



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년04월02일
 (11) 등록번호 10-1380313
 (24) 등록일자 2014년03월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A63B 37/06 (2006.01) **A63B 37/02** (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0060983
 (22) 출원일자 2012년06월07일
 심사청구일자 2012년06월07일
 (65) 공개번호 10-2013-0002930
 (43) 공개일자 2013년01월08일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2011-139901 2011년06월23일 일본(JP)
 JP-P-2011-139903 2011년06월23일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2003320054 A
 JP2008212681 A
 KR1020060107384 A
 KR1020110065086 A

(73) 특허권자
던롭 스포츠 가부시키키가이샤
 일본국 효고켄 코베시 슈오구 와키노하마쵸 3쵸메 6반 9고
 (72) 발명자
미쿠라 치에미
 일본 효고켄 고베시 슈오구 와키노하마쵸 3-6-9 스미토모 고무 고교 가부시키키가이샤 나이
신도 아야카
 일본 효고켄 고베시 슈오구 와키노하마쵸 3-6-9 스미토모 고무 고교 가부시키키가이샤 나이
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
강승욱, 송승필

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 박성호

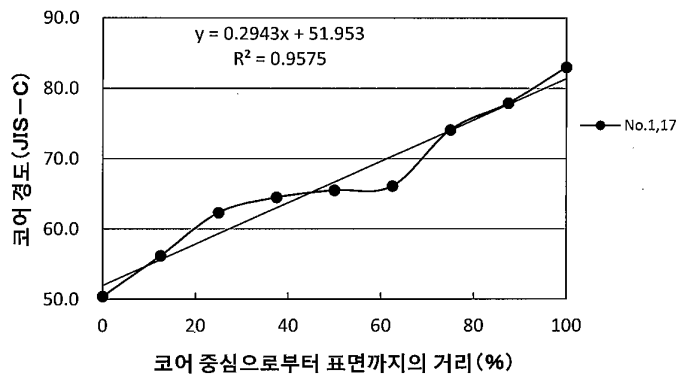
(54) 발명의 명칭 **골프공**

(57) 요약

본 발명은 드라이버샷의 비거리가 큰 골프공을 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명의 골프공은, 구형 코어와 상기 구형 코어를 피복하는 적어도 1층 이상의 커버를 갖는 골프공으로서, 상기 구형 코어는, (a) 기재 고무, (b) 공가교제로서 탄소수가 3~8개인 α, β-불포화 카르복실산 및/또는 그의 금속염, (c) 가교 개시제, (d) 탄소수가 1~14인 카르복실산을 함유하며, (b) 공가교제로서 탄소수가 3~8개인 α, β-불포화 카르복실산만을 함유하는 경우에는, (e) 금속 화합물을 더 함유하는 고무 조성물로부터 형성되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

구리하라 슌

일본 효고켄 고베시 주오쿠 와키노하마쵸 3-6-9 스
미토모 고무 교교 가부시카가이샤 나이

후시하라 가즈히사

일본 효고켄 고베시 주오쿠 와키노하마쵸 3-6-9 스
미토모 고무 교교 가부시카가이샤 나이

특허청구의 범위

청구항 1

구형 코어와 상기 구형 코어를 피복하는 1층 이상의 커버를 갖는 골프공으로서, 상기 구형 코어는, (a) 기재 고무, (b) 공가교제로서 탄소수가 3~8개인 α, β -불포화 카르복실산, 그의 금속염, 또는 탄소수가 3~8개인 α, β -불포화 카르복실산 및 그의 금속염, (c) 가교 개시제 및 (d) 탄소수가 1~14인 카르복실산을 함유하는 고무 조성물로부터 형성되며,

상기 구형 코어가 (b) 공가교제로서 탄소수가 3~8개인 α, β -불포화 카르복실산만을 함유하는 경우에는, 상기 구형 코어는, (a) 기재 고무, (b) 탄소수가 3~8개인 α, β -불포화 카르복실산, (c) 가교 개시제, (d) 탄소수가 1~14인 카르복실산 및 (e) 금속 화합물을 함유하는 고무 조성물로부터 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 골프공.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 고무 조성물은, (a) 기재 고무 100 질량부에 대하여, (d) 탄소수가 1~14인 카르복실산을 0.5 질량부~13 질량부 함유하는 것인 골프공.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 구형 코어의 표면 경도와 중심 경도의 경도차가 JIS-C 경도로 27 이상인 골프공.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 고무 조성물은, (b) 공가교제로서 탄소수가 3~8개인 α, β -불포화 카르복실산의 금속염을 함유하는 골프공.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, (d) 상기 탄소수가 1~14인 카르복실산은 지방산인 골프공.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 고무 조성물은 (f) 유기 황 화합물을 더 함유하는 골프공.

청구항 7

제6항에 있어서, (f) 상기 유기 황 화합물은, 티오펜올류, 디페닐디설피드류, 티오나프톨류, 티우람디설피드류 또는 이들의 금속염인 골프공.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 고무 조성물은, (a) 기재 고무 100 질량부에 대하여, (f) 유기 황 화합물을 0.05 질량부~5 질량부 함유하는 것인 골프공.

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 고무 조성물은, (a) 기재 고무 100 질량부에 대하여, (b) 탄소수가 3~8개인 α, β -불포화 카르복실산, 그의 금속염, 또는 탄소수가 3~8개인 α, β -불포화 카르복실산 및 그의 금속염을 15 질량부~50 질량부 함유하는 것인 골프공.

명세서

기술분야

본 발명은, 드라이버샷의 비거리가 큰 골프공에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 골프공의 코어의 개량에 관한

[0001]

것이다.

배경 기술

- [0002] 드라이버샷의 골프공의 비거리를 늘리는 방법으로서, 예를 들어, 반발성이 높은 코어를 이용하는 방법과, 코어의 중심으로부터 표면으로 갈수록 경도가 높아지는 경도 분포를 갖는 코어를 이용하는 방법이 있다. 전자는 골프공의 초속을 높이는 효과가 있고, 후자는 타출각을 높게 하여 저스핀으로 하는 효과가 있다. 고타출각 및 저스핀의 골프공은 비거리가 커진다.
- [0003] 코어의 반발성을 높이는 기술로서, 예를 들어 특허문헌 1~6이 있다. 특허문헌 1, 2에는, 고무 100 중량부에 대하여, 공가교제로서 아크릴산아연과, 공가교 조제로서 팔미트산, 스테아르산 또는 미리스트산과, 공가교 조제로서 산화아연과, 반응 속도 지연제를 배합한 내핵을 갖는 솔리드 골프공이 개시되어 있다.
- [0004] 특허문헌 3에는, 기재 고무 100 중량부에 대하여, α, β -불포화 카르복실산 15~35 중량부, 상기 α, β -불포화 카르복실산과 반응하여 염을 형성하는 금속 화합물 7~60 중량부 및 고급 지방산 금속염 1~10 중량부를 함유하는 고무 조성물로부터 얻어지는 솔리드 골프공이 개시되어 있다.
- [0005] 특허문헌 4에는, 기재 고무에, 충전재, 유기 과산화물, α, β -불포화 카르복실산 및/또는 그의 금속염을 필수 성분으로 하고, 여기에 포화 또는 불포화 지방산의 구리염이 배합되어 이루어진 고무 조성물의 가교 성형물을 구성 요소로 하는 것을 특징으로 하는 골프공이 개시되어 있다.
- [0006] 특허문헌 5에는, 폴리부타디엔 및 다른 엘라스토머와의 폴리부타디엔의 혼합물로 이루어진 군에서 선택된 베이스 엘라스토머, 불포화의 모노카르복실산의 하나 이상의 금속의 염, 프리라디칼 개시제, 그리고 비공역 디엔의 단량체를 포함하는 조성물로부터 성형된 골프공, 또는 그것의 구성 성분이 개시되어 있다.
- [0007] 특허문헌 6에는, 고무 재료에 불포화 카르복실산 및/또는 그의 금속염을 혼합한 불포화 카르복실산 및/또는 그의 금속염의 마스터배치를 미리 작성하고, 이 마스터배치를 사용하여 상기 고무 재료를 포함하는 고무 조성물을 작성하고, 이 고무 조성물의 가열 성형물을 골프공의 구성 요소로 하는 골프공의 제조 방법으로서, 상기 불포화 카르복실산 및/또는 그의 금속염의 마스터배치가, 하기 (A)~(C)를 함유하는 것을 특징으로 하는 골프공의 제조 방법이 개시되어 있다.
- [0008] (A) 비닐 함량 0~2% 및 시스-1,4-결합 함량 80% 이상 가지며 활성 말단을 갖는 폴리부타디엔으로서, 그 활성 말단이 1종 이상의 알콕시실란 화합물로 변성되는 변성 폴리부타디엔 20~100 질량%
- [0009] (B) 상기 (A) 고무 성분 이외의 디엔계 고무 80~0 질량%
- [0010] [상기 숫자는, (A)와 (B)의 합계량을 100으로 한 경우의 질량%를 나타낸다.]
- [0011] (C) 불포화 카르복실산 및/또는 그의 금속염
- [0012] 예를 들어, 특허문헌 7~10은, 경도 분포를 갖는 코어를 개시한다. 특허문헌 7에는, 기재 고무, 공가교제 및 유기 과산화물을 함유하는 고무 조성물로부터 형성된 코어와, 커버를 포함하는 투피스 골프공에서, 상기 코어가 JIS-C형 경도계에 의한 표지에서, 중심 경도 1:58~73, 중심으로부터 5~10 mm에서의 경도 2:65~75, 중심으로부터 15 mm에서의 경도 3:74~82, 표면 경도 4:76~84의 경도 분포를 가지며, 경도 2가 경도 범위내에서 거의 일정하고, 그 밖의 것이 $1 < 2 < 3 \leq 4$ 인 관계를 만족하는 투피스 골프공이 개시되어 있다.
- [0013] 특허문헌 8에는, 솔리드 코어와, 이것을 피복하는 커버층을 구비하는 솔리드 골프공에서, 상기 솔리드 코어가, 시스-1,4-결합을 60% 이상 함유하고, 희토류 원소계 촉매를 이용하여 합성된 폴리부타디엔 고무를 60~100 질량% 포함하는 고무 기재 100 질량부에 대하여, 유기 황 화합물 0.1~5 질량부, 불포화 카르복실산 또는 그의 금속염, 무기 충전제 및 노화 방지제를 포함하는 고무 조성물로부터 형성되고, 솔리드 코어의 초기 하중 10 kgf부터 중하중 130 kgf까지 부하했을 때의 변형량이 2.0~4.0 mm이고 솔리드 코어가 하기 표의 경도 분포를 갖는 골프공이 개시되어 있다.

표 1

솔리드 코어 경도 분포	쇼어D 경도
중심	3 0 ~ 4 8
중심으로부터 4 mm 떨어진 부분	3 4 ~ 5 2
중심으로부터 8 mm 떨어진 부분	4 0 ~ 5 8
중심으로부터 1 2 mm 떨어진 부분(Q)	4 3 ~ 6 1
표면으로부터 2~3 mm 내측의 부분(R)	3 6 ~ 5 4
표면(S)	4 1 ~ 5 9
경도차[(Q)-(S)]	1 ~ 1 0
경도차[(S)-(R)]	3 ~ 1 0

[0014]

[0015]

특허문헌 9에는, 솔리드 코어와, 이것을 피복하는 커버층을 구비하는 솔리드 골프공에서, 상기 솔리드 코어가, 시스-1,4-결합을 60% 이상 함유하고, 희토류 원소계 촉매를 이용하여 합성된 폴리부타디엔 고무를 60~100 질량부 포함하는 고무 기재 100 질량부에 대하여, 유기 황 화합물 0.1~5 질량부, 불포화 카르복실산 또는 그의 금속염, 무기 충전제를 포함하는 고무 조성물로부터 형성되고, 솔리드 코어의 초기 하중 10 kgf부터 종하중 130 kgf까지 부하했을 때의 변형량이 2.0~4.0 mm이고 솔리드 코어가 하기 표의 경도 분포를 갖는 솔리드 골프공이 개시되어 있다.

표 2

솔리드 코어 경도 분포	쇼어D 경도
중심	2 5 ~ 4 5
중심으로부터 5 ~ 1 0 mm 떨어진 부분	3 9 ~ 5 8
중심으로부터 1 5 mm 떨어진 부분	3 6 ~ 5 5
표면	5 5 ~ 7 5
중심과 표면의 경도차	2 0 ~ 5 0

[0016]

[0017]

특허문헌 10에는, 코어와, 이것을 피복하는 포위층과, 이것을 피복하는 중간층과, 이것을 피복하고, 표면에 다수의 딥플이 형성된 커버를 구비한 멀티피스 솔리드 골프공에서, 상기 코어가 고무재를 주재료로 하여 형성되고, 코어의 중심으로부터 코어 표면까지 경도가 점차 증가하고, 코어 중심과 코어 표면의 경도차가 JIS-C 경도로 15 이상이고 코어 중심으로부터 약 15 mm 떨어진 위치와 코어 중심의 단면 경도의 평균치를 (I), 코어 중심으로부터 약 7.5 mm 떨어진 위치의 단면 경도를 (II)로 한 경우, 양 경도차 (I)-(II)가 JIS-C 경도로 ±2 이내이고, 상기 포위층, 중간층 및 커버의 경도가, 커버 경도>중간층 경도>포위층 경도의 조건을 만족하는 것을 특징으로 하는 멀티피스 솔리드 골프공이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0018]

- (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특허 공개 소61-37178호 공보
- (특허문헌 0002) 특허문헌 2: 일본 특허 공개 소61-113475호 공보
- (특허문헌 0003) 특허문헌 3: 일본 특허 공개 소61-253079호 공보

- (특허문헌 0004) 특허문헌 4: 일본 특허 공개 제2008-212681호 공보
- (특허문헌 0005) 특허문헌 5: 일본 특허 공표 제2008-523952호 공보
- (특허문헌 0006) 특허문헌 6: 일본 특허 공개 제2009-119256호 공보
- (특허문헌 0007) 특허문헌 7: 일본 특허 공개 평6-154357호 공보
- (특허문헌 0008) 특허문헌 8: 일본 특허 공개 제2008-194471호 공보
- (특허문헌 0009) 특허문헌 9: 일본 특허 공개 제2008-194473호 공보
- (특허문헌 0010) 특허문헌 10: 일본 특허 공개 제2010-253268호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0019] 본 발명은, 드라이버샷의 비거리가 큰 골프공을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0020] 본 발명자들은, 비행 성능이 우수한 신규한 골프공을 제공하는 것을 목적으로 하여, 「구형 코어와 상기 구형 코어를 피복하는 적어도 1층 이상의 커버를 갖는 골프공으로서, 상기 구형 코어는, (a) 기재 고무, (b) 공가교제로서 탄소수가 3~8개인 α, β -불포화 카르복실산 및/또는 그의 금속염, (c) 가교 개시제, (d) 카르복실산 및 (e) 유기 황 화합물을 함유하며, (b) 공가교제로서 탄소수가 3~8개인 α, β -불포화 카르복실산만을 함유하는 경우에는, (f) 금속 화합물을 더 함유하는 고무 조성물로부터 형성되어 있는 골프공」에 관해 출원을 하고 있다 (일본 특허 출원 제2011-045286호).
- [0021] 일본 특허 출원 제2011-045286호에 따른 발명은, 구형 코어의 경도 분포가, 코어 중심으로부터 표면으로 갈수록 거의 직선적으로 증가하는 것에 요지가 있다. 코어 경도 분포가, 코어 중심으로부터 표면으로 갈수록 거의 직선적으로 증가하고 외강내유 구조의 정도가 강해짐으로써, 드라이버 스핀량이 저하되어 비거리 성능이 향상된다. 코어 경도 분포가, 코어 중심으로부터 표면으로 갈수록 거의 직선적으로 증가하는 이유는, 이하와 같이 생각된다. 코어를 성형할 때의 코어 내부 온도는, 코어 중심부에서 높고, 코어 표면으로 갈수록 저하된다. 가교 반응의 반응열이 코어 중심부에서 머무르기 때문이다. (d) 상기 카르복실산은 코어 성형시에 (b) 탄소수가 3~8개인 α, β -불포화 카르복실산의 금속염과 반응하여 카르복실산의 금속염을 생성한다. 즉, (d) 상기 카르복실산은, 탄소수가 3~8개인 α, β -불포화 카르복실산의 금속염과 양이온을 교환하여, 탄소수가 3~8개인 α, β -불포화 카르복실산의 금속염에 의한 금속 가교를 절단한다. 이 양이온의 교환 반응은, 코어 내부 온도가 높은 코어 중심부에서 일어나기 쉽고, 표면으로 갈수록 일어나기 어려워진다. 환언하면, 금속 가교의 절단은, 코어 중심부에서 일어나기 쉽고, 표면으로 갈수록 일어나기 어려워진다. 그 결과, 코어 내부의 가교 밀도가, 코어 중심으로부터 표면으로 갈수록 높아지기 때문에, 코어 경도가, 코어 중심으로부터 표면으로 갈수록 거의 직선적으로 증가하는 것으로 생각된다.
- [0022] 그리고, 본 발명자들이 더욱 검토한 바, (d) 탄소수가 1~14인 카르복실산을 채용함으로써, 구형 코어의 외강내유 정도가 한층 더 강해져, 드라이버샷의 스핀량이 저하되는 것을 발견하여, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

과제의 해결 수단

- [0023] 본 발명의 골프공은, 구형 코어와 상기 구형 코어를 피복하는 적어도 1층 이상의 커버를 갖는 골프공으로서, 상기 구형 코어는, (a) 기재 고무, (b) 공가교제로서 탄소수가 3~8개인 α, β -불포화 카르복실산 및/또는 그의 금속염, (c) 가교 개시제, (d) 탄소수가 1~14인 카르복실산을 함유하며, (b) 공가교제로서 탄소수가 3~8개인 α, β -불포화 카르복실산만을 함유하는 경우에는, (e) 금속 화합물을 더 함유하는 고무 조성물로부터 형성되는 것을 특징으로 한다. 본 발명은 상기와 같이 구성됨으로써, 구형 코어의 외강내유 구조의 정도가 강해져, 드라이버샷의 스핀량이 저하되어 비거리가 커진다. 또한, 본 발명에서 사용하는 구형 코어는, 코어 경도 분포의 직선성이 일부 저하되는 경우도 있지만, 이 경우에는, 외강내유 정도가 한층 더 강해져, 드라이버샷의 스핀량이 저하된다.
- [0024] (d) 탄소수가 1~14인 지방산을 채용함으로써, 구형 코어의 외강내유 정도가 한층 더 강해지는 이유는 이하와 같이 생각된다. 전술한 바와 같이, 카르복실산은, 탄소수가 3~8개인 α, β -불포화 카르복실산의 금속염과 양이

온을 교환하여, 탄소수가 3~8개인 α, β -불포화 카르복실산의 금속염에 의한 금속 가교를 절단한다. 이 금속 가교를 절단하는 작용은, 첨가하는 탄소수가 1~14인 카르복실산의 몰수에 영향을 받는다고 생각된다. 동시에, 탄소수가 1~14인 카르복실산은, 구형 코어의 가소제로서 작용한다. 첨가하는 탄소수가 1~14인 카르복실산의 배합량(질량)이 증가하면, 코어 전체가 연화한다. 이 가소 효과는, 첨가하는 카르복실산의 배합량(질량)의 영향을 받는다. 이러한 작용을 고려하면, 탄소수가 작은(분자량이 작은) 카르복실산을 사용함으로써, 탄소수가 큰(분자량이 큰) 카르복실산을 사용하는 경우에 비해, 동일한 배합량(질량)으로 첨가하는 몰수를 크게 할 수 있다. 즉, 가소 효과에 의해 구형 코어 전체가 연화하는 것을 억제하면서, 금속 가교를 절단하는 작용 효과를 높일 수 있다.

발명의 효과

[0025] 본 발명에 의하면, 드라이버샷의 비거리가 큰 골프공을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 실시시 형태에 따른 골프공이 도시된 일부 절결 단면도이다.

도 2는 코어의 경도 분포를 나타낸 그래프이다.

도 3은 코어의 경도 분포를 나타낸 그래프이다.

도 4는 코어의 경도 분포를 나타낸 그래프이다.

도 5는 코어의 경도 분포를 나타낸 그래프이다.

도 6은 코어의 경도 분포를 나타낸 그래프이다.

도 7은 코어의 경도 분포를 나타낸 그래프이다.

도 8은 코어의 경도 분포를 나타낸 그래프이다.

도 9는 코어의 경도 분포를 나타낸 그래프이다.

도 10은 코어의 경도 분포를 나타낸 그래프이다.

도 11은 코어의 경도 분포를 나타낸 그래프이다.

도 12는 코어의 경도 분포를 나타낸 그래프이다.

도 13은 코어의 경도 분포를 나타낸 그래프이다.

도 14는 코어의 경도 분포를 나타낸 그래프이다.

도 15는 코어의 경도 분포를 나타낸 그래프이다.

도 16은 코어의 경도 분포를 나타낸 그래프이다.

도 17은 코어의 경도 분포를 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 본 발명의 골프공은, 구형 코어와 상기 구형 코어를 피복하는 적어도 1층 이상의 커버를 갖는 골프공으로서, 상기 구형 코어는, (a) 기재 고무, (b) 공가교제로서 탄소수가 3~8개인 α, β -불포화 카르복실산 및/또는 그의 금속염, (c) 가교 개시제, (d) 탄소수가 1~14인 카르복실산을 함유하며, (b) 공가교제로서 탄소수가 3~8개인 α, β -불포화 카르복실산만을 함유하는 경우에는, (e) 금속 화합물을 더 함유하는 고무 조성물로부터 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0028] 우선, 본 발명에서 사용하는 (a) 기재 고무에 관해 설명한다. (a) 기재 고무로는, 천연 고무 및/또는 합성 고무를 사용할 수 있고, 예를 들어, 폴리부타디엔 고무, 천연 고무, 폴리이소프렌 고무, 스티렌폴리부타디엔 고무, 에틸렌-프로필렌-디엔 고무(EPDM) 등을 사용할 수 있다. 이들은 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 병용해도 좋다. 이들 중에서도 특히, 반발에 유리한 시스-1,4-결합을, 40 질량% 이상, 바람직하게는 80 질량% 이상, 보다 바람직하게는 90 질량% 이상 갖는 하이시스 폴리부타디엔이 적합하다.

[0029] 상기 하이시스 폴리부타디엔은, 1,2-비닐 결합의 함유량이 2 질량% 이하인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는

1.7 질량% 이하, 더욱 바람직하게는 1.5 질량% 이하이다. 1,2-비닐 결합의 함유량이 지나치게 많으면 반발성이 저하되는 경우가 있다.

- [0030] 상기 하이시스 폴리부타디엔은, 회토류 원소계 촉매로 합성된 것이 적합하고, 특히, 란탄 계열 회토류 원소 화합물인 네오디뮴 화합물을 이용한 네오디뮴계 촉매의 사용이, 1,4-시스 결합이 고품량, 1,2-비닐 결합이 저함량의 폴리부타디엔 고무를 우수한 중합 활성으로 얻을 수 있기 때문에 바람직하다.
- [0031] 상기 하이시스 폴리부타디엔은, 무니 점도(ML₁₊₄(100℃))가, 30 이상인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 32 이상, 더욱 바람직하게는 35 이상이고, 140 이하가 바람직하고, 보다 바람직하게는 120 이하, 더욱 바람직하게는 100 이하, 가장 바람직하게는 80 이하이다. 또한, 본 발명에서 말하는 무니 점도(ML₁₊₄(100℃))란, JIS K6300에 준하여, L 로터를 사용하고, 예비 가열 시간 1분간, 로터의 회전 시간 4분간, 100℃의 조건하에서 측정된 값이다.
- [0032] 상기 하이시스 폴리부타디엔으로는, 분자량 분포 Mw/Mn(Mw: 중량 평균 분자량, Mn: 수 평균 분자량)이, 2.0 이상인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 2.2 이상, 더욱 바람직하게는 2.4 이상, 가장 바람직하게는 2.6 이상이고, 6.0 이하인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 5.0 이하, 더욱 바람직하게는 4.0 이하, 가장 바람직하게는 3.4 이하이다. 하이시스 폴리부타디엔의 분자량 분포(Mw/Mn)가 지나치게 작으면 작업성이 저하되고, 지나치게 크면 반발성이 저하될 우려가 있다. 또한, 분자량 분포는, 겔투과 크로마토그래피(토소사 제조, 「HLC-8120GPC」)에 의해, 검지기로서 시차 굴절계를 이용하여, 컬럼: GMHXL(토소사 제조), 컬럼 온도: 40℃, 이동상: 테트라히드로푸란의 조건으로 측정하여, 표준 폴리스티렌 환산치로서 산출한 값이다.
- [0033] 다음으로, (b) 탄소수가 3~8개인 α, β-불포화 카르복실산 및/또는 그의 금속염에 관해 설명한다. (b) 탄소수가 3~8개인 α, β-불포화 카르복실산 및/또는 그의 금속염은, 공가교제로서 고무 조성물에 배합되는 것이며, 기재 고무 분자쇄에 그래프트 중합함으로써 고무 분자를 가교하는 작용을 갖는다. 본 발명에서 사용하는 고무 조성물이, 공가교제로서 탄소수가 3~8개인 α, β-불포화 카르복실산만을 함유하는 경우, 고무 조성물은 필수 성분으로서 (e) 금속 화합물을 더 함유한다. 고무 조성물 중에서 탄소수가 3~8개인 α, β-불포화 카르복실산을 금속 화합물로 중화함으로써, 공가교제로서 탄소수가 3~8개인 α, β-불포화 카르복실산의 금속염을 사용하는 경우와 실질적으로 동일한 효과를 얻을 수 있기 때문이다. 또, 공가교제로서, 탄소수가 3~8개인 α, β-불포화 카르복실산과 그의 금속염을 병용하는 경우에는, 임의의 성분으로서 (e) 금속 화합물을 이용해도 좋다.
- [0034] 탄소수가 3~8개인 α, β-불포화 카르복실산으로는, 예를 들어, 아크릴산, 메타크릴산, 푸마르산, 말레산, 크로톤산 등을 들 수 있다.
- [0035] 탄소수가 3~8개인 α, β-불포화 카르복실산의 금속염을 구성하는 금속으로는, 나트륨, 칼륨, 리튬 등의 1가의 금속 이온; 마그네슘, 칼슘, 아연, 바륨, 카드뮴 등의 2가의 금속 이온; 알루미늄 등의 3가의 금속 이온; 주석, 지르코늄 등의 그 밖의 이온을 들 수 있다. 상기 금속 성분은, 단독 또는 2종 이상의 혼합물로서 사용할 수도 있다. 이들 중에서도, 상기 금속 성분으로는, 마그네슘, 칼슘, 아연, 바륨, 카드뮴 등의 2가의 금속이 바람직하다. 탄소수가 3~8개인 α, β-불포화 카르복실산의 2가의 금속염을 이용함으로써, 고무 분자 사이에 금속 가교가 생기기 쉬워지기 때문이다. 특히, 2가의 금속염으로는, 얻어지는 골프공의 반발성이 높아진다는 점에서, 아크릴산아연이 적합하다. 또한, 탄소수가 3~8개인 α, β-불포화 카르복실산 및/또는 그의 금속염은, 단독으로 또는 2종 이상을 조합하여 사용해도 좋다.
- [0036] (b) 탄소수가 3~8개인 α, β-불포화 카르복실산 및/또는 그의 금속염의 함유량은, (a) 기재 고무 100 질량부에 대하여, 15 질량부 이상이 바람직하고, 20 질량부 이상이 보다 바람직하고, 50 질량부 이하가 바람직하고, 45 질량부 이하가 보다 바람직하고, 35 질량부 이하가 더욱 바람직하다. (b) 탄소수가 3~8개인 α, β-불포화 카르복실산 및/또는 그의 금속염의 함유량이 15 질량부 미만이면, 고무 조성물로부터 형성되는 부재를 적당한 정도로 하기 위해, 후술하는 (c) 가교 개시제의 양을 증가시켜야 하여, 골프공의 반발성이 저하되는 경향이 있다. 한편, 탄소수가 3~8개인 α, β-불포화 카르복실산 및/또는 그의 금속염의 함유량이 50 질량부를 넘으면, 고무 조성물로부터 형성되는 부재가 지나치게 딱딱해져, 골프공의 타구감이 저하될 우려가 있다.
- [0037] (c) 가교 개시제는, (a) 기재 고무 성분을 가교하기 위해 배합되는 것이다. (c) 가교 개시제로는, 유기 과산화물이 적합하다. 상기 유기 과산화물은, 구체적으로는, 디쿠밀퍼옥사이드, 1,1-비스(t-부틸퍼옥시)-3,3,5-트리메틸시클로헥산, 2,5-디메틸-2,5-디(t-부틸퍼옥시)헥산, 디-t-부틸퍼옥사이드 등의 유기 과산화물을 들 수 있다. 이들 유기 과산화물은, 단독으로 사용해도 좋고, 2종 이상을 병용해도 좋다. 이들 중에서도 디쿠밀퍼옥사이드가 바람직하게 이용된다.

- [0038] (c) 가교 개시제의 함유량은, (a) 기재 고무 100 질량부에 대하여, 0.2 질량부 이상이 바람직하고, 보다 바람직하게는 0.5 질량부 이상이고, 5.0 질량부 이하가 바람직하고, 보다 바람직하게는 2.5 질량부 이하이다. 0.2 질량부 미만이면, 고무 조성물로부터 형성되는 부재가 지나치게 부드러워져, 골프공의 반발성이 저하되는 경향이 있고, 5.0 질량부를 넘으면, 고무 조성물로부터 형성되는 부재를 적절한 정도로 하기 위해, 전술한 (b) 공가교제의 사용량을 감소시킬 필요가 있어, 골프공의 반발성이 부족하거나, 내구성이 나빠질 우려가 있다.
- [0039] 다음으로, (d) 탄소수가 1~14인 카르복실산에 관해 설명한다. 본 발명에서 사용하는 (d) 탄소수가 1~14인 카르복실산은, 탄소수가 1~14인 카르복실기를 갖는 화합물이라면 특별히 한정되지 않지만, 공가교제로서 사용하는 (b) 탄소수가 3~8개인 α, β -불포화 카르복실산은 포함되지 않는 것으로 한다. (d) 탄소수가 1~14인 카르복실산은, 코어 성형시에 코어 중심부에서, (b) 탄소수가 3~8개인 α, β -불포화 카르복실산의 금속염에 의한 금속 가교를 절단하는 작용을 갖는 것으로 생각된다.
- [0040] (d) 상기 탄소수가 1~14인 카르복실산은, 지방족 카르복실산(본 발명에서 단순히 「지방산」으로 칭하는 경우가 있음)이 바람직하다. 상기 탄소수가 1~14인 카르복실산으로는, 탄소수가 1~13인 카르복실산이 바람직하고, 탄소수가 1~12인 카르복실산이 보다 바람직하다. 카르복실산의 탄소수가 낮아지면, 독성이나 악취 등의 문제가 있다.
- [0041] 상기 지방산은, 포화 지방산, 불포화 지방산의 어느 것이어도 좋지만, 포화 지방산인 것이 바람직하다. 상기 지방산의 구체예로는, 예를 들어, 부티르산(C4), 발레르산(C5), 카프론산(C6), 에난트산(C7), 카프릴산(옥탄산)(C8), 페라르곤산(C9), 카프르산(데칸산)(C10), 라우르산(C12), 미리스트산(C14), 미리스트올레산(C14) 등을 들 수 있다. 상기 지방산은, 단독 또는 2종 이상의 혼합물로서 사용할 수도 있다. 상기 지방산으로는, 카프릴산(옥탄산)(C8), 페라르곤산(C9), 카프르산(데칸산)(C10), 라우르산(C12), 미리스트산(C14) 또는 미리스트올레산(C14)이 바람직하고, 카프릴산(옥탄산)(C8), 카프르산(데칸산)(C10) 또는 라우르산(C12)이 더욱 바람직하다.
- [0042] 방향족 카르복실산은, 방향환과 카르복실기를 갖는 화합물이라면 특별히 한정되지 않는다. 방향족 카르복실산의 구체예로는, 예를 들어, 벤조산(C7), 프탈산(C8), 이소프탈산(C8), 테레프탈산(C8), 헤미멜리트산(벤젠-1,2,3-트리카르복실산)(C9), 트리멜리트산(벤젠-1,2,4-트리카르복실산)(C9), 트리메신산(벤젠-1,3,5-트리카르복실산)(C9), 멜로판산(벤젠-1,2,3,4-테트라카르복실산)(C10), 프레니트산(벤젠-1,2,3,5-테트라카르복실산)(C10), 피로멜리트산(벤젠-1,2,4,5-테트라카르복실산)(C10), 멜리트산(벤젠헥사카르복실산)(C12), 디펜산(비페닐-2,2'-디카르복실산)(C12), 툴루엔산(메틸벤조산)(C8), 크실릴산(C9), 프레니틸산(2,3,4-트리메틸벤조산)(C10), γ -이소듀틸산(2,3,5-트리메틸벤조산)(C10), 듀틸산(2,4,5-트리메틸벤조산)(C10), β -이소듀틸산(2,4,6-트리메틸벤조산)(C10), α -이소듀틸산(3,4,5-트리메틸벤조산)(C10), 쿠민산(4-이소프로필벤조산)(C10), 우비트산(5-메틸이소프탈산)(C9), α -톨루엔산(페닐아세트산)(C8), 하이드로아트로프산(2-페닐프로판산)(C9), 하이드로신남산(3-페닐프로판산)(C9) 등을 들 수 있다.
- [0043] 또, 히드록실기, 알콕시기 또는 옥소기로 치환된 방향족 카르복실산으로는, 예를 들어, 살리실산(2-히드록시벤조산)(C7), 아니스산(메톡시벤조산)(C8), 크레소틴산(히드록시(메틸)벤조산)(C8), *o*-호모살리실산(2-히드록시-3-메틸벤조산)(C8), *m*-호모살리실산(2-히드록시-4-메틸벤조산)(C8), *p*-호모살리실산(2-히드록시-5-메틸벤조산)(C8), *o*-피로카테킨산(2,3-디히드록시벤조산)(C7), β -레조르실산(2,4-디히드록시벤조산)(C7), γ -레조르실산(2,6-디히드록시벤조산)(C7), 프로토카테킨산(3,4-디히드록시벤조산)(C7), α -레조르실산(3,5-디히드록시벤조산)(C7), 바닐린산(4-히드록시-3-메톡시벤조산)(C8), 이소바닐린산(3-히드록시-4-메톡시벤조산)(C8), 베라트르산(3,4-디메톡시벤조산)(C9), *o*-베라트르산(2,3-디메톡시벤조산)(C9), 오르셀린산(2,4-디히드록시-6-메틸벤조산)(C8), *m*-헤미핀산(4,5-디메톡시프탈산)(C10), 갈산(3,4,5-트리히드록시벤조산)(C7), 시링산(4-히드록시-3,5-디메톡시벤조산)(C9), 아사론산(2,4,5-트리메톡시벤조산)(C10), 만델산(히드록시(페닐)아세트산)(C8), 바닐만델산(히드록시(4-히드록시-3-메톡시페닐)아세트산)(C9), 호모아니스산((4-메톡시페닐)아세트산)(C9), 호모젠티산((2,5-디히드록시페닐)아세트산)(C8), 호모프로토카테킨산((3,4-디히드록시페닐)아세트산)(C8), 호모바닐린산((4-히드록시-3-메톡시페닐)아세트산)(C9), 호모이소바닐린산((3-히드록시-4-메톡시페닐)아세트산)(C9), 호모베라트르산((3,4-디메톡시페닐)아세트산)(C10), *o*-호모베라트르산((2,3-디메톡시페닐)아세트산)(C10), 호모프탈산(2-(카르복시메틸)벤조산)(C9), 호모이소프탈산(3-(카르복시메틸)벤조산)(C9), 호모테레프탈산(4-(카르복시메틸)벤조산)(C9), 프탈론산(2-(카르복시카르보닐)벤조산)(C9), 이소프탈론산(3-(카르복시카르보닐)벤조산)(C9), 테레프탈론산(4-(카르복시카르보닐)벤조산)(C9), 벤질산(히드록시디페닐아세트산)(C14), 아트로락트산(2-히드록시-2-페닐프로판산)(C9), 트로파산(3-히드록시-2-페닐프로판산)(C9), 멜리르트산(3-(2-히드록시페닐)프로판산)(C9), 플로레트산(3-(4-히드록시페닐)프로판산)(C9), 히드로카페인산(3-(3,4-디히드록시페닐)프로판산)(C9), 히드로페롤산(3-(4-히드록시-3-메톡시페닐)프로판산)(C10), 히드

로이소페롤산(3-(3-히드록시-4-메톡시페닐)프로판산)(C10), p-쿠마르산(3-(4-히드록시페닐)아크릴산)(C9), 움벨산(3-(2,4-디히드록시페닐)아크릴산)(C9), 카페산(3-(3,4-디히드록시페닐)아크릴산)(C9), 페롤산(3-(4-히드록시-3-메톡시페닐)아크릴산)(C10), 이소페롤산(3-(3-히드록시-4-메톡시페닐)아크릴산)(C10), 시나프산(3-(4-히드록시-3,5-디메톡시페닐)아크릴산)(C11) 등을 들 수 있다.

[0044]

(d) 상기 탄소수가 1~14인 카르복실산의 함유량은, (a) 기재 고무 100 질량부에 대하여, 0.5 질량부 이상이 바람직하고, 보다 바람직하게는 1.0 질량부 이상, 더욱 바람직하게는 1.5 질량부 이상이며, 13 질량부 이하가 바람직하고, 보다 바람직하게는 12 질량부 이하이고, 더욱 바람직하게는 11 질량부 이하이다. 함유량이 지나치게 적으면, (d) 탄소수가 1~14인 카르복실산을 첨가한 효과가 충분하지 않아, 구형 코어의 외강내유 정도가 작아 질 우려가 있다. 또, 함유량이 지나치게 많으면, 얻어지는 코어의 경도가 전체적으로 저하되어 반발성이 저하될 우려가 있다. 또한, 공가교제로서 사용되는 아크릴산아연의 표면은, 고무로의 분산성을 향상시키기 위해 탄소수가 1~14인 카르복실산으로 처리되어 있는 경우가 있다. 이러한 탄소수가 1~14인 카르복실산으로 표면 처리된 아크릴산아연을 사용하는 경우, 본 발명에서는, 표면 처리제인 탄소수가 1~14인 카르복실산의 양이 (d) 탄소수가 1~14인 카르복실산의 함유량에 포함되는 것으로 한다. 예를 들어, 탄소수가 1~14인 카르복실산의 표면 처리량이 10 질량%인 아크릴산아연을 25 질량부 이용한 경우에는, 탄소수가 1~14인 카르복실산의 양이 2.5 질량부이고, 아크릴산아연의 양이 22.5 질량부로 하고, (d) 탄소수가 1~14인 카르복실산의 함유량으로서 2.5 질량부를 계상한다.

[0045]

본 발명에 이용되는 고무 조성물이, 공가교제로서 탄소수가 3~8개인 α, β -불포화 카르복실산만을 함유하는 경우, 고무 조성물은, 필수 성분으로서 (e) 금속 화합물을 더 함유한다. (e) 상기 금속 화합물로는, 고무 조성물 중에서 (b) 탄소수가 3~8개인 α, β -불포화 카르복실산을 중화할 수 있는 것이라면 특별히 한정되지 않는다. (e) 상기 금속 화합물로는, 예를 들어, 수산화마그네슘, 수산화아연, 수산화칼슘, 수산화나트륨, 수산화리튬, 수산화칼륨, 수산화구리 등의 금속 수산화물; 산화마그네슘, 산화칼슘, 산화아연, 산화구리 등의 금속 산화물; 탄산마그네슘, 탄산아연, 탄산칼슘, 탄산나트륨, 탄산리튬, 탄산칼륨 등의 금속 탄산화물을 들 수 있다. (e) 상기 금속 화합물로서 바람직한 것은 2가 금속 화합물이며, 보다 바람직하게는 아연 화합물이다. 2가 금속 화합물은, 탄소수가 3~8개인 α, β -불포화 카르복실산과 반응하여 금속 가교를 형성하기 때문이다. 또, 아연 화합물을 이용함으로써 반발성이 높은 골프공을 얻을 수 있다. 이들 (e) 금속 화합물은 단독으로 사용해도 좋고, 2종 이상을 병용해도 좋다.

[0046]

본 발명에 이용되는 코어용 고무 조성물은, (f) 유기 황 화합물을 더 함유하는 것이 바람직하다. 상기 코어용 고무 조성물이 (d) 탄소수가 1~14인 카르복실산에 더하여, (f) 유기 황 화합물을 병용함으로써, 코어 경도 분포의 대략 직선성을 유지하면서, 코어의 외강내유 구조의 정도를 제어할 수 있다. (f) 유기 황 화합물로는, 분자 내에 황 원자를 갖는 유기 화합물이라면 특별히 한정되지 않고, 예를 들어, 티올기(-SH) 또는 황 수가 2~4인 폴리설피드 결합(-S-S-, -S-S-S- 또는 -S-S-S-S-)을 갖는 유기 화합물, 또는 이들의 금속염(-SM, -S-M-S-, -S-M-S-S-, -S-S-M-S-S-, -S-M-S-S-S- 등, M은 금속 원자)을 들 수 있다. 또, (f) 상기 유기 황 화합물은, 지방족 화합물(지방족 티올, 지방족 티오카르복실산, 지방족 디티오카르복실산, 지방족 폴리설피드 등), 복소환식 화합물, 지환식 화합물(지환식 티올, 지환식 티오카르복실산, 지환식 디티오카르복실산, 지환식 폴리설피드 등) 및 방향족 화합물의 어느 것이어도 좋다. (f) 유기 황 화합물로는, 예를 들어, 티오페놀류, 티오나프톨류, 폴리설피드류, 티오카르복실산류, 디티오카르복실산류, 술펜아미드류, 티우람류, 디티오카르바민산 염류, 티아졸류 등을 들 수 있다. 구형 코어의 경도 분포가 커진다고 하는 관점에서, (f) 유기 황 화합물로는, 티올기(-SH)를 갖는 유기 황 화합물 또는 그의 금속염이 바람직하고, 티오페놀류, 티오나프톨류 또는 이들의 금속염이 바람직하다. 금속염으로는, 예를 들어, 나트륨, 리튬, 칼륨, 구리(I), 은(I) 등의 1가의 금속염, 아연, 마그네슘, 칼슘, 스트론튬, 바륨, 티탄(II), 망간(II), 철(II), 코발트(II), 니켈(II), 지르코늄(II), 주석(II) 등의 2가의 금속염을 들 수 있다.

[0047]

티오페놀류로는, 예를 들어, 티오페놀; 4-플루오로티오페놀, 2,5-디플루오로티오페놀, 2,4,5-트리플루오로티오페놀, 2,4,5,6-테트라플루오로티오페놀, 펜타플루오로티오페놀 등의 플루오로기로 치환된 티오페놀류; 2-클로로티오페놀, 4-클로로티오페놀, 2,4-디클로로티오페놀, 2,5-디클로로티오페놀, 2,4,5-트리클로로티오페놀, 2,4,5,6-테트라클로로티오페놀, 펜타클로로티오페놀 등의 클로로기로 치환된 티오페놀류; 4-브로모티오페놀, 2,5-디브로모티오페놀, 2,4,5-트리브로모티오페놀, 2,4,5,6-테트라브로모티오페놀, 펜타브로모티오페놀 등의 브로모기로 치환된 티오페놀류; 4-요오도티오페놀, 2,5-디요오도티오페놀, 2,4,5-트리요오도티오페놀, 2,4,5,6-테트라요오도티오페놀, 펜타요오도티오페놀 등의 요오도기로 치환된 티오페놀류; 또는 이들의 금속염을 들 수 있다. 금속염으로는 아연염이 바람직하다.

- [0048] 나프탈렌티올류로는, 예를 들어, 2-나프탈렌티올, 1-나프탈렌티올, 2-클로로-1-나프탈렌티올, 2-브로모-1-나프탈렌티올, 2-플루오로-1-나프탈렌티올, 2-시아노-1-나프탈렌티올, 2-아세틸-1-나프탈렌티올, 1-클로로-2-나프탈렌티올, 1-브로모-2-나프탈렌티올, 1-플루오로-2-나프탈렌티올, 1-시아노-2-나프탈렌티올, 1-아세틸-2-나프탈렌티올 또는 이들의 금속염을 들 수 있고, 1-나프탈렌티올, 2-나프탈렌티올 또는 이들의 아연염이 바람직하다.
- [0049] 술펜아미드계 유기 황 화합물로는, 예를 들어, N-시클로헥실-2-벤조티아졸술펜아미드, N-옥시디에틸렌-2-벤조티아졸술펜아미드, N-t-부틸-2-벤조티아졸술펜아미드를 들 수 있다. 티우람계 유기 황 화합물로는, 예를 들어, 테트라메틸티우람도소설피드, 테트라메틸티우람디설피드, 테트라에틸티우람디설피드, 테트라부틸티우람디설피드, 디펜타메틸렌티우람테트라설피드를 들 수 있다. 디티오키아르바민산 염류로는, 예를 들어, 디메틸디티오키아르바민산아연, 디에틸디티오키아르바민산아연, 디부틸디티오키아르바민산아연, 에틸페닐디티오키아르바민산아연, 디메틸디티오키아르바민산나트륨, 디에틸디티오키아르바민산나트륨, 디메틸디티오키아르바민산구리(II), 디메틸디티오키아르바민산철(III), 디에틸디티오키아르바민산셀레늄, 디에틸디티오키아르바민산텔루륨 등을 들 수 있다. 티아졸계 유기 황 화합물로는, 예를 들어, 2-머캅토벤조티아졸(MBT), 디벤조티아질디설피드(MBTS), 2-머캅토벤조티아졸의 나트륨염, 아연염, 구리염 또는 시클로헥실아민염, 2-(2,4-디니트로페닐)머캅토벤조티아졸, 2-(2,6-디에틸-4-모르폴리노티오)벤조티아졸 등을 들 수 있다.
- [0050] (f) 상기 유기 황 화합물은, 단독 또는 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0051] (f) 유기 황 화합물의 함유량은, (a) 기재 고무 100 질량부에 대하여, 0.05 질량부 이상이 바람직하고, 보다 바람직하게는 0.1 질량부 이상이며, 5.0 질량부 이하가 바람직하고, 보다 바람직하게는 2.0 질량부 이하이다. 0.05 질량부 미만이면, (f) 유기 황 화합물을 첨가한 효과를 얻을 수 없어, 골프공의 반발성이 향상되지 않을 우려가 있다. 또, 5.0 질량부를 넘으면, 얻어지는 골프공의 압축 변형량이 커져 반발성이 저하될 우려가 있다.
- [0052] 본 발명에 이용되는 고무 조성물은, 필요에 따라서, 안료, 중량 조정 등을 위한 충전제, 노화 방지제, 해교제, 연화제 등의 첨가제를 함유해도 좋다. 또, 전술한 바와 같이, 본 발명에서 사용하는 고무 조성물이, 공개교제로서 탄소수가 3~8개인 α, β -불포화 카르복실산만을 함유하는 경우, 고무 조성물은 (e) 금속 화합물을 더 함유하는 것이 바람직하다.
- [0053] 고무 조성물에 배합되는 안료로는, 예를 들어, 백색 안료, 청색 안료, 자색 안료 등을 들 수 있다. 상기 백색 안료로는, 산화티탄을 사용하는 것이 바람직하다. 산화티탄의 종류는 특별히 한정되지 않지만, 은폐성이 양호하다고 하는 이유에서, 루틸형을 이용하는 것이 바람직하다. 또, 산화티탄의 함유량은, (a) 기재 고무 100 질량부에 대하여, 0.5 질량부 이상이 바람직하고, 보다 바람직하게는 2 질량부 이상이며, 8 질량부 이하가 바람직하고, 보다 바람직하게는 5 질량부 이하이다.
- [0054] 고무 조성물이 백색 안료와 청색 안료를 함유하는 것도 바람직한 양태이다. 청색 안료는 백색을 선명하게 보이게 하기 위해 배합되며, 예를 들어, 군청, 코발트블루, 프탈로시아닌블루 등을 들 수 있다. 또, 상기 자색 안료로는, 예를 들어, 안트라퀴논바이올렛, 디옥사진바이올렛, 메틸바이올렛 등을 들 수 있다.
- [0055] 상기 청색 안료의 함유량은, (a) 기재 고무 100 질량부에 대하여, 0.001 질량부 이상이 바람직하고, 보다 바람직하게는 0.05 질량부 이상이며, 0.2 질량부 이하가 바람직하고, 보다 바람직하게는 0.1 질량부 이하이다. 0.001 질량부 미만이면, 푸른 빛이 불충분하여 누르스름한 색으로 보이고, 0.2 질량부를 넘으면, 지나치게 푸르게 되어 선명한 백색 외관이 아니게 된다.
- [0056] 고무 조성물에 이용하는 충전제로는, 주로 최종 제품으로서 얻어지는 골프공의 중량을 조정하기 위한 중량 조정제로서 배합되는 것이며, 필요에 따라서 배합하면 된다. 상기 충전제로는, 산화아연, 황산바륨, 탄산칼슘, 산화마그네슘, 텅스텐 분말, 몰리브덴 분말 등의 무기 충전제를 들 수 있다. 상기 충전제의 함유량은, 기재 고무 100 질량부에 대하여, 0.5 질량부 이상이 바람직하고, 보다 바람직하게는 1 질량부 이상이며, 30 질량부 이하가 바람직하고, 25 질량부 이하가 보다 바람직하고, 20 질량부 이하가 더욱 바람직하다. 충전제의 함유량이 0.5 질량부 미만이면, 중량 조정이 어려워지고, 30 질량부를 넘으면 고무 성분의 중량 분율이 작아져 반발성이 저하되는 경향이 있기 때문이다.
- [0057] 상기 노화 방지제의 함유량은, (a) 기재 고무 100 질량부에 대하여, 0.1 질량부 이상, 1 질량부 이하인 것이 바람직하다. 또, 해교제의 함유량은, (a) 기재 고무 100 질량부에 대하여, 0.1 질량부 이상, 5 질량부 이하인 것이 바람직하다.
- [0058] 본 발명에서 사용하는 고무 조성물은, (a) 기재 고무, (b) 탄소수가 3~8개인 α, β -불포화 카르복실산 및/또는

그의 금속염, (c) 가교 개시제, (d) 탄소수가 1~14인 카르복실산 및 필요에 따라서 그 밖의 첨가제 등을 혼합하여 혼련함으로써 얻어진다. 혼련의 방법은 특별히 한정되지 않고, 예를 들어, 혼련 물, 벤버리믹서, 니더 등의 공지의 혼련기를 이용하여 행하면 된다.

- [0059] 본 발명의 골프공이 갖는 구형 코어는, 혼련후의 고무 조성물을 금형 내에서 성형함으로써 얻을 수 있다. 구형 코어로 성형하는 온도는, 120℃ 이상이 바람직하고, 150℃ 이상이 보다 바람직하고, 160℃ 이상이 더욱 바람직하고, 170℃ 이하가 바람직하다. 성형 온도가 170℃를 넘으면, 코어 표면 경도가 저하되는 경향이 있다. 또, 성형시의 압력은 2.9 MPa~11.8 MPa가 바람직하다. 성형 시간은 10분간~60분간이 바람직하다.
- [0060] 상기 구형 코어는, 코어 반경을 12.5% 간격으로 등분한 9점에서 측정된 경도와, 코어 중심으로부터의 거리를 플롯했을 때, 최소 제곱법에 의해 구한 선형 근사 곡선의 R²가 0.95 이상인 것이 바람직하다. R²가 0.95 이상이면, 코어의 경도 분포의 직선성이 높아지고, 드라이버 스핀량이 저하되어, 비거리 성능이 향상된다.
- [0061] 구형 코어의 경도는, 구형 코어의 임의의 반경을 12.5% 간격으로 등분한 9점에서 JIS-C 경도를 측정한다. 즉, 코어 중심으로부터의 거리가 0%(코어 중심), 12.5%, 25%, 37.5%, 50%, 62.5%, 75%, 87.5%, 100%(코어 표면)의 9점에서 JIS-C 경도를 측정한다. 다음으로, 상기와 같이 측정된 JIS-C 경도를 종축으로 하고, 코어 중심으로부터의 거리(%)를 횡축으로 하여, 측정 결과를 플롯하여 그래프를 작성한다. 본 발명에서는, 이 플롯으로부터 최소 제곱법에 의해 구한 선형 근사 곡선의 R²가 0.95 이상인 것이 바람직하다. 최소 제곱법에 의해 구한 선형 근사 곡선의 R²는, 얻어진 플롯의 직선성을 지표하는 것이다. 본 발명에서, R²가 0.95 이상이면, 구형 코어의 경도 분포가 대략 직선인 것을 의미한다. 경도 분포가 대략 직선형인 구형 코어를 이용한 골프공은 드라이버샷의 스핀량이 저하된다. 그 결과, 드라이버샷의 비거리가 커진다. 상기 선형 근사 곡선의 R²는 0.96 이상이 보다 바람직하다. 직선성이 높아지는 것에 의해 드라이버샷의 비거리가 보다 커진다.
- [0062] 상기 구형 코어의 표면 경도 Hs와 중심 경도 Ho의 경도차(Hs-Ho)는, JIS-C 경도로, 27 이상이 바람직하고, 28 이상이 보다 바람직하고, 30 이상이 더욱 바람직하고, 80 이하가 바람직하고, 70 이하가 보다 바람직하고, 60 이하가 더욱 바람직하다. 코어 표면과 코어 중심의 경도차가 크면, 고타출각 및 저스핀의 비거리가 큰 골프공을 얻을 수 있다. 한편, 경도차가 지나치게 커지면, 얻어지는 골프공의 내구성이 저하되는 경우가 있다.
- [0063] 구형 코어의 중심 경도 Ho는, JIS-C 경도로, 30 이상인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 40 이상, 더욱 바람직하게는 45 이상이다. 구형 코어의 중심 경도 Ho가 JIS-C 경도로 30 미만이면, 지나치게 부드러워져 반발성이 저하되는 경우가 있다. 또, 구형 코어의 중심 경도 Ho는, JIS-C 경도로 70 이하인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 65 이하이고, 더욱 바람직하게는 60 이하이다. 상기 중심 경도 Ho가 JIS-C 경도로 70을 넘으면 지나치게 딱딱해져, 타구감이 저하되는 경향이 있기 때문이다.
- [0064] 구형 코어의 표면 경도 Hs는, JIS-C 경도로, 76 이상이 바람직하고, 78 이상이 보다 바람직하고, 80 이상이 더욱 바람직하고, 100 이하가 바람직하고, 95 이하가 보다 바람직하다. 상기 구형 코어의 표면 경도를, JIS-C 경도로 76 이상으로 함으로써, 구형 코어가 지나치게 부드러워지지 않아 양호한 반발성을 얻을 수 있다. 또, 상기 구형 코어의 표면 경도를 JIS-C 경도로 100 이하로 함으로써, 구형 코어가 지나치게 딱딱해지지 않아 양호한 타구감을 얻을 수 있다.
- [0065] 상기 구형 코어의 직경은, 34.8 mm 이상이 바람직하고, 보다 바람직하게는 36.8 mm 이상, 더욱 바람직하게는 38.8 mm 이상이며, 42.2 mm 이하가 바람직하고, 41.8 mm 이하가 보다 바람직하고, 더욱 바람직하게는 41.2 mm 이하이며, 가장 바람직하게는 40.8 mm 이하이다. 상기 구형 코어의 직경이 34.8 mm 이상이면, 커버의 두께가 지나치게 두꺼워지지 않아 반발성이 보다 양호해진다. 한편, 구형 코어의 직경이 42.2 mm 이하이면, 커버가 지나치게 얇아지지 않아 커버의 기능이 보다 발휘된다.
- [0066] 상기 구형 코어는, 직경이 34.8 mm~42.2 mm인 경우, 초기 하중 98 N을 부하한 상태에서부터 중하중 1275 N을 부하했을 때까지의 압축 변형량(압축 방향으로 센터가 줄어드는 양)이, 2.0 mm 이상이 바람직하고, 보다 바람직하게는 2.8 mm 이상, 6.0 mm 이하가 바람직하고, 보다 바람직하게는 5.0 mm 이하이다. 상기 압축 변형량이, 2.0 mm 이상이면 타구감이 보다 양호해지고, 6.0 mm 이하이면 반발성이 보다 양호해진다.
- [0067] 본 발명의 골프공의 커버는, 수지 성분을 함유하는 커버용 조성물로부터 형성된다. 상기 수지 성분으로는, 예를 들어, 아이오노머 수지, BASF 재팬(주)으로부터 상품명 「엘라스트란(등록상표)」으로 시판되고 있는 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머, 아르케마(주)로부터 상품명 「페박스(등록상표)」로 시판되고 있는 열가소성 폴리아미드 엘라스토머, 토레이·듀퐁(주)으로부터 상품명 「하이트렐(등록상표)」로 시판되고 있는 열가소성 폴리에스

테르 엘라스토머, 미쯔비시카가쿠(주)로부터 상품명 「라바론(등록상표)」으로 시판되고 있는 열가소성 스티렌 엘라스토머 등을 들 수 있다.

- [0068] 상기 아이오노머 수지로는, 예를 들어, 올레핀과 탄소수 3~8개의 α, β -불포화 카르복실산의 이원 공중합체 중의 카르복실기의 적어도 일부를 금속 이온으로 중화한 것, 올레핀과 탄소수 3~8개의 α, β -불포화 카르복실산과 α, β -불포화 카르복실산에스테르의 삼원 공중합체의 카르복실기의 적어도 일부를 금속 이온으로 중화한 것 또는 이들의 혼합물을 들 수 있다. 상기 올레핀으로는, 탄소수가 2~8개인 올레핀이 바람직하고, 예를 들어, 에틸렌, 프로필렌, 부텐, 펜텐, 헥센, 헵텐, 옥텐 등을 들 수 있고, 특히 에틸렌이 바람직하다. 상기 탄소수가 3~8개인 α, β -불포화 카르복실산으로는, 예를 들어, 아크릴산, 메타크릴산, 푸마르산, 말레산, 크로톤산 등을 들 수 있고, 특히 아크릴산 또는 메타크릴산이 바람직하다. 또, α, β -불포화 카르복실산에스테르로는, 예를 들어, 아크릴산, 메타크릴산, 푸마르산, 말레산 등의 메틸, 에틸, 프로필, n-부틸, 이소부틸에스테르 등이 이용되고, 특히 아크릴산에스테르 또는 메타크릴산에스테르가 바람직하다. 이들 중에서도, 상기 아이오노머 수지로는, 에틸렌-(메트)아크릴산 이원 공중합체의 금속 이온 중화물, 에틸렌-(메트)아크릴산-(메트)아크릴산에스테르 삼원 공중합체의 금속 이온 중화물이 적합하다.
- [0069] 상기 아이오노머 수지의 구체예를 상품명으로 예시하면, 미쯔이듀퐁폴리케미컬(주)로부터 시판되고 있는 「하이밀란(Himilan)(등록상표)(예를 들어, 하이밀란 1555(Na), 하이밀란 1557(Zn), 하이밀란 1605(Na), 하이밀란 1706(Zn), 하이밀란 1707(Na), 하이밀란 AM3711(Mg) 등을 들 수 있고, 삼원 공중합체 아이오노머 수지로는, 하이밀란 1856(Na), 하이밀란 1855(Zn) 등)」을 들 수 있다.
- [0070] 또한 듀퐁사에서 시판하고 있는 아이오노머 수지로는, 「서린(Surlyn)(등록상표)(예를 들어, 서린 8945(Na), 서린 9945(Zn), 서린 8140(Na), 서린 8150(Na), 서린 9120(Zn), 서린 9150(Zn), 서린 6910(Mg), 서린 6120(Mg), 서린 7930(Li), 서린 7940(Li), 서린 AD8546(Li) 등을 들 수 있고, 삼원 공중합체 아이오노머 수지로는, 서린 8120(Na), 서린 8320(Na), 서린 9320(Zn), 서린 6320(Mg), HPF1000(Mg), HPF2000(Mg) 등)」을 들 수 있다.
- [0071] 또, 엑손모빌카가쿠(주)로부터 시판되고 있는 아이오노머 수지로는, 「아이오텍(Iotek)(등록상표)(예를 들어, 아이오텍 8000(Na), 아이오텍 8030(Na), 아이오텍 7010(Zn), 아이오텍 7030(Zn) 등을 들 수 있고, 삼원 공중합체 아이오노머 수지로는, 아이오텍 7510(Zn), 아이오텍 7520(Zn) 등)」을 들 수 있다.
- [0072] 또한, 상기 아이오노머 수지의 상품명 뒤의 괄호내에 기재한 Na, Zn, Li, Mg 등은, 이들 중화 금속 이온의 금속 종류를 나타내고 있다. 상기 아이오노머 수지는, 단독으로 또는 2종 이상을 혼합하여 사용해도 좋다.
- [0073] 본 발명의 골프공의 커버를 구성하는 커버용 조성물은, 수지 성분으로서, 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머 또는 아이오노머 수지를 함유하는 것이 바람직하다. 아이오노머 수지를 사용하는 경우에는, 열가소성 스티렌 엘라스토머를 병용하는 것도 바람직하다. 커버용 조성물의 수지 성분 중의 폴리우레탄 또는 아이오노머 수지의 함유율은, 50 질량% 이상이 바람직하고, 60 질량% 이상이 보다 바람직하고, 70 질량% 이상이 더욱 바람직하다.
- [0074] 상기 커버용 조성물은, 전술한 수지 성분 외에, 백색 안료(예를 들어, 산화티탄), 청색 안료, 적색 안료 등의 안료 성분, 산화아연, 탄산칼슘이나 황산바륨 등의 중량 조정제, 분산제, 노화 방지제, 자외선 흡수제, 광안정제, 형광 재료 또는 형광 증백제 등을, 커버의 성능을 손상시키지 않는 범위에서 함유해도 좋다.
- [0075] 상기 백색 안료(예를 들어, 산화티탄)의 함유량은, 커버를 구성하는 수지 성분 100 질량부에 대하여, 0.5 질량부 이상이 바람직하고, 보다 바람직하게는 1 질량부 이상이며, 10 질량부 이하가 바람직하고, 보다 바람직하게는 8 질량부 이하이다. 백색 안료의 함유량을 0.5 질량부 이상으로 함으로써, 커버에 은폐성을 부여할 수 있다. 또, 백색 안료의 함유량이 10 질량부를 초과하면, 얻어지는 커버의 내구성이 저하되는 경우가 있기 때문이다.
- [0076] 상기 커버용 조성물의 슬래브(slab) 경도는, 원하는 골프공의 성능에 따라서 적절하게 설정하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 비거리를 중시하는 디스턴스계의 골프공의 경우, 커버용 조성물의 슬래브 경도는, 쇼어 D 경도로 50 이상이 바람직하고, 55 이상이 보다 바람직하고, 80 이하가 바람직하고, 70 이하가 보다 바람직하다. 커버용 조성물의 슬래브 경도를 50 이상으로 함으로써, 드라이버샷 및 아이언샷에서, 고타출각 및 저스핀의 골프공을 얻을 수 있어, 비거리가 커진다. 또, 커버용 조성물의 슬래브 경도를 80 이하로 함으로써, 내구성이 우수한 골프공을 얻을 수 있다. 또, 컨트롤성을 중시하는 스핀계의 골프공의 경우, 커버용 조성물의 슬래브 경도는, 쇼어 D 경도로, 50 미만이 바람직하고, 20 이상이 바람직하고, 25 이상이 보다 바람직하다. 커버용 조성물의 슬래브 경도가, 쇼어 D 경도로 50 미만이면, 드라이버샷에서는, 본 발명의 코어에 의해, 고비거리화가 도모되고 어프로치샷의 스핀량이 높아져, 그런 상에서 멈추기 쉬운 골프공을 얻을 수 있다. 또, 슬래브 경도를 20 이상으로 함으로써, 내찰과상성이 향상된다. 복수의 커버층의 경우는, 각 층을 구성하는 커버용 조성물의 슬래브 경도

는, 상기 범위내이면 동일하거나 상이해도 좋다.

- [0077] 본 발명의 골프공의 커버를 성형하는 방법으로는, 예를 들어, 커버용 조성물로부터 중공 각(殼)형의 셸을 성형하고, 코어를 복수의 셸로 피복하여 압축 성형하는 방법(바람직하게는, 커버용 조성물로부터 중공 각형의 하프 셸을 성형하고, 코어를 2장의 하프셸로 피복하여 압축 성형하는 방법), 또는 커버용 조성물을 코어 상에 직접 사출 성형하는 방법을 들 수 있다.
- [0078] 압축 성형법에 의해 커버를 성형하는 경우, 하프셸의 성형은, 압축 성형법 또는 사출 성형법의 어느 방법으로도 행할 수 있지만, 압축 성형법이 적합하다. 커버용 조성물을 압축 성형하여 하프셸로 성형하는 조건으로는, 예를 들어, 1 MPa 이상, 20 MPa 이하의 압력이며, 커버용 조성물의 유동 개시 온도에 대하여, -20℃ 이상, 70℃ 이하의 성형 온도를 들 수 있다. 상기 성형 조건으로 함으로써, 균일한 두께를 갖는 하프셸을 성형할 수 있다. 하프 셸을 이용하여 커버를 성형하는 방법으로는, 예를 들어, 코어를 2장의 하프셸로 피복하여 압축 성형하는 방법을 들 수 있다. 하프셸을 압축 성형하여 커버로 성형하는 조건으로는, 예를 들어, 0.5 MPa 이상, 25 MPa 이하의 성형 압력이며, 커버용 조성물의 유동 개시 온도에 대하여, -20℃ 이상, 70℃ 이하의 성형 온도를 들 수 있다. 상기 성형 조건으로 함으로써, 균일한 커버 두께를 갖는 골프공 커버를 성형할 수 있다.
- [0079] 커버용 조성물을 사출 성형하여 커버를 성형하는 경우, 압출하여 얻어진 펠릿형의 커버용 조성물을 이용하여 사출 성형해도 좋고, 또는, 기재 수지 성분이나 안료 등의 커버용 재료를 드라이블렌드하여 직접 사출 성형해도 좋다. 커버 성형용 상하 금형으로는, 반구형 캐비티를 가지며, 펌플을 가지며, 펌플의 일부가 진퇴 가능한 홀드 핀을 겸하고 있는 것을 사용하는 것이 바람직하다. 사출 성형에 의한 커버의 성형은, 홀드핀을 돌출시키고, 코어를 투입하여 홀드시킨 후, 커버용 조성물을 주입하여 냉각시킴으로써 커버를 성형할 수 있고, 예를 들어, 9 MPa~15 MPa의 압력으로 체결한 금형 내에, 200℃~250℃로 가열한 커버용 조성물을 0.5초~5초로 주입하고, 10 초~60초간 냉각시키고 형에서 꺼냄으로써 행한다.
- [0080] 커버에는, 통상, 표면에 덤플이라고 불리는 오목부가 형성된다. 덤플의 총수는, 200개 이상 500개 이하가 바람직하다. 덤플의 총수가 200개 미만이면, 덤플의 효과를 얻기 어렵다. 또, 덤플의 총수가 500개를 넘으면, 개개의 덤플의 사이즈가 작아져, 덤플의 효과를 얻기 어렵다. 형성되는 덤플의 형상(평면에서 볼 때의 형상)은 특별히 한정되지 않고, 원형; 대략 삼각형, 대략 사각형, 대략 오각형, 대략 육각형 등의 다각형; 기타 부정형상을 단독으로 사용해도 좋고, 2종 이상을 조합하여 사용해도 좋다.
- [0081] 상기 커버의 두께는, 4.0 mm 이하가 바람직하고, 보다 바람직하게는 3.0 mm 이하, 더욱 바람직하게는 2.0 mm 이하이다. 커버의 두께가 4.0 mm 이하이면, 얻어지는 골프공의 반발성이나 타구감이 보다 양호해진다. 상기 커버의 두께는, 0.3 mm 이상이 바람직하고, 0.5 mm 이상이 보다 바람직하고, 더욱 바람직하게는 0.8 mm 이상, 특히 바람직하게는 1.0 mm 이상이다. 커버의 두께가 0.3 mm 미만이면, 커버의 내구성이나 내마모성이 저하되는 경우가 있다. 복수의 커버층의 경우는, 복수의 커버층의 합계 두께가 상기 범위인 것이 바람직하다.
- [0082] 커버가 성형된 골프공 본체는 금형에서 꺼내고, 필요에 따라 버르(burr) 제거, 세정, 샌드블라스트 등의 표면 처리를 행하는 것이 바람직하다. 또, 원한다면 도포막이나 마크를 형성할 수도 있다. 상기 도포막의 막두께는 특별히 한정되지 않지만, 5 μm 이상이 바람직하고, 7 μm 이상이 보다 바람직하고, 50 μm 이하가 바람직하고, 40 μm 이하가 보다 바람직하고, 30 μm 이하가 더욱 바람직하다. 막두께가 5 μm 미만이 되면 지속적인 사용에 의해 도포막이 마모 소실되기 쉬워지고, 막두께가 50 μm를 넘으면 덤플의 효과가 저하되어 골프공의 비행 성능이 저하되기 때문이다.
- [0083] 본 발명의 골프공은, 직경 40 mm~45 mm의 경우, 초기 하중 98 N을 부하한 상태에서부터 종하중 1275 N을 부하했을 때의 압축 변형량(압축 방향으로 줄어드는 양)은, 2.0 mm 이상인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 2.4 mm 이상이고, 더욱 바람직하게는 2.5 mm 이상이고, 가장 바람직하게는 2.8 mm 이상이며, 5.0 mm 이하인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 4.5 mm 이하이다. 상기 압축 변형량이 2.0 mm 이상인 골프공은, 지나치게 딱딱해지지 않아 타구감이 좋다. 한편, 압축 변형량을 5.0 mm 이하로 함으로써 반발성이 높아진다.
- [0084] 본 발명의 골프공의 구조는, 구형 코어와, 상기 구형 코어를 피복하는 1층 이상의 커버를 갖는 것이라면 특별히 한정되지 않는다. 도 1은, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 골프공(2)이 도시된 일부 절결 단면도이다. 골프공(2)은, 구형 코어(4)와, 구형 코어(4)를 피복하는 커버(12)를 갖는다. 이 커버의 표면에는 다수의 덤플(14)이 형성되어 있다. 이 골프공(2)의 표면 중 덤플(14) 이외의 부분은 랜드(16)이다. 이 골프공(2)은, 커버(12)의 외측에 페인트층 및 마크층을 구비하고 있지만, 이들 층의 도시는 생략되어 있다.
- [0085] 상기 구형 코어는 단층 구조인 것이 바람직하다. 단층 구조의 구형 코어는, 다층 구조의 계면에서의 타격시의

에너지 손실이 없어, 반발성이 향상되기 때문이다. 또, 커버는, 1층 이상의 구조이면 되고, 단층 구조 또는 적어도 2층 이상의 다층 구조를 갖고 있어도 좋다. 본 발명의 골프공으로는, 예를 들어, 구형 코어와 상기 구형 코어를 피복하도록 배치된 단층의 커버를 포함하는 투피스 골프공; 구형 코어와 상기 구형 코어를 피복하도록 배치된 2층 이상의 커버를 갖는 멀티피스 골프공(쓰리피스 골프공을 포함); 구형 코어와 상기 구형 코어의 주위에 설치된 실고무층과, 상기 실고무층을 피복하도록 배치된 커버를 갖는 와운드형 골프공 등을 들 수 있다. 상기 모든 구조의 골프공에 본 발명을 적합하게 이용할 수 있다.

[0086] **실시예**

[0087] 이하, 본 발명을 실시예에 의해 상세히 설명하지만, 본 발명은 하기 실시예에 의해 한정되지 않고, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위의 변경, 실시 형태는 모두 본 발명의 범위내에 포함된다.

[0088] [평가 방법]

[0089] (1) 압축 변형량(mm)

[0090] 코어 또는 골프공에 초기 하중 98 N을 부하한 상태에서부터 중하중 1275 N을 부하했을 때까지의 압축 방향의 변형량(압축 방향으로 코어 또는 골프공이 줄어드는 양)을 측정했다.

[0091] (2) 반발 계수

[0092] 각 코어 또는 골프공에 198.4 g의 금속제 원통물을 40 m/초의 속도로 충돌시켜, 충돌 전후의 상기 원통물 및 코어 또는 골프공의 속도를 측정하고, 각각의 속도 및 질량으로부터 각 코어 또는 골프공의 반발 계수를 산출했다. 측정은 각 코어 또는 골프공에 관해 12개씩 행하여, 그 평균치를 그 코어 또는 골프공의 반발 계수로 했다. 또한, 반발 계수는, 표 3~표 5에서, 골프공(코어) No.15와의 반발 계수와의 차로 나타내고, 표 6~표 8에서, 골프공(코어) No.31과의 반발 계수와의 차로 나타냈다.

[0093] (3) 슬래브 경도(쇼어 D 경도)

[0094] 커버용 조성물을 이용하여, 사출 성형에 의해 두께 약 2 mm의 시트를 제작하고, 23℃에서 2주간 보존했다. 이 시트를, 측정 기관 등이 영향을 미치지 않도록 3장 이상 중첩한 상태로, ASTM-D2240에 규정하는 스프링식 경도계 쇼어 D형을 갖춘 코분시케이키사 제조 자동 고무 경도계 P1형을 이용하여 측정했다.

[0095] (4) 코어 경도 분포(JIS-C 경도)

[0096] 스프링식 경도계 JIS-C형을 갖춘 코분시케이키사 제조 자동 고무 경도계 P1형을 이용하여, 코어의 표면부에서 측정한 JIS-C 경도를 코어 표면 경도로 했다. 또, 코어를 반구형으로 절단하여, 절단면의 중심 및 중심으로부터 소정 거리에서 경도를 측정했다. 또한, 코어 경도는, 코어 단면의 중심으로부터 소정 거리의 4점에서 경도를 측정하여, 이들을 평균함으로써 산출했다.

[0097] (5) 드라이버 비거리(m) 및 스핀량(rpm)

[0098] 골프레보러토리사 제조의 스윙로봇 M/C에, 메탈헤드 제조 W#1 드라이버(SRI 스포츠사 제조, XX10 S 로프트 11°)를 부착하고, 헤드스피드 40 m/초로 골프공을 타격하여, 타격 직후의 골프공의 스핀 속도, 그리고 비거리(발사 시점으로부터 정지 지점까지의 거리)를 측정했다. 측정은, 각 골프공에 관해 12회씩 행하여, 그 평균치를 그 골프공의 측정치로 했다. 또한, 타격 직후의 골프공의 스핀 속도는, 타격된 골프공을 연속 사진 촬영함으로써 측정했다. 드라이버 비거리 및 스핀량은, 표 3~표 5에서 골프공(코어) No.15와의 차로 나타내고, 표 6~표 8에서 골프공(코어) No.31과의 차로 나타냈다.

[0099] [골프공의 제작]

[0100] (1) 코어의 제작

[0101] 표 3~표 8에 나타내는 배합의 고무 조성물을 혼련 롤에 의해 혼련하여, 반구형 캐비티를 갖는 상하 금형 내에서 170℃, 20분간 가열 프레스함으로써 직경 39.8 mm의 구형 코어를 얻었다.

표 3

골프공 No .		1	2	3	4	5	6
고 무 조 성 물 (질 량 부 분)	BR730	100	100	100	100	100	100
	산셀러SR	29	35	29	29	29	29
	산화아연	5	5	5	5	5	5
	황산바륨	적량	적량	적량	적량	적량	적량
	2-티오나프톨	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
	옥탄산(C 8)	2.5	5	-	-	-	-
	데칸산(C 1 0)	-	-	3	6	-	-
	라우르산(C 1 2)	-	-	-	-	7	10
	미리스트산(C 1 4)	-	-	-	-	-	-
	스테아르산(C 1 8)	-	-	-	-	-	-
	디쿠밀퍼옥사이드	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
코 어 경 도 분 포 (J I S S C)	코어 중심 경도	50.4	50.0	49.9	47.5	50.3	48.8
	12.5% 지점 경도	56.2	55.0	57.9	53.0	55.0	52.7
	25% 지점 경도	62.3	59.2	63.8	58.0	59.8	57.1
	37.5% 지점 경도	64.5	61.4	66.9	60.5	62.9	59.0
	50% 지점 경도	65.5	63.7	67.8	61.6	63.9	61.3
	62.5% 지점 경도	66.1	69.2	68.7	66.6	66.7	66.1
	75% 지점 경도	74.1	75.3	75.1	74.0	75.1	72.4
	87.5% 지점 경도	77.9	77.6	78.5	76.6	77.9	75.1
	표면 경도	83.0	82.4	83.5	81.6	81.9	78.8
	표면 경도-중심 경도	32.6	32.4	33.6	34.1	31.6	30.0
	근사 곡선의 R ²	0.96	0.99	0.95	0.98	0.98	0.99
	근사 곡선의 구배	0.29	0.32	0.29	0.33	0.31	0.30
	코어 반발 계수	0.005	0.002	0.014	0.002	-0.011	-0.004
코어 압축 변형량(mm)	4.31	4.16	3.91	4.41	4.30	4.70	
커버용 조성물	A	A	A	A	A	A	
커버 경도(쇼어D)	65	65	65	65	65	65	
커버 두께(mm)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
공	드라이버 스핀량(rpm)	-90	-100	-60	-110	-70	-80
	드라이버 비거리(m)	2.7	3.5	2.5	4.0	3.3	3.5
	반발 계수	0.005	0.002	0.014	0.002	-0.011	-0.004
	압축 변형량(mm)	3.61	3.46	3.21	3.71	3.60	4.00

[0102]

표 4

골프공 No .		7	8	9	10	11
고 무 조 성 물 (질 량 부)	BR730	100	100	100	100	100
	산셀러SR	28	23	29	29	28
	산화아연	5	5	5	5	5
	황산바륨	적량	적량	적량	적량	적량
	2-티오나프톨	0.32	-	0.32	0.32	0.32
	옥탄산(C 8)	-	-	-	-	-
	데칸산(C 1 0)	-	-	-	-	-
	미리스트산(C 1 4)	5	5	-	-	-
	스테아르산(C 1 8)	-	-	-	2.5	5
	디쿠밀퍼옥사이드	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
코 어 경 도 분 포 (J I S S C)	코어 중심 경도	49.2	52.6	56.5	62.3	53.1
	12.5% 지점 경도	55.5	59.2	62.0	65.7	60.0
	25% 지점 경도	61.8	64.7	65.9	68.1	64.1
	37.5% 지점 경도	64.0	67.0	67.0	69.2	65.4
	50% 지점 경도	64.5	68.7	66.8	69.5	65.4
	62.5% 지점 경도	66.4	71.6	66.5	69.9	66.0
	75% 지점 경도	74.9	75.5	73.4	77.8	73.7
	87.5% 지점 경도	78.6	77.0	79.0	80.7	77.8
	표면 경도	83.5	80.3	84.1	84.1	82.7
	표면 경도-중심 경도	34.3	27.7	27.6	21.8	29.6
	근사 곡선의 R ²	0.96	0.97	0.89	0.91	0.92
	근사 곡선의 구배	0.31	0.25	0.23	0.20	0.26
	코어 반발 계수	0.014	0.000	0.012	0.012	0.012
코어 압축 변형량(mm)	4.09	3.91	4.06	3.55	4.03	
커버용 조성물	A	A	A	A	A	
커버 경도(쇼어D)	65	65	65	65	65	
커버 두께(mm)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
공	드라이버 스핀량(rpm)	-90	-70	-10	10	-20
	드라이버 비거리(m)	3.0	1.6	1.5	-0.2	0.3
	반발 계수	0.012	0.000	0.009	0.009	0.009
	압축 변형량(mm)	3.39	3.21	3.36	2.85	3.33

[0103]

표 5

골프공 No .		12	13	14	15	16
고 무 조 성 물 (질 량 부)	BR730	100	100	100	100	100
	산셀러SR	29	29	28	23	23
	산화아연	5	5	5	5	5
	황산바륨	적량	적량	적량	적량	적량
	2-티오나프톨	0.32	0.32	0.32	-	-
	옥탄산(C 8)	15	-	-	-	-
	데칸산(C 1 0)	-	15	-	-	-
	미리스트산(C 1 4)	-	-	20	-	15
	스테아르산(C 1 8)	-	-	-	-	-
디쿠밀퍼옥사이드	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	
코 어 경 도 분 포 (J I S C)	코어 중심 경도	44.5	48.0	51.7	58.7	50.1
	12.5% 지점 경도	45.1	49.1	53.2	63.1	53.4
	25% 지점 경도	45.9	51.9	55.2	66.7	57.4
	37.5% 지점 경도	46.7	54.3	56.3	68.3	59.9
	50% 지점 경도	47.6	56.5	57.4	68.5	62.5
	62.5% 지점 경도	48.6	58.2	58.5	68.3	65.1
	75% 지점 경도	49.0	59.3	59.2	73.0	68.5
	87.5% 지점 경도	46.2	56.9	56.7	76.0	69.3
	표면 경도	50.5	61.5	62.2	81.2	73.7
	표면 경도-중심 경도	6.0	13.5	10.5	22.5	23.6
근사 곡선의 R ²	0.68	0.90	0.82	0.92	0.99	
근사 곡선의 구배	0.05	0.13	0.08	0.19	0.23	
코어 반발 계수	-0.058	-0.037	-0.023	0.000	-0.016	
코어 압축 변형량(mm)	9.00	6.17	6.24	4.22	5.11	
커버용 조성물	A	A	A	A	A	
커버 경도(쇼어D)	65	65	65	65	65	
커버 두께(mm)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
공	드라이버 스피닝량(rpm)	80	40	30	0	-20
	드라이버 비거리(m)	-2.5	-1.2	-1.5	0.0	0.0
	반발 계수	-0.058	-0.037	-0.020	0.000	-0.016
	압축 변형량(mm)	8.30	5.47	5.54	3.52	4.41

[0104]

표 6

골프공 No .		17	18	19	20	21	22
고 무 조 성 물 (질 량 부)	BR730	100	100	100	100	100	100
	산셀러SR	29	35	29	29	29	29
	산화아연	5	5	5	5	5	5
	황산바륨	적량	적량	적량	적량	적량	적량
	2-티오나프톨	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
	옥탄산(C 8)	2.5	5	-	-	-	-
	데칸산(C 1 0)	-	-	3	6	-	-
	라우르산(C 1 2)	-	-	-	-	7	10
	미리스산(C 1 4)	-	-	-	-	-	-
	스테아르산(C 1 8)	-	-	-	-	-	-
	디쿠밀퍼옥사이드	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
코 어 경 도 분 포 (J I S C)	코어 중심 경도	50.4	50.0	49.9	47.5	50.3	48.8
	12.5% 지점 경도	56.2	55.0	57.9	53.0	55.0	52.7
	25% 지점 경도	62.3	59.2	63.8	58.0	59.8	57.1
	37.5% 지점 경도	64.5	61.4	66.9	60.5	62.9	59.0
	50% 지점 경도	65.5	63.7	67.8	61.6	63.9	61.3
	62.5% 지점 경도	66.1	69.2	68.7	66.6	66.7	66.1
	75% 지점 경도	74.1	75.3	75.1	74.0	75.1	72.4
	87.5% 지점 경도	77.9	77.6	78.5	76.6	77.9	75.1
	표면 경도	83.0	82.4	83.5	81.6	81.9	78.8
	표면 경도-중심 경도	32.6	32.4	33.6	34.1	31.6	30.0
	근사 곡선의 R ²	0.96	0.99	0.95	0.98	0.98	0.99
근사 곡선의 구배	0.29	0.32	0.29	0.33	0.31	0.30	
코어 반발 계수	0.005	0.002	0.014	0.002	-0.011	-0.004	
코어 압축 변형량(mm)	4.31	4.16	3.91	4.41	4.30	4.70	
커버용 조성물	B	B	B	B	B	B	
커버 경도(쇼어D)	47	47	47	47	47	47	
커버 두께(mm)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
공	드라이버 스핀량(rpm)	-90	-100	-60	-110	-70	-80
	드라이버 비거리(m)	2.7	3.5	2.5	4.0	3.3	3.5
	반발 계수	0.005	0.002	0.014	0.002	-0.011	-0.004
	압축 변형량(mm)	4.11	3.96	3.71	4.21	4.10	4.50

[0105]

표 7

골프공 No .		23	24	25	26	27
고 무 조 성 물 (질 량 부)	BR730	100	100	100	100	100
	산셀러SR	28	23	29	29	28
	산화아연	5	5	5	5	5
	황산바륨	적량	적량	적량	적량	적량
	2-티오나프톨	0.32	-	0.32	0.32	0.32
	옥탄산(C 8)	-	-	-	-	-
	데칸산(C 1 0)	-	-	-	-	-
	미리스트산(C 1 4)	5	5	-	-	-
	스테아르산(C 1 8)	-	-	-	2.5	5
	디쿠밀퍼옥사이드	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
코 어 경 도 분 포 (J I S S C)	코어 중심 경도	49.2	52.6	56.5	62.3	53.1
	12.5% 지점 경도	55.5	59.2	62.0	65.7	60.0
	25% 지점 경도	61.8	64.7	65.9	68.1	64.1
	37.5% 지점 경도	64.0	67.0	67.0	69.2	65.4
	50% 지점 경도	64.5	68.7	66.8	69.5	65.4
	62.5% 지점 경도	66.4	71.6	66.5	69.9	66.0
	75% 지점 경도	74.9	75.5	73.4	77.8	73.7
	87.5% 지점 경도	78.6	77.0	79.0	80.7	77.8
	표면 경도	83.5	80.3	84.1	84.1	82.7
	표면 경도-중심 경도	34.3	27.7	27.6	21.8	29.6
	근사 곡선의 R ²	0.96	0.97	0.89	0.91	0.92
	근사 곡선의 구배	0.31	0.25	0.23	0.20	0.26
	코어 반발 계수	0.014	0.000	0.012	0.012	0.012
코어 압축 변형량(mm)	4.09	3.91	4.06	3.55	4.03	
커버용 조성물	B	B	B	B	B	
커버 경도(쇼어D)	47	47	47	47	47	
커버 두께(mm)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
공	드라이버 스핀량(rpm)	-90	-70	-10	10	-20
	드라이버 비거리(m)	3.0	1.6	1.5	-0.2	0.3
	반발 계수	0.012	0.000	0.009	0.009	0.009
	압축 변형량(mm)	3.89	3.71	3.86	3.35	3.83

[0106]

표 8

골프공 No .		28	29	30	31	32
고 무	BR730	100	100	100	100	100
	산셀리SR	29	29	28	23	23
조 성 물 (질 량 부 분)	산화아연	5	5	5	5	5
	황산바륨	적량	적량	적량	적량	적량
	2-티오나프톨	0.32	0.32	0.32	-	-
	옥탄산(C 8)	15	-	-	-	-
	데칸산(C 1 0)	-	15	-	-	-
	미리스탄산(C 1 4)	-	-	20	-	15
	스테아르산(C 1 8)	-	-	-	-	-
	디쿠밀퍼옥사이드	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	코 어 경 도 분 포 (J S I S C)	코어 중심 경도	44.5	48.0	51.7	58.7
12.5% 지점 경도		45.1	49.1	53.2	63.1	53.4
25% 지점 경도		45.9	51.9	55.2	66.7	57.4
37.5% 지점 경도		46.7	54.3	56.3	68.3	59.9
50% 지점 경도		47.6	56.5	57.4	68.5	62.5
62.5% 지점 경도		48.6	58.2	58.5	68.3	65.1
75% 지점 경도		49.0	59.3	59.2	73.0	68.5
87.5% 지점 경도		46.2	56.9	56.7	76.0	69.3
표면 경도		50.5	61.5	62.2	81.2	73.7
표면 경도-중심 경도		6.0	13.5	10.5	22.5	23.6
근사 곡선의 R ²		0.68	0.90	0.82	0.92	0.99
	근사 곡선의 구배	0.05	0.13	0.08	0.19	0.23
코어 반발 계수		-0.058	-0.037	-0.023	0.000	-0.016
코어 압축 변형량(mm)		9.00	6.17	6.24	4.22	5.11
커버용 조성물		B	B	B	B	B
커버 경도(쇼어D)		47	47	47	47	47
커버 두께(mm)		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
공	드라이버 스피닝량(rpm)	80	40	30	0	-20
	드라이버 비거리(m)	-2.5	-1.2	-1.5	0.0	0.0
	반발 계수	-0.058	-0.037	-0.020	0.000	-0.016
	압축 변형량(mm)	8.80	5.97	6.04	4.02	4.91

[0107]

[0108]

BR730: JSR사 제조, 하이시스 폴리부타디엔(시스-1,4-결합 함유량=96 질량%, 1,2-비닐 결합 함유량=1.3 질량%, 무니 점도(ML₁₊₄(100℃))=55, 분자량 분포(Mw/Mn)=3)

[0109]

산셀리 SR: 산신카카쿠교사 제조 아크릴산아연(10 질량% 스테아르산 코팅품)

[0110]

산화아연: 토호아엔사 제조 「긴레이 R」

[0111]

황산바륨: 사카이카카쿠사 제조 「황산바륨 BD」, 최종적으로 얻어지는 골프공의 질량이 45.4 g이 되도록 조정했다.

[0112]

2-티오나프톨: 도쿄카세이코교사 제조

[0113]

디쿠밀퍼옥사이드: 니치유사 제조, 「퍼쿠밀(등록상표) D(디쿠밀퍼옥사이드)」

[0114]

옥탄산: 도쿄카세이코교사 제조(순도 98% 이상)

[0115]

데칸산: 도쿄카세이코교사 제조(순도 98% 이상)

- [0116] 라우르산: 도쿄카세이코교사 제조(순도 98% 이상)
- [0117] 미리스트산: 도쿄카세이코교사 제조(순도 98% 이상)
- [0118] 스테아르산: 도쿄카세이코교사 제조(순도 98% 이상)
- [0119] (2) 커버의 제작

[0120] 다음으로, 표 9에 나타난 배합의 커버용 재료를, 이축 혼련형 압출기에 의해 압출하여, 펠릿형의 커버용 조성물을 조제했다. 압출은, 스크류 직경 45 mm, 스크류 회전수 200 rpm, 스크류 L/D=35로 행했다. 배합물은, 압출기의 다이의 위치에서 150~230℃로 가열되었다. 얻어진 커버용 조성물을 전술한 바와 같이 하여 얻어진 구형 코어 상에 사출 성형하여, 구형 코어와 상기 코어를 피복하는 커버를 갖는 골프공을 제작했다.

표 9

커버용 조성물 No.	A	B
하이밀란 1 6 0 5	50	-
하이밀란 1 7 0 6	50	-
엘라스트란 X N Y 9 7 A	-	100
산화티탄	4	4
슬래브 경도 (쇼어D)	65	47

배합 : 질량부

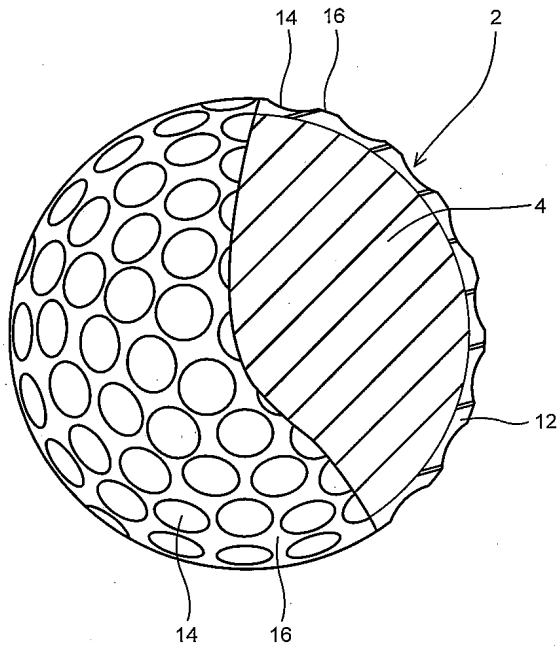
- [0121]
- [0122] 하이밀란 1605: 미쯔이듀폰폴리케미컬사 제조의 나트륨 이온 중화 에틸렌-메타크릴산 공중합체계 아이오노머 수지
- [0123] 하이밀란 1706: 미쯔이듀폰폴리케미컬사 제조의 아연 이온 중화 에틸렌-메타크릴산 공중합체계 아이오노머 수지
- [0124] 엘라스트란 XNY97A: BASF 재팬사 제조 열가소성 폴리우레탄 엘라스토머
- [0125] 구형 코어와 상기 구형 코어를 피복하는 적어도 1층 이상의 커버를 갖는 골프공으로서, 상기 구형 코어는, (a) 기재 고무, (b) 공가교제로서 탄소수가 3~8개인 α, β -불포화 카르복실산 및/또는 그의 금속염, (c) 가교 개시제, (d) 탄소수가 1~14인 카르복실산을 함유하며, (b) 공가교제로서 탄소수가 3~8개인 α, β -불포화 카르복실산만을 함유하는 경우에는, (e) 금속 화합물을 더 함유하는 고무 조성물로부터 형성된 골프공은, 모두 드라이버샷의 스핀량이 적어 비거리가 크다.

산업상 이용가능성

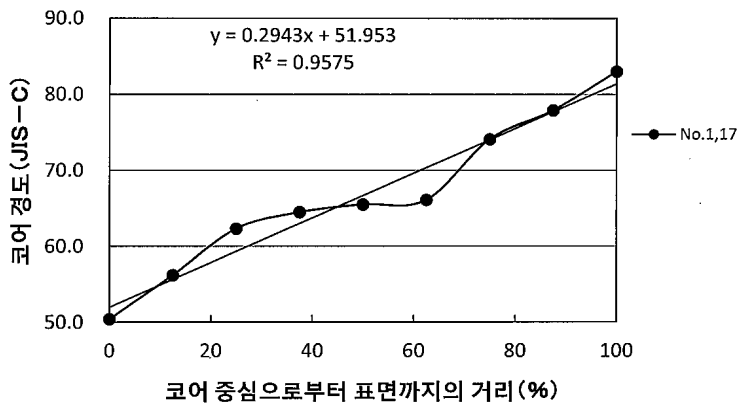
- [0126] 본 발명의 골프공은 드라이버샷의 비거리가 크다.

도면

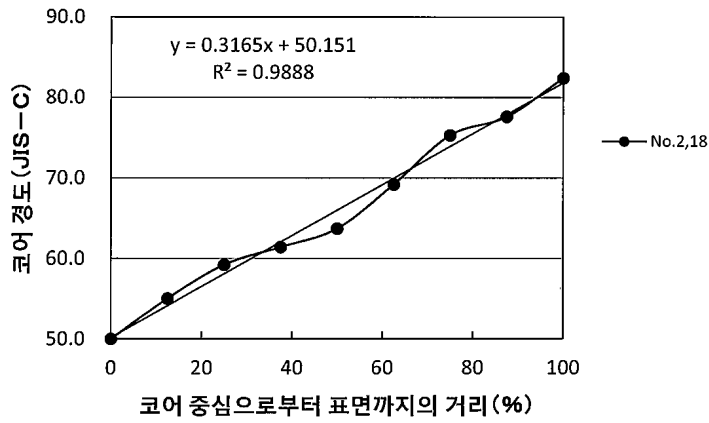
도면1



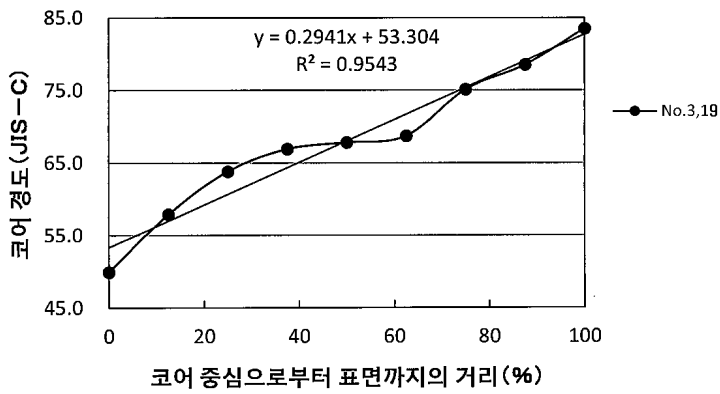
도면2



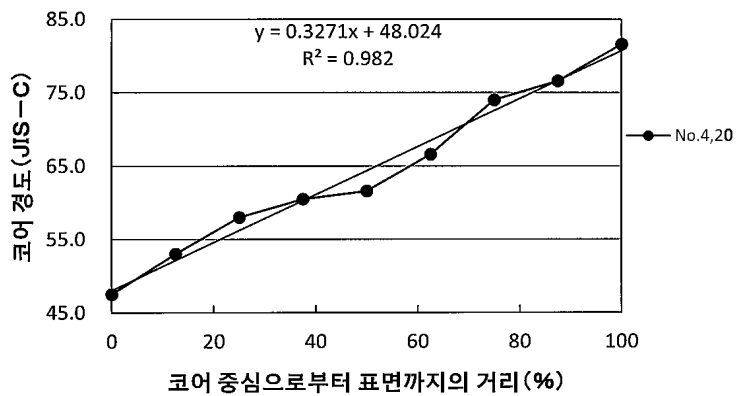
도면3



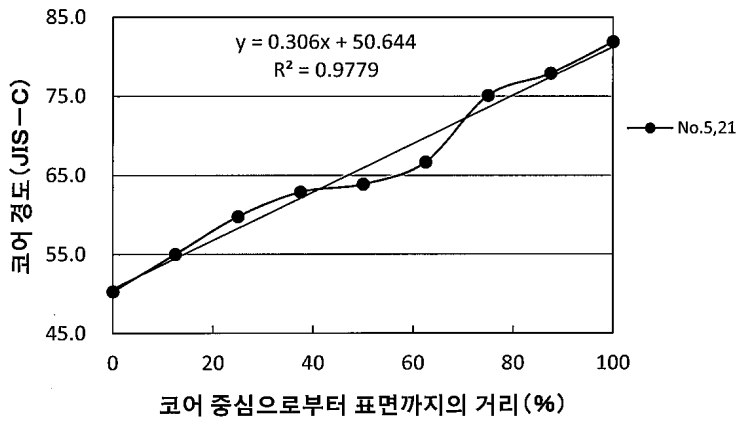
도면4



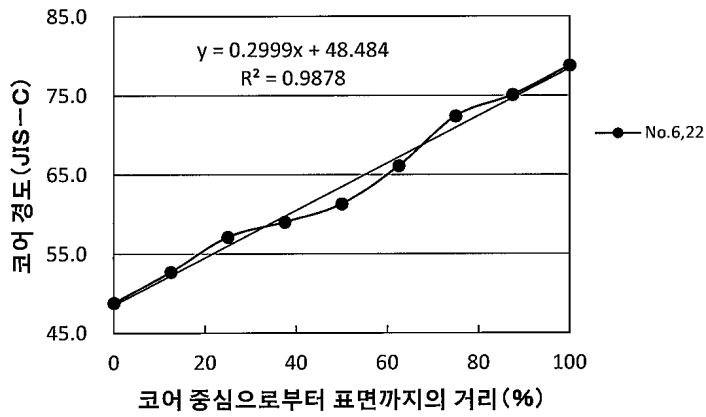
도면5



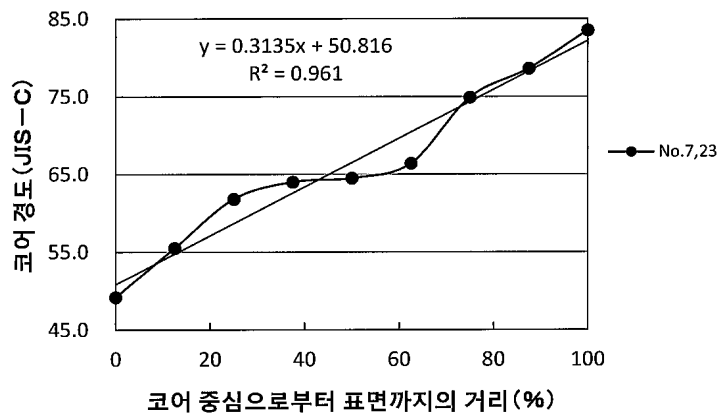
도면6



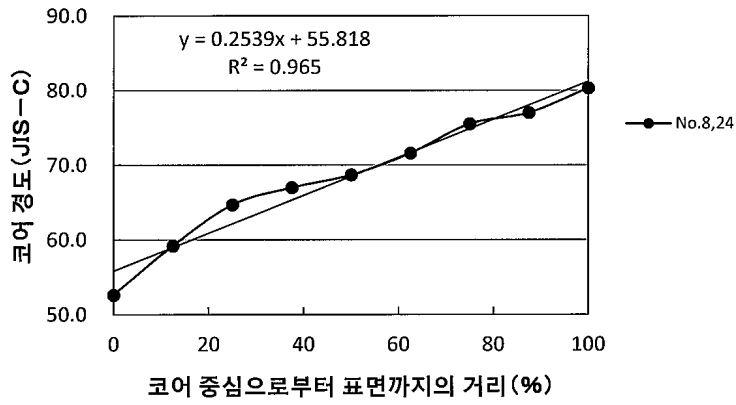
도면7



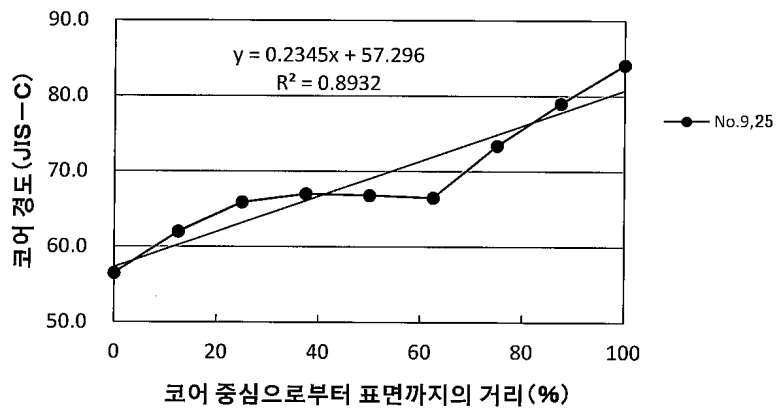
도면8



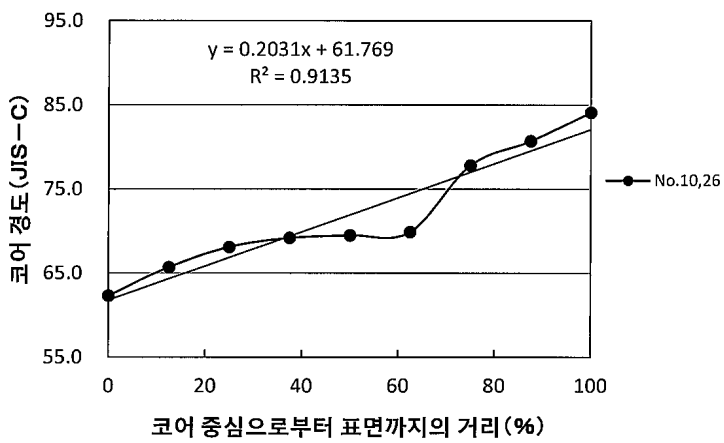
도면9



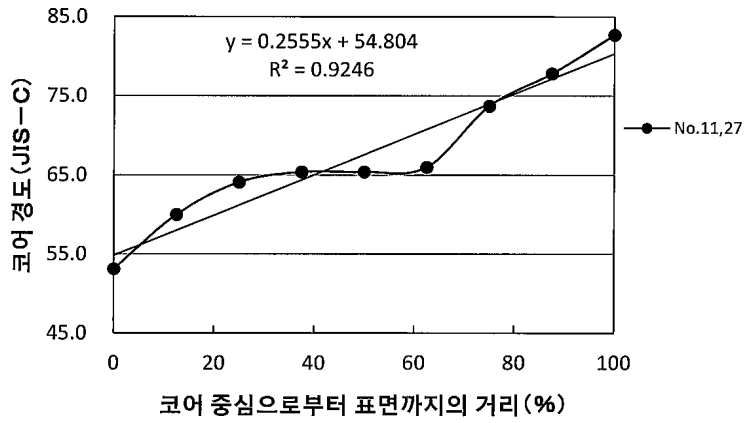
도면10



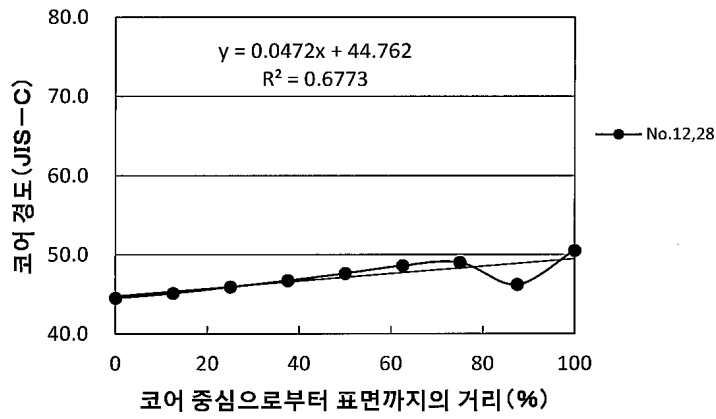
도면11



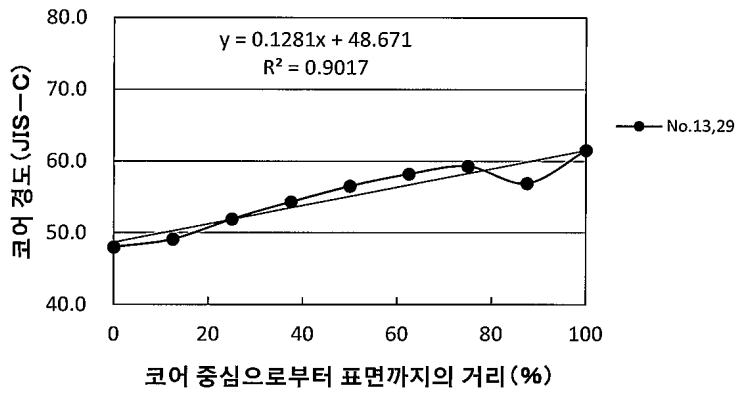
도면12



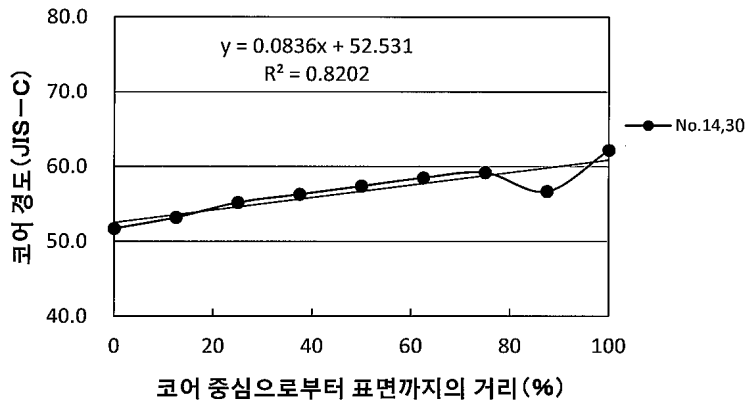
도면13



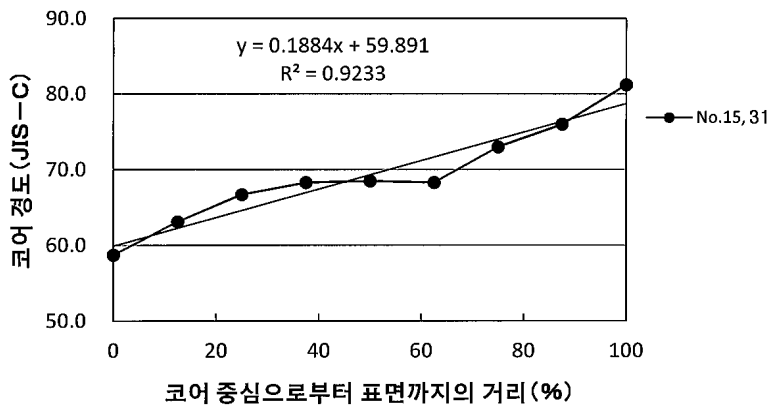
도면14



도면15



도면16



도면17

