 않는 알킬 기이고, x 및 y는 1 내지 4의 정수임].

[0014] 다른 양태에서, 본 발명은 내부 코어 층, 이 내부 코어 층을 실질적으로 둘러싸는 외부 코어 층, 이 외부 코어 층을 실질적으로 둘러싸는 내부 커버 층 및 이 내부 커버 층을 실질적으로 둘러싸는 외부 커버 층을 포함하는 골프 공으로서, 상기 외부 커버 층은 경질 분절에 위치한 가교결합을 갖는 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머를 포함하고, 이 가교결합은 자유 라디칼 개시제에 의해 촉진되는 경질 분절에 위치한 불포화 결합의 반응 생성물이며, 상기 골프 공은 하기 요건: (1) 상기 골프 공이 10 내지 130 킬로그램의 하중하에 약 2 내지 약 4 밀리미터의 압축 변형을 갖는 것; (2) 상기 내부 코어 층이 초당 40 미터에서 약 0.79 내지 약 0.92의 반발 계수를 갖고, 내부 코어의 반발 계수가 골프 공의 반발 계수보다 큰 것; (3) 상기 외부 커버 층이 약 20 내지 약 75의 쇼어 D 경도를 갖는 것; 및 (4) 상기 외부 커버 층이 약 1 kpsi 내지 약 150 kpsi의 굴곡 탄성률을 갖는 것을 충족시키는 것인 골프 공을 제공한다.

[0015] 당업자라면 하기의 도면 및 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용을 검토시 본 발명의 다른 시스템, 방법, 특징 및 이점을 명확히 알 것이다. 이러한 추가 시스템, 방법, 특징 및 이점은 모두 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용 및 발명의 내용 내에 포함되고, 본 발명의 범위 내에 있으며, 하기의 특허청구범위에 의해 보호되는 것으로 의도된다.

도면의 간단한 설명

[0016] 하기의 도면 및 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용을 참조하면 본 발명을 더 잘 이해할 수 있다. 도면에서의 부품은 반드시 크기가 변경될 필요는 없으며, 대신 본 발명의 원칙을 설명하는 데 역점을 두었다. 또한, 도면에서, 유사한 참조 번호는 여러 도면에 걸쳐 상응하는 부품을 지칭한다.

도 1은 골프 공이 2조각 구조인 본 개시내용에 따른 대표적인 골프 공을 보여준다.

도 2는 내부 커버 층 및 외부 커버 층을 갖는 대표적인 제2 골프 공을 보여준다.

도 3은 내부 코어 및 외부 코어를 갖는 대표적인 제3 골프 공을 보여준다.

도 4는 내부 코어, 외부 코어, 내부 커버 층 및 외부 커버 층을 갖는 대표적인 제4 골프 공을 보여준다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 일반적으로, 본 개시내용은 가교결합이 경질 분절에서 형성된 가교결합된 열가소성 폴리우레탄으로부터 제조된 골프 공을 제공한다. 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄으로부터 골프 공의 임의의 층이 제조될 수 있고, 특정 실시양태에서 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄으로부터 커버가 제조된다. 이러한 특정 가교결합의 결과로서, 커버의 내스커핑성은 크게 개선될 수 있다.

[0018] 본원에 달리 기재된 경우를 제외하고, 본원에 기재된 임의의 골프 공은 일반적으로 당해 분야에 공지된 임의의 유형의 골프 공일 수 있다. 즉, 본 개시내용이 반대내용을 나타내지 않는 한, 골프 공은 일반적으로 골프 공에 통상 사용되는 임의의 구조일 수 있고, 골프 공 제조에 사용되는 것으로 공지된 임의의 다양한 물질로부터 제조될 수 있다.

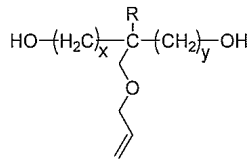
[0019] 도 1은 본 개시내용의 제1 실시양태에 따른 골프 공(100)을 보여주는 것이다. 골프 공(100)은 2조각 골프 공이다. 구체적으로, 골프 공(100)은 코어(120)를 실질적으로 둘러싸는 커버 층(110)을 포함한다. 골프 공(100)에서, 커버(110) 또는 코어(120) 중 하나 또는 둘 다는 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머로부터 제조될 수 있다. 특정 실시양태에서, 커버(110)는 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머를 포함한다.

[0020] 열가소성 폴리우레탄이 경질 분절 및 연질 분절을 포함하는 것으로 공지된 바대로, 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머는 이들을 포함할 수 있다. 열가소성 폴리우레탄은 일반적으로 (1) 장쇄 폴리올, (2) 비교적 짧은 사슬 연장제 및 (3) 디이소시아네이트로 이루어진다. 사슬 연장제 및 디이소시아네이트로 이루어진 중합체 사슬의 부분이 일단 반응하면, 이 부분은 일반적으로 그 자체가 반 데르 발스 힘, 쌍극자-쌍극자 상호작용 또는 수소 결합과 같은 약한 (즉, 비공유) 결합을 통해 반결정 구조로 정렬된다. 이 부분은 통상 경질 분절이라 칭하는데, 왜냐하면 반결정 구조가 장쇄 폴리올로 이루어진 무정형 부분보다 더 경질이기 때문이다.

[0021] 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄은 경질 분절에 특별히 위치한 가교결합을 포함할 수 있다. 이 가교결합은 경질 분절에 위치한 불포화 결합의 반응 생성물일 수 있고, 자유 라디칼 개시제에 의해 촉진된다. 이 불포화 결합은 사슬 연장제로서 불포화 디올의 사용에 의해 경질 분절에 도입될 수 있다. 특정 실시양태에서, 이 가교결합은 경질 분절에 포함된 알릴 에테르 측기로부터 형성될 수 있다.

[0022] 특정 실시양태에서, 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머는 유기 이소시아네이트와 하기 반응물:

[0023] (a) 하기 화학식의 2개의 1차 히드록실 기 및 1개 이상의 알킬 에테르 측기를 갖는 불포화 디올:



[0024]

[0025] [상기 식 중, R은 변형된 작용기를 갖거나 또는 갖지 않는 알킬 기이고, x 및 y는 1 내지 4의 정수임];

[0026] (b) 이소시아네이트와의 반응 부위 2개 이상을 갖고 약 450 미만의 분자량을 갖는 사슬 연장제;

[0027] (c) 약 500 내지 약 4,000의 분자량을 갖는 장쇄 폴리올; 및

[0028] (d) 자유 라디칼 개시에 의해 경질 분절에서 가교결합 구조를 유도하는 자유 라디칼을 생성시킬 수 있도록 충분한 정도의 자유 라디칼 개시제

[0029] 의 혼합물과의 반응으로부터 유도될 수 있다.

[0030] 상기 기재된 반응물의 각각은 추가로 상세히 기재되어 있고, 특정 반응물의 임의의 특정 실시양태를 상기 일반 제제에 따라 다른 반응물의 임의의 다른 특정 실시양태와 혼합 및 일치시킬 수 있는 것으로 이해된다. 또한, 임의의 반응물을 일반적으로 동일한 유형의 다른 반응물과 조합하여 사용할 수 있어서, 달리 기재되지 않은 한, 본원에서의 임의의 목록은 그 혼합물을 포함하는 것으로 추정된다.

[0031] 유기 이소시아네이트는 공지된 방향족, 지방족 및 지환족 디이소시아네이트 또는 폴리이소시아네이트 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 적절한 이소시아네이트의 예로는 2,2-, 2,4- (및 특히) 4,4-디페닐메탄 디이소시아네이트 및 이의 이성체 혼합물; 폴리페닐렌 폴리메틸렌 폴리이소시아네이트(폴리-MDI, PMDI); 2,4- 및 2,6-톨루엔 디이소시아네이트 및 이의 이성체 혼합물, 예컨대 2,4-이성체와 2,6-이성체의 80:20 혼합물; 포화 이소포론 디이소시아네이트; 1,4-디이소시아네이트로부터; 1,5-디이소시아네이트로부터; 1,6-디이소시아네이트로부터; 1,4-시클로헥산 디이소시아네이트; PMDI의 지환족 동족체 등을 들 수 있다.

[0032] 적절한 사슬 연장제로는 일반 디올, 예컨대 에틸렌 글리콜, 디에틸렌 글리콜, 트리에틸렌 글리콜, 프로필렌 글리콜, 디프로필렌 글리콜, 트리프로필렌 글리콜, 1,3-프로판디올, 1,4-부탄디올, 1,6-헥산디올, 1,10-데칸디올, 네오펜틸 글리콜, 디히드록시에톡시 히드록시, 1,4-시클로-헥산디메탄올, 1,4-디히드록시시클로헥산 등을 들 수 있다. 글리세린, 트리메틸올프로판, 디에탄올아민 및 트리에탄올아민과 같은 소량의 가교결합제를 디올 사슬 연장제와 조합하여 사용할 수 있다.

[0033] 일반 디올 사슬 연장제 이외에, 디아민 및 아미노 알콜을 또한 사용할 수 있다. 적절한 디아민의 예로는 지방족, 지환족 또는 방향족 디아민을 들 수 있다. 특히, 디아민 사슬 연장제는 에틸렌 디아민, 헥사메틸렌 디아민, 1,4-시클로헥실렌 디아민, 벤지딘, 톨루엔 디아민, 디아미노디페닐 메탄, 페닐렌 디아민의 이성체 또는 히드라진일 수 있다. 또한, MOCA(4,4-메틸렌-비스-o-클로로아닐린), M-CDEA(4,4-메틸렌비스(3-클로로-2-6-디에틸-아닐린))과 같은 방향족 아민을 사용할 수 있다. 적절한 아미노 알콜의 예로는 에탄올 아민, N-메틸에탄올아민, N-부틸에탄올아민, N-올레일에탄올아민, N-시클로헥실이소프로판올아민 등을 들 수 있다. 또한, 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄을 형성하기 위해 다양한 유형의 사슬 연장제의 혼합물을 사용할 수 있다.

[0034] 장쇄 폴리올("폴리올")은 일반적으로 폴리에스테르 폴리올 또는 폴리에테르 폴리올일 수 있다. 따라서, 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄은 일반 유형의 폴리우레탄: 폴리에테르계 폴리우레탄 엘라스토머 또는 폴리에스테르계 폴리우레탄 엘라스토머 중 어느 하나 또는 이들의 혼합물일 수 있다.

[0035] 장쇄 폴리올은 분자량 500 내지 4,000의 폴리히드록시 화합물일 수 있다. 적절한 장쇄 폴리올은 일반적으로 선형 폴리에스테르, 폴리에테르, 폴리카르보네이트, 폴리락톤(예를 들면, ε-카프로락톤) 및 이들의 혼합물을 포함할 수 있다. 히드록실 말단 기를 갖는 폴리올 이외에, 폴리올은 카르복실, 아미노 또는 머캡토 말단 기를 포함할 수 있다.

[0036] 폴리에스테르 폴리올은 디카르복실산과 디올 또는 이의 에스테르화성 유도체의 반응에 의해 제조된다. 적절한 디카르복실산의 예로는 숙신산, 글루타르산, 아디프산, 세베르산, 아젤라산, 세박산, 데칸디카르복실산, 말레산, 푸마르산, 프탈산, 이소프탈산 및 테레프탈산을 들 수 있다. 적절한 디올의 예로는 에탄디올, 디에틸렌

글리콜, 1,2- 및 1,3-프로판디올, 디프로필렌 글리콜, 1,4-부탄디올, 1,5-펜탄디올, 1,6-헥산디올, 1,10-데칸디올, 글리세린 및 트리메틸올프로판, 트리프로필렌 글리콜, 테트라에틸렌 글리콜, 테트라프로필렌 글리콜, 테트라메틸렌 글리콜, 1,4-시클로hexan-디메탄올 등을 들 수 있다. 디카르복실산 및 디올 둘 다를 실제 용도에서 특정 폴리에스테르를 제조하기 위해 개별적으로 또는 혼합물로서 사용할 수 있다.

[0037] 폴리에테르 폴리올은 알킬렌 옥사이드와 다가 알콜의 개시제의 개환 첨가 중합반응에 의해 제조된다. 적절한 폴리에테르 폴리올의 예로는 폴리프로필렌 글리콜(PPG), 폴리에틸렌 글리콜(PEG), 폴리테트라메틸렌 에테르 글리콜(PTEG)을 들 수 있다. 블록 공중합체, 예컨대 폴리옥시프로필렌과 폴리옥시에틸렌 글리콜, 폴리-1,2-옥시부틸렌과 폴리옥시에틸렌 글리콜, 폴리-1,4-테트라메틸렌과 폴리옥시에틸렌 글리콜의 조합이 본 발명에서 또한 바람직하다.

[0038] 폴리카르보네이트 폴리올은 디올과 포스겐, 클로로포름산 에스테르, 디알킬 카르보네이트 또는 디알릴 카르보네이트와의 축합 반응에 의해 제조된다. 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머의 적절한 폴리카르보네이트 폴리올 내의 디올의 예로는 에탄디올, 디에틸렌 글리콜, 1,3-부탄디올, 1,4-부탄디올, 1,6-헥산디올, 네오펜틸글리콜 및 1,5-헵탄디올을 들 수 있다.

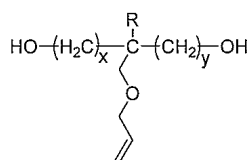
[0039] 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머는 자유 라디칼 개시에 의해 경질 분절에서 가교결합 구조를 유도할 수 있도록 충분한 정도의 자유 라디칼 개시제를 포함할 수 있다. 이 자유 라디칼 개시제는 열 분해 또는 UV 조사를 통해 자유 라디칼을 생성시킬 수 있다. 제조 공정에서 이 자유 라디칼 개시제의 반감기 및 이의 작용 온도를 고려할 때, 개시제 대 불포화 디올의 중량비는 0.1:100 내지 100:100일 수 있다. 특정 실시양태에서, 자유 라디칼 개시제 대 불포화 디올의 중량비는 약 5:100일 수 있다.

[0040] 가교결합 구조를 갖는 본 발명의 폴리우레탄 엘라스토머를 제조하기 위해 각종 공지된 자유 라디칼 개시제를 라디칼 공급원으로서 사용할 수 있다. 적절한 라디칼 개시제로는 과산화물, 황 및 황화물을 들 수 있고, 몇몇 실시양태에서 과산화물이 특히 적절할 수 있다. 과산화물은 지방족 과산화물 또는 및 방향족 과산화물 또는 이들의 혼합물일 수 있다. 몇몇 실시양태에서, 방향족 과산화물, 예컨대 디아세틸퍼옥사이드, 디-tert-부틸퍼옥사이드, 디쿠밀퍼옥사이드, 디벤조일퍼옥사이드, 2,5-디메틸-2,5-디(벤조일퍼옥시)헥산, 2,5-디메틸-2,5-디(부틸퍼옥시)-3-헥신, 2,5-비스-(t-부틸퍼옥시)-2,5-디메틸 헥산, n-부틸-4,4-비스(t-부틸퍼옥시)발라레이트, 1,4-비스-(t-부틸퍼옥시)이소프로필)-벤젠, t-부틸 퍼옥시벤조에이트, 1,1-비스-(t-부틸퍼옥시)-3,3,5 트리메틸시클로헥산 및 디(2,4-디클로로-벤조일)을 자유 라디칼 개시제로서 사용할 수 있다.

[0041] 불포화 디올은 일반적으로 1개 이상의 불포화 결합을 갖는 임의의 디올일 수 있다. 일반적으로 공지된 것처럼, 불포화 결합은 2개의 탄소 원자 사이의 (알켄에서처럼) 이중 결합 또는 (알킨에서처럼) 삼중 결합일 수 있다. 특정 실시양태에서, 불포화 디올은 2개의 1차 알콜 기를 가질 수 있다. 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄이 용이하게 제어되는 "1단계" 연속 공정으로 형성될 수 있도록, 2개의 1차 알콜 기의 존재하면, 바람직한 반응 동력학을 발생시킬 수 있다.

[0042] 특정 실시양태에서, 상기 불포화 디올은 하기 화학식 1이 되도록 2개의 1차 히드록실 기 및 1개 이상의 알릴 에테르 측기를 가질 수 있다:

[0043] [화학식 1]



[0044]

[0045] [상기 식 중, R은 변형된 작용기를 갖거나 또는 갖지 않는 알킬 기이고, x 및 y는 1 내지 4의 정수임].

[0046] 특정 실시양태에서, x 및 y 는 둘 다 1, 2, 3 또는 4의 값을 가질 수 있다. 다른 실시양태에서, x 및 y 는 각각 1 내지 4의 상이한 값을 가질 수 있다.

[0047] 하나의 특정 실시양태에서, 상기 불포화 디올은 트리메틸올프로판 모노알릴에테르("TMPME")일 수 있다. 또한, TMPME는 "트리메틸올 프로판 모노알릴 에테르", "트리메틸올 프로판 모노알릴에테르" 또는 "트리메틸올프로판 모노알릴 에테르"라 칭할 수 있다. TMPME는 CAS 번호가 제682-11-1호이다. 또한, TMPME는 1,3-프로판디올, 2-에틸-2-[(2-프로펜-1-일옥시)메틸] 또는 2-알릴옥시메틸-2-에틸-1,3-프로판디올이라 칭할 수 있다. TMPME는 퍼스

톱 스페셜티 케미칼즈 아게(Perstorp Specialty Chemicals AB)로부터 입수 가능하다.

- [0048] 화학식 1의 불포화 디올로서 사용될 수 있는 다른 적절한 화합물로는 1,3-프로판디올, 2-(2-프로펜-1-일)-2-[(2-프로펜-1-일옥시)메틸]; 1,3-프로판디올, 2-메틸-2-[(2-프로펜-1-일옥시)메틸]; 1,3-프로판디올, 2,2-비스[(2-프로펜-1-일옥시)메틸]; 및 1,3-프로판디올, 2-[(2,3-디브로모프로폭시)메틸]-2-[(2-프로펜-1-일옥시)메틸]을 들 수 있다. 화학식 1의 범위 내의 추가 화합물은 당업자에게 공지되어 있을 수 있고, 본 개시내용에서 사용될 수 있다.
- [0049] 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머 대 불포화 디올의 중량비는 일반적으로 약 100:0.1 내지 약 100:25일 수 있다. 특정 실시양태에서, 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머 대 불포화 디올의 중량비는 약 100:10일 수 있다. 또한, 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머를 구성하는 반응물의 이소시아네이트 지수는 약 0.9 내지 약 1.3일 수 있다. 일반적으로 공지된 바대로, 이소시아네이트 지수는 활성 수소 함유 기에 대한 이소시아네이트 작용기의 몰 비이다. 특정 실시양태에서, 이소시아네이트 지수는 약 1.0일 수 있다.
- [0050] 임의로, 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머는 충전제 및/또는 첨가제와 같은 성분을 더 포함할 수 있다. 충전제 및 첨가제는 물성 증강, UV 내광성 및 다른 특성과 같은 각종의 원하는 특성 중 어느 하나에 기초하여 사용될 수 있다. 예를 들면, UV 내광성을 개선하기 위해, 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머는 하나 이상의 광 안정제를 포함할 수 있다. 광 안정제는 장애 아민, UV 안정제 또는 이들의 혼합물일 수 있다.
- [0051] 또한, 무기 충전제 또는 유기 충전제는 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머에 첨가될 수 있다. 적절한 무기 충전제로는 규산염 광물, 금속 산화물, 금속염, 클레이, 금속 규산염, 유리 섬유, 천연 섬유 물질, 합성 섬유 물질 또는 이들의 혼합물을 들 수 있다. 적절한 유기 충전제로는 카본 블랙, 풀러렌 및/또는 탄소 나노튜브, 멜라민 콜로포니, 셀룰로스 섬유, 폴리아미드 섬유, 폴리아크릴로니트릴 섬유, 폴리우레탄 섬유, 방향족 및/지방족 디카르복실산 에스테르계 폴리에스테르 섬유, 탄소 섬유 또는 이들의 혼합물을 들 수 있다. 무기 충전제 및 유기 충전제는 개별적으로 또는 이들의 혼합물로서 사용될 수 있다. 충전제의 총 양은 폴리우레탄 성분의 약 0.5 내지 약 30 중량%일 수 있다.
- [0052] 또한, 난연제는 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머의 난연성을 개선하기 위해 사용될 수 있다. 적절한 난연제로는 유기 인산염, 금속 인산염, 금속 폴리인산염, 금속 산화물(예컨대, 산화알루미늄 수화물, 삼산화안티몬, 산화비스), 금속염(예컨대, 황산칼슘, 팽창 흑연) 및 시아누르산 유도체(예컨대, 시아누르산 멜라민)를 들 수 있다. 이 난연제는 개별적으로 또는 이들의 혼합물로서 사용될 수 있고, 난연제의 총 양은 폴리우레탄 성분의 약 10 내지 약 35 중량%일 수 있다.
- [0053] 인성 및 압축 리바운드를 개선하기 위해, 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머는 하나 이상의 분산제, 예컨대 불포화 결합을 포함하는 단량체 또는 올리고머를 포함할 수 있다. 적절한 단량체의 예로는 스티렌, 아크릴산 에스테르를 들 수 있고; 적절한 올리고머로는 디- 및 트리-아크릴레이트/메타크릴레이트, 에스테르 아크릴레이트/메타크릴레이트, 우레탄 또는 우레아 아크릴레이트/메타크릴레이트를 들 수 있다.
- [0054] 골프 공의 최외각 층이 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머를 포함하는 경우, 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머는 우수한 가시성을 보조하기 위해 하나 이상의 백색 안료를 포함할 수 있다. 이 백색 안료는 이산화티탄, 산화아연 또는 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다.
- [0055] 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머는 일반적으로 상기 기재된 성분 모두를 혼합하고 반응시키기 위해 1축, 2축 또는 बै치 방법에 의해 형성될 수 있다. 반응 공정의 생성물은 펠렛 또는 분쇄 칩 형태일 수 있다.
- [0056] 1축 또는 2축 공정이 이용되는 경우, 2축 압출기 내 용융된 반응 혼합물의 체류 시간은 일반적으로 약 0.3 내지 약 10 분 범위일 수 있고, 몇몇 실시양태에서 약 0.4 내지 약 4 분일 수 있다. 축 하우징의 온도는 약 70℃ 내지 280℃ 범위일 수 있다. 압출기에서 배출된 용융물을 냉각시키고 후속 사출 또는 압출 용도를 위해 임의의 방법을 사용하여 소형 단편으로 파쇄할 수 있다.
- [0057] 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머를 형성하기 위해 बै치 방법이 사용되는 경우, 모든 성분을 약 70℃ 내지 120℃ 범위의 온도에서 약 1 내지 약 3 분 동안 고속 교반 바에 의해 함께 용융하고 혼합한다. 후속적으로, 이 혼합물을 약 70℃ 내지 150℃ 범위의 온도에서 약 5 내지 약 18 시간 동안 후경화 공정으로 처리한다. 이 बै치 방법에 의해 제조된 생성물을 사출 또는 압출 용도를 위해 칩 형태로 분쇄할 수 있다.

- [0058] 도 2는 본 개시내용의 제2 실시양태에 따른 골프 공(200)을 보여주는 것이다. 골프 공(200)은 코어(230), 이 코어(230)를 실질적으로 둘러싸는 내부 커버 층(220) 및 이 내부 커버(220)를 실질적으로 둘러싸는 외부 커버 층(210)을 포함한다. 골프 공(200) 중 임의의 층은 상기 기재된 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머를 포함할 수 있다.
- [0059] 몇몇 실시양태에서, 내부 커버 층(220) 및 외부 커버 층(210) 둘 다 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머를 포함한다. 다른 실시양태에서, 내부 커버 층(220) 또는 외부 커버 층(210) 중 어느 하나는 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머를 포함한다. 또 다른 실시양태에서, 외부 커버 층(210)은 특히 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머를 포함한다. 이 실시양태에서, 외부 커버 층(210)은 약 20 내지 약 75 또는 약 40 내지 약 65의 표면 쇼어 D 경도를 가질 수 있다. 외부 커버 층(210)은 ASTM D790에 따라 약 1 내지 약 150 kpsi의 굴곡 탄성률을 가질 수 있다.
- [0060] 도 3은 본 개시내용의 제3 실시양태에 따른 골프 공(300)을 보여주는 것이다. 골프 공(300)은 내부 코어 층(330), 이 내부 코어 층(330)을 실질적으로 둘러싸는 외부 코어 층(320) 및 이 외부 코어 층(320)을 실질적으로 둘러싸는 커버 층(310)을 포함한다. 골프 공(300) 중 임의의 층은 상기 기재된 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머를 포함할 수 있다. 몇몇 실시양태에서, 커버 층(310)은 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머를 포함한다. 커버 층(210)에서와 같이, 커버 층(310)은 약 20 내지 약 75 또는 약 40 내지 약 65의 표면 쇼어 D 경도를 가질 수 있다. 또한, 커버 층(310)은 ASTM D790에 따라 약 1 내지 약 150 kpsi의 굴곡 탄성률을 가질 수 있다.
- [0061] 도 4는 본 개시내용의 제4 실시양태에 따른 골프 공(400)을 보여주는 것이다. 골프 공(400)은 내부 코어 층(440), 이 내부 코어 층(440)을 실질적으로 둘러싸는 외부 코어 층(430), 이 외부 코어 층(430)을 실질적으로 둘러싸는 내부 커버 층(420) 및 이 내부 커버 층(420)을 실질적으로 둘러싸는 외부 커버 층(410)을 포함한다. 골프 공(400) 중 임의의 층은 상기 기재된 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머를 포함할 수 있다.
- [0062] 몇몇 실시양태에서, 내부 커버 층(420) 및 외부 커버 층(410)은 둘 다 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머를 포함한다. 다른 실시양태에서, 내부 커버 층(420) 또는 외부 커버 층(410) 중 어느 하나는 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머를 포함할 수 있다. 특정 실시양태에서, 외부 커버 층(410)은 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머를 포함한다. 이 실시양태에서, 외부 커버 층(410)은 약 20 내지 약 75 또는 약 40 내지 약 65의 표면 쇼어 D 경도를 가질 수 있다. 또한, 외부 커버 층(410)은 ASTM D790에 따라 약 1 내지 150 kpsi의 굴곡 탄성률을 가질 수 있다.
- [0063] 본 개시내용에 따른 골프 공의 구조는 상기 언급된 실시양태로 제한되지 않는다. 본 개시내용에 따른 골프 공은 일반적으로 임의의 구조, 예컨대 규정 또는 비규정 구조를 가질 수 있다. 규정 골프 공은 미국 골프 협회(USGA; United States Golf Association)에 의해 승인된 골프 규칙(the Rules of Golf)에 부합하는 골프 공이다.
- [0064] 상기 다양하게 기재된 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머는 사출 성형 또는 압축 성형에 의해 골프 공을 제조하기 위해 사용할 수 있다. 특정 실시양태에서, 생산성 증가를 달성하기 위해 사출 성형이 이용될 수 있다. 일반적으로, 자유 라디칼 개시제는 제조 동안 몇몇 단계 중 임의의 단계에서 중합체 혼합물에 첨가될 수 있다. 예를 들면, 라디칼 개시제는 중합체 혼합물의 압출 동안 또는 압축 성형 동안 첨가될 수 있다. 유사하게, 자유 라디칼 개시제는 제조의 몇몇 단계 중 임의의 단계 동안 가교결합을 형성하도록 활성화될 수 있다. 예를 들면, 자유 라디칼 개시제는 압출 공정 동안 가열에 의해 활성화될 수 있다.
- [0065] 상기 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머를 포함하는 층(들) 이외의 임의의 공 층(들)의 경우, 골프 공 제조에서 사용되는 것으로 공지된 다양한 물질 중 어느 하나로부터 적절한 물질을 선택할 수 있다. 구체적으로, 이러한 다른 물질은 (1) 이오노머 수지, 고도 중성화 산 중합체 조성물, 폴리아미드 수지, 폴리에스테르 수지, 폴리우레탄 수지 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 열가소성 물질; 또는 (2) 폴리우레탄 엘라스토머, 폴리아미드 엘라스토머, 폴리우레아 엘라스토머, 디엔 함유 중합체(예컨대, 폴리부타디엔), 가교결합된 메탈로센 촉매된 폴리올레핀, 실리콘 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 열경화성 물질의 군으로부터 선택될 수 있다.
- [0066] 예를 들면, 코어 구조가 다층인 실시양태에서, 내부 코어 층(330)(도 3에 도시된 것) 또는 내부 코어 층(440)(도 4에 도시된 것)을 구성하는 물질의 선택은 특별히 제한되지 않는다. 내부 코어 층(330) 또는 내부 코어 층(440)을 구성하는 물질은 (1) 이오노머 수지, 고도 중성화 산 중합체 조성물, 폴리아미드 수지, 폴리에스테르 수지, 폴리우레탄 수지 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 열가소성 물질; 또는 (2) 폴리우레탄

엘라스토머, 폴리아미드 엘라스토머, 폴리우레아 엘라스토머, 디엔 함유 중합체(예컨대, 폴리부타디엔), 가교결합된 메탈로센 촉매된 폴리올레핀, 실리콘 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 열경화성 물질의 군으로부터 선택될 수 있다.

- [0067] 다양한 열가소성 및 열경화성 물질 중에서, 이오노머 수지 또는 고도 중성화 산 중합체 조성물은 특정 실시양태에서 내부 코어 층(330) 또는 내부 코어 층(440)을 포함할 수 있다. 예를 들면, Surllyn® HPF 1000, HPF 2000, HPF AD1027, HPF AD1035, HPF AD1040 및 이들의 혼합물(모두 이.아이. 듀폰 드 느무르 앤 컴퍼니에 의해 제조)을 사용할 수 있다.
- [0068] 내부 코어 층(330) 또는 내부 코어 층(440)은 열간 압축 성형 또는 사출 성형과 같은 제조 방법에 의해 제조될 수 있다. 내부 코어 층(330) 또는 내부 코어 층(440)의 직경은 약 19 밀리미터 내지 약 37 밀리미터 범위 또는 약 21 밀리미터 내지 약 35 밀리미터 범위 또는 약 23 밀리미터 내지 약 32 밀리미터 범위일 수 있다. 내부 코어 층(330) 또는 내부 코어 층(440)은 20 내지 70의 표면 쇼어 D 경도를 가질 수 있다.
- [0069] 몇몇 실시양태에서, 내부 코어 층(330 또는 내부 코어 층(440)이 열가소성 물질로부터 제조되는 경우, 외부 코어 층(320) 또는 외부 코어 층(430)은 열경화성 물질로부터 제조될 수 있다. 특히, 외부 코어 층(320) 또는 외부 코어 층(430)은 폴리우레탄 엘라스토머, 폴리아미드 엘라스토머, 폴리우레아 엘라스토머, 디엔 함유 중합체(예컨대, 폴리부타디엔), 가교결합된 메탈로센 촉매된 폴리올레핀, 실리콘 및 이들의 혼합물을 포함할 수 있다. 특정 실시양태에서, 외부 코어 층(320) 또는 외부 코어 층(430) 폴리부타디엔을 포함할 수 있다.
- [0070] 특정 실시양태에서, 코어 층은 우수한 탄성을 달성하기 위해 1,4-시스폴리부타디엔을 포함할 수 있다. 구체적으로, 1,4-시스-폴리부타디엔은 외부 코어 층(320) 또는 외부 코어 층(430)에 대한 기본 물질로서 사용될 수 있고, 다른 성분과 혼합될 수 있다. 그러나, 일반적으로 1,4-시스-폴리부타디엔은, 외부 코어 층(320) 또는 외부 코어 층(430)의 조성물의 100 중량부를 기준으로 하여, 50 중량부 이상일 수 있다.
- [0071] 더 높은 비중을 갖는 가교결합제 및 충전제와 같은 다른 첨가제는 외부 코어 층(320) 또는 외부 코어 층(430)의 조성물에 더 첨가될 수 있다. 가교결합제는 아연 디아크릴레이트, 마그네슘 아크릴레이트, 아연 메타크릴레이트 및 마그네슘 메타크릴레이트로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다. 특정 실시양태에서, 아연 아크릴레이트는 탄성 증가를 달성하기 위해 사용될 수 있다.
- [0072] 비중을 증가시키기 위해, 적절한 충전제를 코어 층의 고무 조성물 중에 첨가할 수 있다. 이 충전제는 산화아연, 황산바륨, 탄산칼슘 및 탄산마그네슘일 수 있다. 더 높은 비중을 갖는 금속 분말, 예컨대 텅스텐과 같은 다른 충전제를 또한 사용할 수 있다. 충전제의 양을 조정함으로써, 외부 코어 층(320) 또는 외부 코어 층(430)의 비중을 조절할 수 있다.
- [0073] 마지막으로, 외부 코어 층(320) 또는 외부 코어 층(430)은 30 내지 75의 표면 쇼어 D 경도를 가질 수 있다.
- [0074] 대안적으로, 내부 코어 층(330) 또는 내부 코어 층(440)은 상기 언급된 열경화성 물질을 포함할 수 있지만, 외부 코어 층(320) 또는 외부 코어 층(430)은 열가소성 물질 또는 임의의 이들의 조합을 포함할 수 있다.
- [0075] 코어 구조가 다층인 실시양태에서, 초당 40 미터에서 내부 코어 층(예컨대, 도 3에서 내부 코어 층(330) 및 도 4에서 내부 코어 층(440))의 C.O.R.은 약 0.79 내지 약 0.92일 수 있고, 전체로서 골프 공의 C.O.R.보다 더 높을 수 있다. 또한, 초당 40 미터에서 골프 공의 C.O.R.은 약 0.77 이상일 수 있다.
- [0076] 골프 공의 최종 커버 층이 성형된 후, 골프 공에 버프 가공(buffing), 인박(stamping) 및 인쇄와 같은 다양한 종래 마감 공정으로 처리할 수 있다. 최종 골프 공은 10 내지 130 킬로그램의 하중하에 2 내지 4 밀리미터의 압축 변형을 가질 수 있다.
- [0077] 특정 실시양태에서, 다양한 측정된 특성 중 어느 하나가 본 개시내용에 따른 골프 공에서 이들의 임의의 조합으로 존재할 수 있다. 예를 들면, 본 개시내용에 따른 다면 골프 공은 (1) 상기 골프 공이 10 내지 130 킬로그램의 하중하에 약 2 내지 약 4 밀리미터의 압축 변형을 갖는 특성; (2) 상기 내부 코어 층이 초당 40 미터에서, 골프 공의 반발 계수보다 높은 내부 코어의 반발 계수인, 약 0.79 내지 약 0.92의 반발 계수를 갖는 특성; (3) 상기 외부 커버 층이 약 20 내지 약 75의 쇼어 D 경도를 갖는 특성; 및 (4) 상기 외부 커버 층이 약 1 kpsi 내지 약 150 kpsi의 굴곡 탄성률을 갖는 특성을 나타낼 수 있다.
- [0078] [실시예]
- [0079] 본 개시내용에 따른 2개의 골프 공을 하기 기재된 바대로 제조하였고, 이의 내스커핑성을 몇몇 비교예와 비교하

였다.

[0080] 각각의 골프 공의 경우, 표 1로부터 선택된 물질로부터 코어를 제조하였고, 표 2로부터 선택된 물질로부터 커버층을 제조하였다. 표 1 및 표 2에 기재된 물질의 양은 중량부(pbw) 또는 중량%로 표시하였다.

[0081] [표 1] 코어 물질

| 고무 화합물: | A | B |
|-----------------|-----|-----|
| TAIPOL™ BR0150* | 100 | 100 |
| 아연 디아크릴레이트 | 28 | 25 |
| 산화아연 | 5 | 5 |
| 황산바륨 | 16 | 18 |
| 과산화물 | 1 | 1 |

[0082]

[0083] TAIPOL™ BR0150은 타이완 신씨텍 러버 코포레이션(Taiwan Synthetic Rubber Corp.)에 의해 제조되는 고무의 상품명이다.

[0084] [표 2] 커버 물질

| | C | D | E | F | G | H | I |
|--------------------------|------|------|------|------|-----|-----|----|
| PTMEG(pbw) | 100 | 100 | 100 | 100 | | | |
| BG(pbw) | 15 | 15 | 15 | 15 | | | |
| TMPME (총 성분 에 대한 중량%) | 10% | 10% | 0 | 10% | | | |
| DCP (총 성분 에 대한 중량%) | 0.2% | 0.5% | 0 | 0 | | | |
| MDI(pbw) | 87.8 | 87.8 | 55.0 | 87.8 | | | |
| (NCO 지수) | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | | | |
| Texin® 245 | | | | | 100 | | |
| Elastollan® 1195A | | | | | | 100 | |
| Surlyn® 8940 | | | | | | | 50 |
| Surlyn® 9910 | | | | | | | 50 |

[0085]

[0086] "PTMEG"는 수 평균 분자량이 2,000인 폴리테트라메틸렌 에테르 글리콜이고, Terathane® 2000의 상품명 하에 인비스타(Invista)로부터 상업적으로 입수 가능하다. "BG"는 1,4-부탄디올이고, 바스프(BASF) 및 다른 공급업자로부터 상업적으로 입수 가능하다. "TMPME"는 트리메틸올프로판 모노알릴에테르이고, 퍼스톱 스페셜티 케미칼즈 아게로부터 상업적으로 입수 가능하다. "DCP"는 디쿠밀 퍼옥사이드이고, 라포르테 케미칼즈 리미티드(LaPorte Chemicals Ltd)로부터 상업적으로 입수 가능하다. 마지막으로, "MDI"는 디페닐메탄 디이소시아네이트이고, Suprasec® 1100의 상품명 하에 훈츠만(Huntsman)으로부터 상업적으로 입수 가능하다.

[0087] PTMEG, BG, TMPME, DCP 및 MDI를 기재된 비율로 혼합함으로써 커버 물질 C, D, E 및 F를 형성할 수 있었다. 구체적으로, 약 70℃의 온도에서 시작하여 고속 교반 하에서 1 분 동안 성분들을 혼합한 후, 약 100℃의 온도에서 10 시간의 후경화 공정에 의해 이 물질들을 제조하였다. 후경화된 폴리우레탄 엘라스토머를 분쇄하여 소형 칩을 만들었다.

[0088] 커버 물질 G, H 및 I는 종래의 골프 공 커버 물질이다. Texin® 245는 바이엘 머티리얼사이언스 아게(Bayer MaterialScience AG)에 의한 열가소성 폴리우레탄 수지의 상품명이다. Elastollan® 1195A는 바스프에 의한 열가소성 폴리우레탄 수지의 상품명이다. Surlyn® 8940 및 Surlyn® 9910은 이.아이. 듀폰 드 느무르 앤 컴퍼니에 의한 이오노머 수지의 상품명이다.

[0089] 상기 코어 물질 및 커버 물질로부터, 표 3에 기재된 바대로 7개의 골프 공을 제조하였다. 일반적으로, 골프 공 제조 분야에서 공지된 종래 사출 성형 공정을 이용하여 골프 공을 제조하였다.

[0090] 각각의 경우, 코어는 39.3 mm의 직경을 가졌고, 총 골프 공 직경은 42.7 mm이었으며, 골프 공의 총 중량은 45.4 그램이었다.

[0091] [표 3] 골프 공 내스커핑성

| | 실시예 | | 비교예 | | | | |
|----------|-----|----|-----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 코어 - 고무 | A | A | A | A | A | A | B |
| 커버 | | | | | | | |
| 수지 | C | D | E | F | G | H | I |
| 경도, 쇼어 D | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 69 |
| 내스커핑성 | | | | | | | |
| 순위 | 2 | 1 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 |

[0092]

[0093]

다음의 방식으로 내스커핑성 시험을 수행하였다: 나이키 빅토리 레드(Nike Victory Red) 단조 표준 샌드웨지(forged standard sand wedge)(로프트: 54° ; 바운스: 12° ; 샤프트: True Temper Dynamic Gold shaft; flex: S)를 미야마에 코포레이티드(Miyamae Co., Ltd.)에 의해 제조된 스윙 로봇에 고정시킨 후, 약 32 m/s의 헤드 속도로 스윙하였다. 클럽 페이스가 스퀘어 히트(square hit)에 향하게 하였다. 클럽이 수직인 다운스윙에서의 지점에서 티(tee)가 4 인치 뒤에 있도록 전방/후방 티 위치를 조정하였다. 임팩트 마크(impact mark)의 중심이 발바닥 위의 약 3/4 인치에 있고 상기 페이스를 가로질러 토크(toe)에서 힐(heel)로 센터로 차도록 티의 높이 및 티에 대한 클럽의 토크-힐 위치를 조정하였다. 각 공의 3개의 샘플을 시험하였다. 각 공을 3회 타격하였다.

[0094]

또한, 내스커핑성을 측정하기 위해 브라드 투트마크(Brad Tutmark)의 이름 하에 2010년 1월 21일자에 출원된 발명의 명칭이 "Golf Ball Wear Indicator"인 일반 양도된 계류 중인 출원인 미국 특허 제12/691,282호에 기재된 방법과 같은 다른 방법을 이용하였다.

[0095]

상기 기재된 내스커핑성 시험 후, 각 골프 공 커버를 가시적으로 관찰하고 다음의 등급에 따라 점수 매겼다: 홈마킹 또는 덴트(dent)만 있고 손상이 보이지 않거나 또는 거의 보이지 않을 때 골프 공 커버를 "1"로 등급 매기고; 커버에 작은 구멍 및/또는 잔물결이 보일 때 골프 공 커버를 "2"로 등급 매기고; 공 표면으로부터 적절한 양의 커버 물질이 융기되었지만 커버 물질이 공에 여전히 부착되어 있을 때 골프 공 커버를 "3"으로 등급 매기고; 마지막으로 커버 물질이 제거되거나 또는 골프 공에 거의 부착되어 있지 않을 때 골프 공 커버를 "4"로 등급 매겼다.

[0096]

쇼어 D 경도 테스터를 사용하여 측정하고자 하는 층의 구형 표면에서 코어 및 커버 층의 쇼어 D 경도 값을 측정하였다.

[0097]

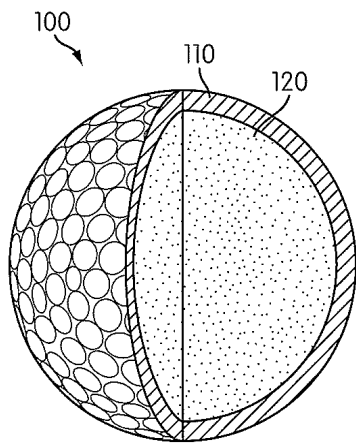
표 3에서 볼 수 있는 것처럼, 경질 분절에 위치한 가교결합(여기서, 가교결합은 자유 라디칼 개시제에 의해 촉진되는 경질 분절에 위치한 불포화 결합의 반응 생성물임)을 갖는 가교결합된 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머를 포함하는 조성물로부터 제조된 골프 공 실시예 1 및 실시예 2는 우수한 내스커핑성을 제공하였다.

[0098]

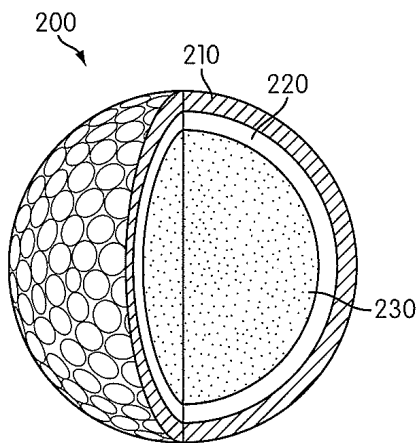
본 발명의 다양한 실시양태가 기재되어 있지만, 그 설명은 제한이기보다 예시인 것으로 의도되고, 당업자라면 더 많은 실시양태 및 실행이 본 발명의 범위 내에서 가능하다는 것을 명확히 알 것이다. 따라서, 본 발명은 첨부된 특허청구범위 및 이의 균등물의 견지에서 제외하고는 제한되지 않는다. 또한, 첨부된 특허청구범위 내에 다양한 변경 및 변형이 이루어질 수 있다.

도면

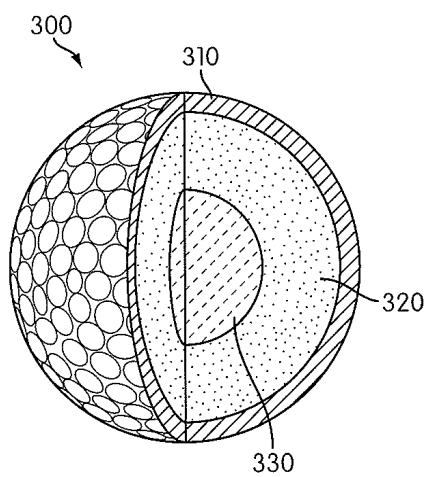
도면1



도면2



도면3



도면4

