



등록특허 10-2760087



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년01월23일

(11) 등록번호 10-2760087

(24) 등록일자 2025년01월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A43B 13/18 (2006.01) A43B 3/12 (2006.01)

A43B 7/14 (2022.01) A43B 7/32 (2022.01)

(52) CPC특허분류

A43B 13/187 (2013.01)

A43B 13/181 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-7004429

(22) 출원일자(국제) 2019년07월17일

심사청구일자 2022년07월11일

(85) 번역문제출일자 2021년02월15일

(65) 공개번호 10-2021-0030452

(43) 공개일자 2021년03월17일

(86) 국제출원번호 PCT/IB2019/056125

(87) 국제공개번호 WO 2020/016810

국제공개일자 2020년01월23일

(30) 우선권주장

62/700,197 2018년07월18일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

US20070275408 A1

(73) 특허권자

볼트 쓰레즈, 인크.

미국 캘리포니아 (우편번호 94608) 에머리빌 호튼 스트리트 5858 스위트 400

(72) 발명자

스미스, 매튜 조던

미국 94608 캘리포니아 에머리빌 호튼 스트리트 5858 #400

이, 마이클 은-석

미국 94608 캘리포니아 에머리빌 호튼 스트리트 5858 #400

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인(유)남아이피그룹, 특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 55 항

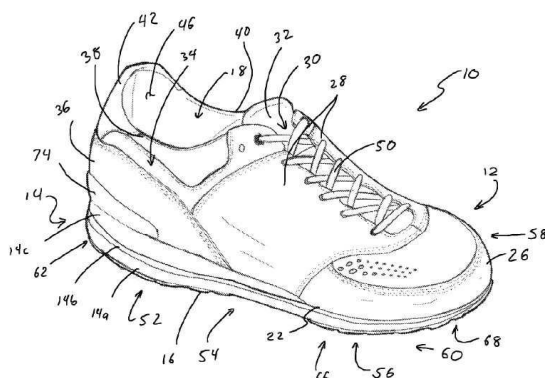
심사관 : 홍경희

(54) 발명의 명칭 레실린 물질 신발 및 제작 방법

(57) 요약

신발 물품(10)은 갑피(12) 및 갑피(12)와 결합된 중창(14)을 포함한다. 중창(14)은 가교된 재조합 레실린 및 극성 비수성 용매를 포함하는 고체 레실린 물질의 적어도 일부분을 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A43B 3/126 (2013.01)

A43B 3/128 (2013.01)

A43B 7/1415 (2022.01)

A43B 7/1455 (2022.01)

A43B 7/32 (2022.01)

(72) 발명자

헤인리치, 미첼 조셉

미국 94608 캘리포니아 에머리빌 호튼 스트리트

5858 #400

젤렌, 폴 제임스

미국 94608 캘리포니아 에머리빌 호튼 스트리트

5858 #400

명세서

청구범위

청구항 1

갑피(upper)(12); 및

상기 갑피(12)와 결합된 중창(midsole)(14)을 포함하는 신발 물품(10)으로서,

상기 중창(14)은 가교된 재조합 레실린(cross-linked recombinant resilin) 및 극성 비수성 용매를 포함하는 고체 레실린 물질의 적어도 일부분을 포함하는, 신발 물품(10).

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 중창(14)이 적어도 하나의 노출된 지면-접촉 표면을 획정하는, 신발 물품(10).

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 적어도 하나의 노출된 지면-접촉 표면이 상기 중창(14)의 뒤축(52) 또는 앞축(56) 구역 중 하나에 있는, 신발 물품(10).

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 적어도 하나의 노출된 지면-접촉 표면이 걸창에 의해 덮이지 않은, 신발 물품(10).

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 적어도 하나의 노출된 지면-접촉 표면이 상기 중창(14)으로 성형된 고체 레실린 물질의 적어도 하나의 트레드(tread)(84)를 포함하는, 신발 물품(10).

청구항 6

제2항에 있어서, 상기 적어도 하나의 노출된 지면-접촉 표면이 상기 갑피(12) 반대편의 상기 중창(14)의 외부 표면의 적어도 75%를 포함하는, 신발 물품(10).

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 극성 비수성 용매가 글리세롤인, 신발 물품(10).

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 갑피(12) 반대편의 상기 중창(14)의 적어도 외부 표면이 내마모성 물질로 코팅되어 있는, 신발 물품(10).

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 갑피(12)가 접착제 또는 시멘트 중 적어도 하나를 사용하여 상기 중창(14)에 부착되어 있는, 신발 물품(10).

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 중창(14)이 적어도 상기 접착제 또는 시멘트의 구역에서 상기 레실린 물질에 적용된 프라이머를 포함하는, 신발 물품(10).

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 고체 레실린 물질이 캡슐화제 물질로 코팅되어 있는, 신발 물품(10).

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 캡슐화제 물질이 단백질 또는 옥수수 중 하나의 베이스를 포함하는, 신발 물품(10).

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 캡슐화제 물질이 용매-기반 엘라스토머 접착제를 포함하는, 신발 물품(10).

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 중창(14)이 상기 고체 레실린 물질 내에 끼워진 생크(shank)(70)를 포함하는, 신발 물품(10).

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 고체 레실린 물질이 상기 고체 레실린 물질 내부에 생크(70)를 갖도록 상기 생크(70) 주위에 성형되어 있는, 신발 물품(10).

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 고체 레실린 물질이 함께 부착된 고체 레실린 물질의 적어도 2개의 층(14a, 14b, 또는 14c)을 포함하며,

상기 생크(70)가 고체 레실린 물질의 2개의 층(14a, 14b, 또는 14c) 사이에 정위되어 있는, 신발 물품(10).

청구항 17

제14항에 있어서, 상기 생크(70)가 상기 고체 레실린 물질로 인서트 성형되고, 상기 고체 레실린 물질의 외부 표면 상에 적어도 부분적으로 노출된, 신발 물품(10).

청구항 18

제1항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 신발 물품(10)이 라스팅 보드(lasting board)(24)를 더 포함하는 스니커(sneaker)이며;

상기 갑피(12)가 이와 함께 내부(18) 발-수용 공동(foot-receiving cavity)을 형성하도록 라스팅 보드(24)와 부착되며;

상기 중창(14)이 상기 라스팅 보드(24) 반대편에서 갑피(12)와 결합되어 있는, 신발 물품(10).

청구항 19

삭제

청구항 20

제1항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 신발 물품(10)이 샌들(sandal)이며;

상기 갑피(12)가 하나 이상의 스트랩(strap)을 포함하고, 적어도 하나의 개방 구역을 형성하는, 신발 물품(10).

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 샌들이 플립-플롭(flip-flop) 형태를 가지며;

상기 갑피(12)의 하나 이상의 스트랩이 상기 고체 레실린 물질에서 적어도 하나의 홀(86)을 통해 상기 중창(14)과 부착되어 있는, 신발 물품(10).

청구항 22

제20항에 있어서, 상기 하나 이상의 스트랩이 이의 측벽을 따라 상기 중창(14)과 부착되어 있는, 신발 물품

(10).

청구항 23

제1항에 있어서, 상기 중창(14)이 상이한 물리적 성질을 갖는 이의 개개 구현에서 상기 레실린 물질의 복수의 부분(414a 또는 414b)을 포함하는, 신발 물품(10).

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 상이한 물리적 성질이 상기 중창(14) 내의 부분(414a 또는 414b)의 상응하는 위치의 요망되는 특징과 연관되도록 선택된, 신발 물품(10).

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 레실린 물질의 부분(414a 또는 414b) 중 하나가 상기 중창(14)의 뒤축(52) 구역 내에 정위되어 있으며, 상기 레실린 물질의 개개 구현이 적어도 하나의 다른 부분(414a 또는 414b)에 비해 더 높은 밀도를 갖는, 신발 물품(10).

청구항 26

제24항에 있어서, 상기 레실린 물질의 부분(414a 또는 414b) 중 하나가 상기 중창(14)의 앞축(56) 구역 내에 정위되어 있으며, 상기 레실린 물질의 개개 구현이 적어도 하나의 다른 부분(414a 또는 414b)에 비해 더 낮은 밀도를 갖는, 신발 물품(10).

청구항 27

제1항에 있어서, 상기 중창(14)이 상기 고체 레실린 물질의 복수의 별개의 부분(414a 또는 414b)을 포함하는, 신발 물품(10).

청구항 28

제27항에 있어서, 상기 부분(414a 또는 414b)이 가교 용액 또는 접착제 중 적어도 하나에 의해 함께 조립되어 있는, 신발 물품(10).

청구항 29

제1항에 있어서, 상기 중창(14)이 상기 고체 레실린 물질의 성형된 단일 피스를 포함하는, 신발 물품(10).

청구항 30

제1항에 있어서, 상기 중창(14)이 상이한 물리적 성질을 갖는 이의 개개 구현에서 상기 고체 레실린 물질의 복수의 결합된 층을 포함하는, 신발 물품(10).

청구항 31

제1항에 있어서, 상기 중창(14) 위의 상기 갑피(12) 내에 수용된 안창(20)을 더 포함하며, 상기 안창(20)이 상기 가교된 재조합 레실린 및 상기 극성 비수성 용매를 포함하는 상기 고체 레실린 물질의 적어도 일부분을 포함하는, 신발 물품(10).

청구항 32

제1항에 있어서, 상기 고체 레실린 물질의 부분이 비-레실린 물질의 상기 중창(14)의 부분의 공동에 수용된 인서트(insert)인, 신발 물품(10).

청구항 33

제32항에 있어서, 상기 비-레실린 물질이 가죽 또는 석유-기반 엘라스토머 중 적어도 하나를 포함하는, 신발 물품(10).

청구항 34

제1항에 있어서, 상기 고체 레실린 물질이 석유-기반 엘라스토머와 닮은 적어도 하나의 물리적 성질을 규정하는 엘라스토머인, 신발 물품(10).

청구항 35

제34항에 있어서, 상기 석유-기반 엘라스토머가 에틸 비닐 아세테이트 발포물인, 신발 물품(10).

청구항 36

제1항에 있어서, 상기 고체 레실린 물질이 상기 고체 레실린 물질의 매트릭스에 분포된 복수의 셀을 갖는 발포된 레실린 물질인, 신발 물품(10).

청구항 37

제36항에 있어서, 상기 중창(14)이 상기 고체 레실린 물질(S)의 개개 매트릭스(M)에 분포된 상이한 크기의 셀(C)을 포함하는 상기 발포된 레실린 물질(S)의 복수의 부분(414a 또는 414b)을 포함하는, 신발 물품(10).

청구항 38

제37항에 있어서, 상기 상이한 크기의 셀(C)이 상이한 상대 밀도를 갖는 상기 발포된 레실린 물질(S)의 복수의 부분을 초래하는, 신발 물품(10).

청구항 39

제1항에 있어서, 상기 중창(14)이 안에 천공(96)을 갖는 복수의 층을 포함하며, 상기 층은 상기 고체 레실린 물질로 함께 적층된, 신발 물품(10).

청구항 40

제1항에 있어서, 상기 중창(14)이 함께 가교된 복수의 레실린 물질 비드를 포함하는 폐쇄 셀 고체 레실린 물질로 형성된, 신발 물품(10).

청구항 41

신발 물품(10)을 제조하는 방법으로서,

몰드에 정제된 재조합 레실린 조성물을 가교 용액과 함께 배치시키는 단계;

상기 가교 용액 중에서 상기 재조합 레실린 조성물을 인큐베이션하여 고체 레실린 물질을 생성하는 단계;

상기 고체 레실린 물질의 적어도 일부분을 포함하는 중창(14)을 제작하는 단계; 및

상기 중창(14)을 압피(12)와 조립하는 단계

를 포함하는, 신발 물품(10)을 제조하는 방법.

청구항 42

제41항에 있어서,

상기 중창(14)을 제작하기 전에, 상기 고체 레실린 물질을 용매 교환 공정으로 처리하여, 상기 가교 용액을 실질적으로 제거하고 가교된 재조합 레실린 및 극성 비수성 용매를 포함하는 고체 레실린 물질로서 상기 고체 레실린 물질을 구성하는 것을 더 포함하는, 신발 물품(10)을 제조하는 방법.

청구항 43

제42항에 있어서, 상기 극성 비수성 용매가 글리세롤인, 신발 물품(10)을 제조하는 방법.

청구항 44

제41항 내지 제43항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 몰드가 상기 중창(14)의 형상을 획정하며,

상기 중창(14)을 제작하는 단계가 상기 중창(14)의 전체가 고체 레실린 물질이도록 상기 몰드로부터 상기 고체 레실린 물질을 제거하는 것을 포함하는, 신발 물품(10)을 제조하는 방법.

청구항 45

제44항에 있어서, 상기 중창(14)의 형상이 상기 고체 레실린 물질의 후속 수축을 20% 내지 40%까지 보상하도록 구성된, 신발 물품(10)을 제조하는 방법.

청구항 46

제44항에 있어서,

상기 중창(14)의 형상이 적어도 하나의 통합 지면-접촉 피처를 포함하며,

상기 방법이 상기 지면-접촉 피처 위에 겹창(16) 물질을 부착하는 것을 포함하지 않는, 신발 물품(10)을 제조하는 방법.

청구항 47

제41항 내지 제43항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 인큐베이션이 적어도 60℃의 온도에서 적어도 15분, 적어도 30분, 적어도 45분, 적어도 60분, 적어도 90분, 또는 적어도 2시간 동안 수행되는, 신발 물품(10)을 제조하는 방법.

청구항 48

제41항 내지 제43항 중 어느 한 항에 있어서,

정제된 재조합 레실린 물질이 발포제를 더 포함하는 용액인, 신발 물품(10)을 제조하는 방법.

청구항 49

제48항에 있어서, 상기 발포제가 과황산암모늄과 잔탄 겜의 혼합물을 포함하는, 신발 물품(10)을 제조하는 방법.

청구항 50

제48항에 있어서, 상기 정제된 재조합 레실린 용액이 흙드 실리카 및 중탄산나트륨을 더 포함하는, 신발 물품(10)을 제조하는 방법.

청구항 51

제48항에 있어서, 상기 정제된 재조합 레실린 용액이 몰드에 배치되기 전에 안에서 기포의 발달을 촉진시키기 위해 소용돌이치게 하고, 가열되는, 신발 물품(10)을 제조하는 방법.

청구항 52

제51항에 있어서, 상기 가교 용액 중에서 상기 재조합 레실린 조성물을 인큐베이션하여 고체 레실린 물질을 형성하는 것이 기포를 야기시켜 상기 고체 레실린 물질의 매트릭스 내에 개방 셀을 형성하는, 신발 물품(10)을 제조하는 방법.

청구항 53

신발 물품(10)용 안창(20)으로서, 상기 안창(20)의 적어도 일부분을 획정하는 극성 비수성 용매 및 가교된 재조합 레실린을 포함하는 고체 레실린 물질을 포함하는, 안창(20).

청구항 54

제53항에 있어서, 상기 고체 레실린 물질을 포함하는 상기 안창(20)의 부분이 노출된 발-지지 표면을 포함하는, 안창(20).

청구항 55

제54항에 있어서, 상기 고체 레실린 물질이 인서트 또는 스크림(scrim) 중 하나 위에서 성형되는, 안창(20).

청구항 56

제55항에 있어서, 상기 고체 레실린 물질을 포함하는 상기 안창(20)의 부분이 상기 안창(20)의 전체 형상을 획정하는, 안창(20).

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시내용은 일반적으로, 적어도 부분적으로, 가교된 재조합 레실린(cross-linked recombinant resilin) 및 극성 비수성 용매를 포함하는 고체 레실린 물질을 사용하여 제작된 신발에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 탄성 효율, 압축 탄성 계수, 인장 탄성 계수, 전단 계수, 경도, 반발, 및 압축 변형과 관련된 잠재적인 특징으로 인해, 레실린은 물질 생성에 대한 관심이 증가하고 있다. 레실린은 석유-기반 엘라스토머에 비해 여러 독특한 성질을 갖는다. 구체적으로, 레실린은 단백질이고, 이에 따라, 생분해가 가능하며, 석유-기반 폴리머에 비해 더욱 친환경적이다. 또한, 레실린은 생체적합성을 나타내고, 이에 따라, 인간 또는 동물과의 접촉과 관련된 적용에서 사용될 수 있다. 마지막으로, 특정 적용 분야에 대해 설계된 엘라스토머를 생산하기 위해 다양한 단백질 서열, 단백질 구조, 분자간 가교량, 및 가공 변수를 통해 재조합 레실린의 기계적 성질이 조정될 수 있다.

[0003] 석유-기반 엘라스토머의 대안으로서 특별히 가공된 고체 레실린 물질의 유용성은 이러한 엘라스토머로부터 통상적으로 제조되거나 이를 도입하는 제품 및 물품에서 사용하는 데 특히 적합하다. 하나의 적용에서, 다양한 타입의 스니커즈(sneakers)를 포함하는 신발은 다양한 방식으로 상이한 엘라스토머를 도입한다. 요망되는 기계적 성질을 가지고 대규모의 효율적인 생산을 위해 적합한 레실린 조성물 및 이를 제조하는 방법은 공동 계류 중이고 일반 양도된 미국가출원 제62/700,197호에 개시되어 있으며, 이러한 문헌의 전체 개시는 본 명세서에 참고로 포함된다. 엘라스토머로 제조되었거나 제조될 수 있는 신발의 다양한 부분뿐만 아니라 레실린의 독특한 성질을 이용하는 신발의 이러한 부분에 대한 구성 및 이의 제작 방법이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

(특허문헌 0001) US 2015-0133593 A1

발명의 내용

[0004] 본 개시내용의 적어도 하나의 양태에서, 신발 물품은 갑피(upper), 및 갑피와 결합된 중창(midsole)을 포함한다. 중창은 가교된 재조합 레실린 및 극성 비수성 용매를 포함하는 고체 레실린 물질의 적어도 일부를 포함한다.

[0005] 다양한 실시형태에서, 고체 레실린 물질은 석유-기반 엘라스토머의 물리적 성질과 닮은 적어도 하나의 물리적 성질을 규정하는 엘라스토머일 수 있다. 일례에서, 석유-기반 엘라스토머는 에틸 비닐 아세테이트 발포물일 수 있다.

[0006] 추가적인 또는 대안적인 실시형태에서, 중창은 적어도 하나의 노출된 지면-접촉 표면을 획정할 수 있다. 적어도 하나의 노출된 지면-접촉 표면은 중창의 뒤축(heel) 또는 앞축(fore-foot) 구역 중 하나에 있고, 겔창에 의해 추가로 덮일 수 있다.

[0007] 다양한 실시형태에서, 신발 물품은 라스팅 보드(lasting board), 내부 발-수용 공동(foot-receiving cavity)을 획정하기 위한 라스팅 보드와 부착된 갑피, 및 라스팅 보드의 반대편에서 갑피와 결합된 중창을 포함하는, 스니커일 수 있다. 추가 실시형태에서, 신발 물품은 샌들일 수 있으며, 갑피는 하나 이상의 스트랩(strap)을 포함할 수 있고, 적어도 하나의 개방 구역을 한정한다.

[0008] 적어도 다른 양태에서, 신발 물품을 제조하는 방법은 가교 용액과 함께 몰드에서 정제된 재조합 레실린 조성물

을 배치하는 단계, 가교 용액 중에서 재조합 레실린 조성물을 인큐베이션하여 고체 레실린 물질을 생성하는 단계, 고체 레실린 물질의 적어도 일부를 포함하는 중창을 제작하는 단계, 중창을 압피와 조립하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 상기 인큐베이션이 적어도 60℃의 온도에서 적어도 15분, 적어도 30분, 적어도 45분, 적어도 60분, 적어도 90분, 또는 적어도 2시간 동안 수행될 수 있다. 다양한 실시형태에서, 본 방법은 중창을 제작하기 전에, 고체 레실린 물질을 용매 교환 공정으로 처리하여 가교 용액을 실질적으로 제거하고, 고체 레실린 물질을 가교된 재조합 레실린 및 극성 비수성 용매를 포함하는 고체 레실린 물질로서 구성하는 것을 더 포함할 수 있다.

[0009] 적어도 다른 양태에서, 신발 물품용 안창은 안창의 적어도 부분을 한정하는 가교된 재조합 레실린 및 극성 비수성 용매를 포함하는 고체 레실린 물질을 포함한다. 일 실시형태에서, 고체 레실린 물질을 포함하는 안창의 부분은 노출된 발-지지 표면을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 고체 레실린 물질을 포함하는 안창의 부분은 안창의 전체 형상을 한정할 수 있다.

[0010] 본 디바이스의 이러한 및 다른 특징, 장점, 및 목적은 하기 상세한 설명, 청구범위, 및 첨부된 도면을 연구할 때 당업자에 의해 추가로 이해되고 인식될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0011] 요약서뿐만 아니라 본 발명의 하기 상세한 설명은 첨부된 도면과 함께 읽을 때 더 잘 이해될 것이다. 예시 목적을 위해, 도면에는 본 개시내용의 특정 양태가 도시되어 있다. 그러나, 본 개시내용이 도시된 정확한 배열 및 수단으로 제한되지 않는 것으로 이해되어야 한다. 도면은 반드시 일정한 비율로 나타내는 것은 아니다. 본 발명의 특정 특징은 명확성 및 간결성을 위해 과장되거나 개략적인 형태로 도시될 수 있다.

도면에서,

도 1은 본 개시내용의 일 양태에 따른 스니커의 정면 사시도;

도 2는 스니커의 정면 분해 사시도;

도 3은 스니커의 중창의 정면 분해 사시도;

도 4는 발포된 레실린 물질의 2개의 샘플의 정면 사시도;

도 5A 및 도 5B는 고체 레실린 물질의 적층된 천공 구조의 분해 사시도 및 상부 입면도;

도 6은 고체 레실린 물질의 적층된 천공 구조의 추가 예의 상부 입면도;

도 7A 및 도 7B는 고체 레실린 물질의 적층된 천공 구조의 추가 예의 분해 사시도 및 상부 입면도;

도 8은 본 개시내용의 다른 양태에 따른 스니커의 정면 사시도;

도 9는 스니커의 정면 분해 사시도;

도 10은 스니커의 하부 사시도;

도 11은 본 개시내용의 일 양태에 따른 샌들의 정면 사시도;

도 12는 본 개시내용의 일 양태에 따른 대안적인 샌들의 정면 사시도;

도 13은 본 개시내용의 다른 양태에 따른 스니커의 정면 사시도;

도 14는 스니커의 정면 분해 사시도; 및

도 15는 스니커의 부분의 하부 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 본 발명의 다양한 실시형태의 세부사항은 하기 설명에 기술되어 있다. 본 발명의 다른 특징, 목적, 및 장점은 설명 및 도면으로부터, 및 청구범위로부터 명백하게 될 것이다.

[0013] 정의

[0014] 달리 규정하지 않는 한, 본 명세서에서 사용되는 모든 기술 용어 및 과학 용어는 본 개시내용이 관련된 당업자에 의해 통상적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 갖는다.

- [0015] 본 명세서에서 사용되는 단수 용어 및 유사한 지시어는 본 명세서에서 달리 명시되거나 문맥상 명백하게 모순되지 않는 한, 단수 및 복수 둘 모두를 지칭한다.
- [0016] 용어 "약," "대략," 또는 "...와 유사한"은 부분적으로 수치가 측정되거나 결정되는 방법 또는 측정 시스템의 한계에 의존할 수 있는, 당업자에 의해 결정된 특정 수치에 대한 허용 오차 범위 내에 있을 것을 의미한다. 하기에 기술되는 모든 범위 및 양이 근사치이고, 본 발명을 제한하려는 것이 아닌 것으로 이해되어야 한다. 범위 및 숫자가 사용되는 경우에, 이러한 것은 통계적 범위 또는 측정 오차 또는 편차를 포함하는 근사치일 수 있다. 일부 실시형태에서, 예를 들어, 측정치는 플러스 또는 마이너스 10%일 수 있다.
- [0017] 아미노산은 이의 1-문자 코드 또는 3-문자 코드로 지칭될 수 있다. 1-문자 코드, 아미노산 명칭, 및 3-문자 코드는 하기와 같다: G - 글리신(Gly), P - 프롤린(Pro), A - 알라닌(Ala), V - 발린(Val), L - 류신(Leu), I - 아이소류신(Ile), M - 메티오닌(Met), C - 시스테인(Cys), F - 페닐알라닌(Phe), Y - 티로신(Tyr), W - 트립토판(Trp), H - 히스티딘(His), K - 라이신(Lys), R - 아르기닌(Arg), Q - 글루타민(Gln), N - 아스파라긴(Asn), E - 글루탐산(Glu), D - 아스파르트산(Asp), S - 세린(Ser), T - 트레오닌(Thr).
- [0018] 용어 "포함하는(including)," "포함하다," "갖는," "갖는다," "...를 갖는(with)" 또는 이의 파생어는 용어 "포함하는(comprising)"과 유사한 방식으로 포괄적인 것으로 의도된다.
- [0019] 본 명세서에서 사용되는 용어 "미생물(microbe)"은 미생물(microorganism)을 지칭하는 것이고, 단세포 유기체를 지칭하는 것이다. 본 명세서에서 사용되는 이러한 용어는 모든 박테리아, 모든 고세균, 단세포 원생 동물, 단세포 동물, 단세포 식물, 단세포 진균, 단세포 조류, 모든 원생 동물 및 모든 크로미스타(chromista)를 포함한다.
- [0020] 본 명세서에서 사용되는 용어 "천연(native)"은 자연에서 이의 천연의, 변형되지 않은 상태로 발견되는 조성을 지칭한다.
- [0021] 용어 "선택적" 또는 "선택적으로"는 특정 또는 구조가 존재할 수 있거나 존재하지 않을 수 있거나, 사건 또는 상황이 일어날 수 있거나 일어나지 않을 수 있거나, 설명이 특정 특징 또는 구조가 존재하는 경우 및 특정 또는 구조가 존재하지 않는 경우, 또는 사건 또는 상황이 일어나는 경우 및 사건 또는 상황이 일어나지 않는 경우를 포함하는 것을 의미한다.
- [0022] 본 명세서에서 사용되는 용어 "분비된 분획"은 세포에 의해 생성된 전체 레실린과 비교하여 세포로부터 분비된 재조합 레실린의 분획을 지칭한다.
- [0023] 본 명세서에서 사용되는 용어 "분비 신호"는 폴리펩타이드에 융합될 때 세포로부터 그러한 폴리펩타이드의 분비를 매개하는 짧은 펩타이드를 지칭한다.
- [0024] 본 명세서에서 사용되는 용어 "분비된 레실린 코딩 서열"은 N-말단에서 분비 신호에 및 선택적으로 C-말단에서 태그 펩타이드 또는 폴리펩타이드에 융합된 본 명세서에 제공된 레실린을 인코딩하는 뉴클레오타이드 서열을 지칭한다.
- [0025] 폴리펩타이드(예를 들어, 레실린)와 관련하여 본 명세서에서 사용되는 용어 "재조합"은 재조합 숙주 세포에서 생성된 폴리펩타이드, 또는 재조합 핵산으로부터 합성된 폴리펩타이드를 지칭한다.
- [0026] 본 명세서에서 사용되는 용어 "재조합 숙주 세포"는 재조합 핵산을 포함하는 숙주 세포를 지칭한다.
- [0027] 본 명세서에서 사용되는 용어 "재조합 핵산"은 자연적으로 발생하는 환경으로부터 제거되는 핵산, 또는 자연에서 발견될 때 핵산에 인접 또는 근접한 핵산의 전부 또는 일부와 연관되지 않은 핵산, 또는 자연에서 연결되지 않은 핵산에 작동 가능하게 연결된 핵산, 또는 자연에서 발생하지 않는 핵산, 또는 자연에서 그러한 핵산에서 발견되지 않은 변형을 함유한 핵산(예를 들어, 인공적으로, 예를 들어, 인간 개입에 의해 도입된 삽입, 결실, 또는 점 돌연변이), 또는 이중 부위에서 염색체에 통합된 핵산을 지칭한다. 이러한 용어는 화학적으로 합성된 뉴클레오타이드 유사체를 포함하는 클로닝된 DNA 단리물 및 핵산을 포함한다.
- [0028] 본 명세서에서 사용되는 용어 "벡터"는 연결된 다른 핵산을 수송할 수 있는 핵산 분자를 지칭한다. 한 타입의 벡터는 "플라스미드"이며, 이는 추가 DNA 세그먼트가 결합될 수 있는 원형 이중 가닥 DNA 루프를 지칭하지만, 또한, 폴리머라아제 연쇄 반응(PCR)에 의한 증폭 또는 제한 효소로 인한 원형 플라스미드의 처리로 인한 것과 같은 선형 이중 가닥 분자를 포함한다. 다른 벡터는 박테리오파지, 코스미드, 박테리아 인공 염색체(BAC), 및 효모 인공 염색체(YAC)를 포함한다. 다른 타입의 벡터는 바이러스 벡터로서, 여기서, 추가 DNA 세그먼트는 바이러스 계통에 결합될 수 있다. 특정 벡터(예를 들어, 세포에서 기능하는 복제 기점을 갖는 벡터)는 이것이 도입된 세

포에서 자율 복제가 가능하다. 다른 벡터는 세포에 도입 시에 세포의 게놈에 통합될 수 있고, 이에 의해 세포 게놈과 함께 복제된다.

[0029] 아미노산 또는 핵산 서열과 관련하여 본 명세서에서 사용되는 용어 "반복부"는 폴리뉴클레오타이드 또는 폴리펩타이드에서 여러개 존재하는 하위-서열(예를 들어, 연결된 서열)을 지칭한다. 폴리뉴클레오타이드 또는 폴리펩타이드는 임의의 개재 서열이 없는 반복 서열의 직접 반복을 가질 수 있거나, 개재 서열을 갖는 반복 서열의 비-보존적 반복을 가질 수 있다. 아미노산 또는 핵산 서열과 관련하여, 본 명세서에서 사용되는 용어 "준-반복"은 폴리뉴클레오타이드 또는 폴리펩타이드에 걸쳐 부정확하게 반복되는(즉, 준-반복 서열의 일부 부분은 준-반복부 사이에서 가변적임) 하위-서열이다. 반복 폴리펩타이드 및 DNA 분자(또는 폴리펩타이드 또는 DNA 분자의 일부)는 반복 하위-서열(즉, 정확한 반복부) 또는 준 반복 하위-서열(즉, 부정확한 반복부)로 구성될 수 있다.

[0030] 본 명세서에 사용되는 용어 "천연 레실린"은 곤충에 의해 생성된 엘라스토머성 폴리펩타이드 또는 단백질을 지칭한다. 천연 레실린의 비제한적인 예의 유전자은행 수탁번호는 하기 NCBI 서열번호를 포함한다: XP 002034179 (드로소필라 세첼리아(*Drosophila sechellia*)), NP 995860(드로소필라 멜라노가스터(*Drosophila melanogaster*)), NP 611157(드로소필라 멜라노가스터), Q9V7U0(드로소필라 멜라노가스터), AAS64829, AAF57953(드로소필라 멜라노가스터), EGI57805, AEQ49438, XP003399675, AEQ49434, AEQ49437, XP 012058333, XP 006563165, XP 011184157, XP 001843145, XP 015011737, XP 008209097, XP 001605137, XP 002428637, XP 011165933, NP 001182329, XP 014220291 및 ADM26717.

[0031] 본 명세서에서 사용되는 용어 "변형된"은 천연 단백질 또는 폴리펩타이드 서열과 조성이 상이한 단백질 또는 폴리펩타이드를 지칭하며, 여기서, 기능성 성질은 천연 또는 폴리펩타이드 성질의 10% 내로 보존된다. 일부 실시 형태에서, 변형된 단백질 또는 폴리펩타이드와 천연 단백질 또는 폴리펩타이드 간의 차이는 1차 서열(예를 들어, 하나 이상의 아미노산은 제거, 삽입 또는 치환됨) 또는 번역후 변형(예를 들어, 글리코실화, 포스포릴화)일 수 있다. 아미노산 결실은 단백질로부터 하나 이상의 아미노산의 제거를 지칭한다. 아미노산 삽입은 단백질 또는 폴리펩타이드에 도입된 하나 이상의 아미노산 잔기를 지칭한다. 아미노산 삽입은 N-말단 및/또는 C-말단 융합뿐만 아니라 단일 또는 다중 아미노산의 서열간 삽입을 포함할 수 있다. 아미노산 치환은 비-보존적 또는 보존적 치환을 포함하며, 여기서, 보존적 아미노산 표는 당해 분야에 널리 공지되어 있다[예를 들어, Creighton (1984) Proteins. W. H. Freeman and Company (Eds)] 참조]. 일부 실시 형태에서, 변형된 단백질 또는 폴리펩타이드 및 천연 단백질 또는 폴리펩타이드 아미노산 또는 뉴클레오타이드 서열 동일성은 아미노산 또는 뉴클레오타이드 염기의 적어도 60%, 적어도 65%, 적어도 70%, 적어도 75%, 적어도 80%, 적어도 85%, 적어도 90%, 적어도 95%, 또는 적어도 98%이다.

[0032] 본 명세서에서 사용되는 용어 "절단된"은 천연 단백질 또는 폴리펩타이드보다 길이가 더 짧은 단백질 또는 폴리펩타이드 서열을 지칭한다. 일부 실시 형태에서, 절단된 단백질 또는 폴리펩타이드는 천연 단백질 또는 폴리펩타이드 길이의 10% 초과, 또는 20% 초과, 또는 30% 초과, 또는 40% 초과, 또는 50% 초과, 또는 60% 초과, 또는 70% 초과, 또는 80% 초과, 또는 90% 초과일 수 있다.

[0033] 폴리펩타이드, 핵산 또는 이의 단편을 지칭할 때 본 명세서에서 사용되는 용어 "상동성(homolog)" 또는 "실질적 유사성"은 다른 아미노산 또는 핵산(또는 이의 상보적 가닥)과의 적절한 아미노산 또는 뉴클레오타이드 삽입 또는 결실과 최적으로 정렬될 때, 상기에 논의된 바와 같이, FASTA, BLAST 또는 Gap와 같은, 임의의 널리 공지된 서열 동일성 알고리즘에 의해 측정된 경우 아미노산 또는 뉴클레오타이드 염기와 적어도 60%, 적어도 65%, 적어도 70%, 적어도 75%, 적어도 80%, 적어도 85%, 적어도 90%, 적어도 95%, 또는 적어도 98%의 아미노산 또는 뉴클레오타이드 서열 동일성을 가짐을 명시하는 것이다.

[0034] 본 명세서에서 사용되는 용어 "레실린"은 엘라스토머를 형성하기 위해 가교할 수 있는 단백질 또는 폴리펩타이드를 지칭하며, 여기서, 단백질 또는 폴리펩타이드는 천연 레실린, 또는 변형된 천연 레실린, 또는 절단된 천연 레실린이다. 본 발명의 레실린은 바람직하게는, 재조합 레실린이다. 일부 실시 형태에서, 재조합 레실린은 숙주 세포로부터 이종으로 발현되고 분비된, 레실린 또는 레실린 단편(예를 들어, 곤충으로부터 단리됨)을 코딩하는 천연 또는 변형된(예를 들어, 절단된 또는 연결된(concatenated)) 뉴클레오타이드 서열을 포함한다. 바람직한 실시 형태에서, 분비된 재조합 레실린 단백질은 숙주 세포에 대해 세포외에 있는 용액으로부터 수집된다.

[0035] 본 명세서에서 사용되는 용어 "엘라스토머"는 점탄성 및 통상적으로 약한 분자간 힘(존재하는 경우, 분자 간의 공유 가교를 제외함)을 갖는 폴리머를 지칭한다. 점탄성은 변형 시에 점성 및 탄성 특징 둘 모두를 나타내고, 이에 따라, 시간-의존 변형을 나타내는 물질의 성질이다. 탄성은 정렬된 고체에서 결정학적 평면을 따라 신장하는 결합과 관련이 있으며, 점도는 비정질 물질 내부에 원자 또는 분자의 확산의 결과이다. 이에 따라, 점탄성인

엘라스토머는 일반적으로 다른 물질에 비해 낮은 영률 및 높은 파괴 변형률을 갖는다. 물질의 점성 성분으로 인해, 점탄성 물질은 하중이 가해지고 이후에 제거될 때 에너지를 소산시킨다. 이러한 현상은 점탄성 물질의 응력-변형 곡선에서 히스테리시스로서 관찰된다. 하중이 가해지면, 특정 응력-변형 곡선이 있으며, 하중이 제거되면, 언로딩 시 응력-변형 곡선은 로딩 동안 곡선과는 상이하다. 소산된 에너지는 로딩 곡선과 언로딩 곡선 사이의 면적이다.

[0036] 본 명세서에서 사용되는 용어 "비수성"은 물이 아닌 하나 이상의 화합물을 주로 포함하는 용매를 지칭한다. 이는 용매로서 존재하는 물의 비율의 전체 감소를 야기시키는 용매로 용매 교환 공정으로 처리된 조성물을 포함하며, 즉, 물은 용매로서 비-물 분자에 의해 대체된다. 일부 실시형태에서, 비수성 용매는 50% 미만의 물을 포함하는 용매이다. 가교된 레실린 조성물을 위한 용매와 관련하여 본 명세서에서 사용되는 극성 비수성 용매는 레실린을 용해시킬 수 있는 임의의 비수성 용매를 지칭한다.

[0037] 본 명세서에서 사용되는 용어 "결합된"(결합하다, 결합하는, 결합된, 등의 모든 형태)은 일반적으로 2개의 구성요소를 직접적으로 또는 서로 간접적으로 연결시키는 것을 의미한다. 이러한 연결은 본질적으로 고정되거나 본질적으로 이동 가능할 수 있다. 이러한 연결은 서로 또는 2개의 구성요소와 단일 일체형 바디로서 일체로 형성되는 2개의 구성요소 및 임의의 추가 중간체로 달성될 수 있다(예를 들어, 압피는 직접적으로 결합에 또는 사이에 정위된 중창을 통해 연결될 수 있다). 이러한 연결은 본질적으로 영구적일 수 있거나, 달리 기술하지 않는 한, 본질적으로 제거 가능하거나 분리 가능할 수 있다.

[0038] 본 명세서에서 수치 범위의 인용은 달리 본 명세서에서 명시하지 않는 한, 단지 범위 내에 포괄적으로 속하는 각 개별값을 개별적으로 지칭하는 약식 방법으로서 작용하도록 의도되며, 각 개별값은 본 명세서에 개별적으로 언급된 것처럼 명세서에 포함된다.

[0039] 도면을 참조할 때, 묘사된 물품이 명확하게 상반되게 지정되는 것을 제외하고, 다양한 대안적인 방향을 가정할 수 있는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 첨부된 도면에 예시되고 하기 명세서에 기술된 특정 물품, 구성요소, 및 공정이 첨부된 청구범위에서 규정된 개념을 단순하게 예시하는 것으로 이해되어야 한다. 이에 따라, 본 명세서에 개시된 실시형태와 관련된 특정 치수 및 기타 물리적 특징은 청구범위가 달리 명백하지 기술하지 않는 한, 제한적으로 것으로 간주되어서는 안된다. 다양한 실시형태의 세부사항은 하기 설명에 기술된다. 다른 특징, 목적, 및 장점은 설명으로부터 명백할 것이다. 본 명세서에서 달리 규정하지 않는 한, 사용되는 과학 용어 및 기술 용어는 당업자에 의해 통상적으로 이해되는 의미를 갖는다. 또한, 문맥상 달리 요망되지 않는 한, 단수 용어는 복수를 포함할 것이며, 복수 용어는 단수를 포함할 것이다. 단수 용어는 문맥에서 달리 명시하지 않는 한 복수 대상을 포함한다. 일반적으로, 본 명세서에 기술된 생화학, 효소학, 분자 및 세포 생물학, 미생물학, 유전자학 및 단백질 및 핵산 화학 및 혼성화와 관련하여 사용되는 명명법은 당해 분야에서 널리 공지되고 통상적으로 사용되는 것이다.

[0040] 예시적인 방법 및 물질은 하기에 기술되어 있지만, 본 명세서에 기술된 것과 유사하거나 균등한 방법 및 물질이 또한 사용될 수 있고, 당업자에게 명백할 것이다. 본 명세서에 언급된 모든 공개문 및 다른 참고문헌은 전문이 참고로 포함된다. 충돌하는 경우에, 정의를 포함하여 본 명세서가 우세할 것이다. 물질, 방법, 및 예는 단지 예시적인 것으로서, 제한적인 것으로 의도되지 않는다.

[0041] 도 1에 예시된 실시형태를 참조하면, 참조 번호 (10)은 일반적으로, 신발 물품, 상세하게, 스니커 형태의 신발 물품을 지정하는 것이다. 스니커(10)는 압피(12) 및 압피(12)와 부착된 중창(14)을 포함한다. 중창(14)은 가교된 재조합 레실린 고체 및 극성 비수성 용매를 포함하는 레실린 물질의 적어도 일부분을 포함한다.

[0042] 재조합 레실린 물질 및 제조 방법

[0043] 본 명세서에는 달리 명시하지 않는 한, 하기에 기술되는 것을 포함하는, 재조합 레실린을 사용할 수 있는 다양한 최종 제품들 중에서 일반적일 수 있는, 재조합 레실린을 포함하는 일반적인 조성물, 및 이의 제조 방법의 개요가 제공된다. 이러한 조성물 및 방법은 일반적으로, 상기 언급된 '197 출원에 기술된 것과 유사하다. 이와 관련하여, 본 개시내용을 촉진하는 조성물 및 방법의 다양한 양태와 관련한 예 및 세부사항이 여기에 기술되어 있다.

[0044] 레실린은 석유-기반 엘라스토머에 비해 여러 독특한 성질을 갖는다. 특히, 적어도, 이의 여러 천연 발생 적용에서, 레실린은 극히 높은 탄성 효율(즉, 복원력)을 갖는데, 여기서, 변형에 투입되는 에너지는 열로서 거의 손실되지 않는다. 레실린의 다른 요망되는 성질은 예를 들어, 레실린의 압축 탄성 계수, 인장 탄성 계수, 전단 계수, 경도, 반발, 및 압축 변형에 관한 것이다. 또한, 레실린은 단백질이고, 이에 따라, 생분해될 수 있어서,

석유-기반 폴리머에 비해 더욱 환경 친화적이다. 또한, 레실린은 생체적합성이고, 이에 따라, 인간 또는 동물과 접촉을 포함하는 적용에서 사용될 수 있다. 마지막으로, 재조합 레실린의 기계적 성질은 다양한 단백질 서열, 단백질 구조, 분자간 가교의 양 및 특정 적용을 위해 설계된 엘라스토머를 제조하기 위한 처리 변수를 통해 조정될 수 있다.

[0045] 본 명세서에는 다양한 기계적 성질을 갖는 다양한 가교된 레실린 조성물 및 이를 제조하는 방법이 기술되어 있다. 또한, 본 명세서에는 다량의 배치로 수행될 수 있고 이전 방법에 비해 가교 반응으로부터 잔류하는 불순물이 전혀 또는 거의 분해되지 않는 가교된 레실린 고체의 다양한 예를 형성하기 위해 레실린 조성물을 가교하는 방법이 제공된다. 일부 예에서, 가교 반응은 과황산염, 예를 들어, 과황산암모늄에 대한 레실린의 노출을 포함한다. 열은 과황산염에 의해 촉매화된 가교 반응을 개시하기 위해 적용될 수 있다. 일부 예에서, 가교는 하기에 논의되고 도면에 도시된 다양한 실제 예에서 논의된 바와 같이 수득된 재조합 레실린 조성물이 특정 형상 또는 형태를 갖도록 용기 또는 몰드에서 일어난다.

[0046] 본 명세서에 제공된 가교된 레실린 고체 조성물은 또한, 하기에 논의되는 바와 같이, 신발의 예를 포함하는, 탄성 계수, 경도, 최대 탄성 압축 하중, 복원력, 물질 수명/피로, 등과 관련하여 선택된 기계적 성질을 제공하기 위해 극성 비수성 용매를 포함하는 가교된 레실린 조성물을 포함한다. 일부 실시형태에서, 조성물은 수성 용매를 비수성 용매로 교환하기 위해 레실린 조성물과의 용매 교환을 수행함으로써 수행된다. 다른 적용에서, 용매 교환은 가교 용액 또는 용매를, 가교 용액에 의해 실현되지 못할 수 있는 분해에 대한 내성을 포함하는, 최종 산물에 기여하는 성질에 대해 선택되는 용매로 교체하도록 이루어질 수 있다. 가교된 레실린으로의 용매 교환을 가능하게 하는 용매는 이의 비-가교된 형태로 레실린을 용해시키는 용매를 포함한다.

[0047] 일부 예에서, 비수성 용매는 비휘발성이고 수용성 또는 극성이다. 일부 실시형태에서, 용매의 분자량은 약 100 이하이다. 추가 예에서, 극성 비수성 용매는 물과 혼합된 또는 순수한 용액으로서 사용되는 비-휘발성 수산화성 용매, 예를 들어, 400 내지 1백만의 다양한 분자량의 프로필렌 글리콜, 글리콜, 글리세롤, 에틸렌 글리콜, 폴리 에틸렌 글리콜을 포함한다. 다른 예에서, 극성 비수성 용매는 순수한 용액으로서 물과 혼합한 형태(70:30 IL:물 내지 30:70 IL:물의 비)로서 이온성 액체, 1-에틸-3-메틸이미다졸륨 아세테이트 및 1-부틸-3-메틸이미다졸륨 브로라이드를 포함할 수 있다. 특히, 1-에틸-3-메틸이미다졸륨 아세테이트는 물과 1:1로 혼합될 때 20 중량%로 레실린을 용해하며, 가교 반응은 물과 혼합될 때 이러한 용매 중에서 수행될 수 있다. 이러한 용액은 이온성 액체의 흡습성 특성으로 인해 시간에 따라 탈수되지 않는다. 다른 비수성 용매를 갖는 레실린의 예가 가능하며, 이의 추가 예는 '197 출원에 제공된다.

[0048] 레실린 조성물

[0049] 천연 레실린의 예는 공통 아미노산 서열 YGXP(여기서, X는 아미노산임)를 포함하는 복수의 반복 단위를 포함하는 N-말단 A-도메인("A-반복부"); 키틴-결합 타입 RR-2(C) 도메인; 및 공통 아미노산 서열 UYZXZ(여기서, U는 글리신 또는 세린이며; Z는 세린, 글리신, 아르기닌, 또는 프롤린이며; X는 임의의 아미노산임)를 포함하는 C-말단 B-도메인("B-반복부")을 함유할 수 있다. 모든 자연 발생 레실린이 A-, C-, 및 B-도메인은 아니다. 다양한 곤충에 의해 생성된 천연 레실린은 통상적으로, 준-반복부들 사이에 약간의 아미노산 변이를 갖는 A- 및/또는 B-도메인 내에 부정확한 반복부(즉, 준-반복부)를 갖는다. 본 개시내용에 따른 재조합 레실린의 다양한 예는 상기 포함된 '197 출원에서 더욱 상세히 기술된 아미노산 및 잔기의 모티프의 다양한 공통 서열에 하나 이상의 A-반복부 및 하나 이상의 B-반복부를 유사하게 포함할 수 있다. 추가적으로, 재조합 레실린의 일부 예는 하나 이상의 A-반복부, 하나 이상의 B-반복부 및/또는 하나 이상의 C-도메인을 포함한다. 추가 예에서, 재조합 레실린은 하나 이상의 A-반복부 또는 하나 이상의 B-반복부를 포함하지만, 둘 모두를 포함하지 않거나, 하나 이상의 A-반복부를 포함하지만, B-반복부 또는 C-도메인을 포함하지 않거나, 하나 이상의 B-반복부를 포함하지만, A-반복부 또는 C-도메인을 포함하지 않는다. 재조합 레실린이 C-도메인을 포함하는 예에서, C-도메인은 A-반복부 또는 B-반복부의 N-말단 또는 C-말단 상에, 또는 A-반복부와 B-반복부 사이에 위치될 수 있다. 재조합 레실린의 일부 예는 아미노산을 함유한 추가 서열을 더 포함할 수 있으며, 이는 A-반복부 또는 B-반복부의 N-말단 측면 상에 위치될 수 있다.

[0050] 일부 예에서, 재조합 레실린은 비-천연 환경에서 발현된 전장 천연 레실린이다. 일부 실시형태에서, 재조합 레실린은 절단된 버전의 천연 레실린을 포함한다. 일부 실시형태에서, 절단된 천연 레실린은 적어도 하나의 A-반복부를 포함한다. 일부 실시형태에서, 절단된 천연 레실린은 적어도 하나의 B-반복부를 포함한다. 전장 및 절단된 천연 레실린의 비제한적인 예는 상기 언급된 '197 출원에 제공된다. 일부 예에서, 재조합 레실린은 비-천연 방식으로 가교된(예를 들어, 더 적거나 더 많은 가교, 상이한 아미노산 잔기를 통한 가교) 전장 또는 절단된 천

연 레실린이다. 일부 예에서, 재조합 레실린은 다양한 정도로 절단된 변형된 전장 또는 천연 레실린이다.

[0051] 일부 예에서, 변형된 레실린은 변형된 레실린이 전장 또는 절단된 천연 레실린보다 하나 이상의 상이한 위치 및/또는 상이한 양 및/또는 상이한 타입의 변역후 변형을 갖도록 변역후에 변경되는(예를 들어, 글리코실화됨, 포스포릴화됨) 아미노산 잔기에 있어서 전장 또는 절단된 천연 레실린과는 상이하다. 일부 실시형태에서, 변형된 레실린은 변형된 레실린이 전장 또는 절단된 천연 레실린보다 가교에 관련된 하나 이상의 상이한 위치 및/또는 상이한 양 및/또는 상이한 타입의 아미노산을 갖도록 가교에 관련된 아미노산 잔기에 있어서 전장 또는 절단 천연 레실린과 상이하다. 일부 이러한 실시형태에서, 변형된 레실린은 하나 이상의 추가 또는 소수의 티로신 잔기, 하나 이상의 추가 또는 소수의 라이신 잔기, 및/또는 하나 이상의 추가 또는 소수의 시스테인 잔기를 포함하는 전장 또는 절단된 천연 레실린과는 상이하다.

[0052] 일부 예에서, 재조합 레실린은 연결된 천연 또는 절단된 천연 레실린 또는 연결된 변형된 레실린을 포함한다. 일부 예에서, 연결된 천연 또는 절단된 천연 레실린 또는 연결된 변형된 레실린은 적어도 2개의 A-반복부(예를 들어, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10개 이상)를 포함한다. 일부 실시형태에서, 연결된 절단된 천연 레실린 또는 연결된 변형된 레실린은 적어도 2개의 B-반복부(예를 들어, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10개 이상)를 포함한다.

[0053] *가교*

[0054] 일부 실시형태에서, 재조합 레실린은 특정 재조합 레실린 조성을 얻기 위한 다양한 방법에 따라 가교될 수 있다. 가교제와 함께 요망되는 용매 중 재조합 레실린은 가교 후 얻어진 고체의 요망되는 형상을 달성하기 위해 몰드에 채워질 수 있다. 얻어진 재조합 레실린 고체의 예는 도 1 내지 도 15에 있고, 하기에 추가로 논의된다.

[0055] 다양한 예에서, 가교는 레실린 고체를 형성하기 위해 레실린에 다이- 및 트라이-티로신 가교를 생성하기 위해 티로신 잔기를 통해 달성될 수 있다. 다른 예에서, 가교는 라이신 잔기를 통해 달성될 수 있다. 일부 예에서, 가교는 시스테인 잔기를 통해 달성될 수 있다. 일부 예에서, 가교는 트랜스글루타미나제 또는 폴리에틸렌 글리콜(PEG)을 사용할 수 있다. 다른 예에서, 재조합 레실린은 효소 가교를 통해(예를 들어, 호스라디시 퍼옥시다제를 사용하여) 가교될 수 있다. 이러한 방법이 레실린의 큰 용액을 효율적으로 가교시킬 수 있지만, 얻어진 가교된 생성물은 가교된 레실린 고체에서 공유적으로 도입된 활성 효소를 포함한다. 이는, 얻어진 레실린 고체가 생성되는 경우에, 레실린의 단백질 골격의 분해를 야기시킬 수 있는 라디칼 사슬 반응을 산출할 수 있다. 다른 예에서, 재조합 레실린은 광화학적 가교를 통해 가교될 수 있지만, 이러한 가교는 몰드 전반에 걸친 광활성화가 요망되는 반응에 대해 효율적이지 않을 수 있다.

[0056] 분해를 방지할 수 있고 에너지 흡수의 양 및 형태가 중요한 특정 적용에 대해 바람직한 일부 기계적 성질을 갖는 고체 물질을 제조할 수 있는 추가 가교 화학의 예가 '197 출원에 개시되어 있다. 일부 이러한 예에서, 재조합 레실린은 (다양한 농도의) 과황산암모늄을 포함하는 용매 및 열의 적용(예를 들어, 약 80°C의 온도에서 약 2.5시간 동안 인큐베이션, 본 명세서에 제공된 열 및 인큐베이션 온도의 다른 예)을 통해 가교될 수 있다. 일부 예에서, 다른 과황산염이 사용될 수 있다.

[0057] *용매-교환된 레실린 고체*

[0058] 가교된 레실린은 에너지 흡수 및 강성이 요망되는 특정 적용을 위해 덜 적합한 낮은 경도 및 탄성 계수를 갖는 조성을 야기시키는 수성 용매 중에서 형성될 수 있다. 일부 예에서, 용매 교환은 요망되는 물질 성질을 제공하기 위해 수성 용매를 극성 비수성 용매로 대체하도록 가교된 레실린 조성에 대해 수행될 수 있다. 상기에 논의된 바와 같이, 극성 비수성 용매는 물과 혼합되거나 순수한 형태로 사용되는 비-휘발성 수혼화성 용매, 예를 들어, 400 내지 1백만의 다양한 분자량의 프로필렌 글리콜, 글리세롤, 에틸렌 글리콜, 폴리에틸렌 글리콜을 포함할 수 있다. 다른 예에서, 극성 비수성 용매는 순수한 용액으로서 또는 물(70:30 IL:물 내지 30:70 IL:물의 비율)과 혼합된 상태로 이온성 액체, 예를 들어, 1-에틸-3-메틸이미다졸륨 아세테이트 및 1-부틸-3-메틸이미다졸륨 브로마이드를 포함할 수 있다. 상기에 논의된 바와 같이, 1-에틸-3-메틸이미다졸륨 아세테이트는 물과 1:1로 혼합될 때 20 중량%로 레실린을 용해하지만, 가교 반응은 또한, 물과 혼합될 때 이러한 용매 중에서 수행될 수 있다. 이러한 용액은 이온성 액체의 흡습성 특성 및 낮은 증기압으로 인해 시간에 따라 탈수되지 않는다. 본 명세서에 기술된 바와 같이, 탄성 계수, 경도, 최대 탄성 압축 하중, 복원력, 및 물질 수명/피로를 포함하는 가교된 레실린 조성물의 물질 성질은 용매 교환을 이용하여 조정될 수 있다. 가교된 레실린으로의 용매 교환을 수행할 수 있는 용매는 이의 비가교된 형태로 레실린을 용해시키는 용매를 포함한다. 추가적으로, 하기에 추가로 논의되는 바와 같이, 낮은 증기압 용매의 물로의 교환은 또한, 레실린이 엘라스토머성을 유지하기 위해 일정한 수준의 수화에 의존적이기 때문에, 레실린 물질이 엘라스토머성을 유지하는 시간을 증가시킨다. 수성 용매는 레

실린이 단단한 고체가 되도록 비교적 짧은 기간에 걸쳐 증발할 것이다. 극성 비수성 용매는 증발에 대해 더욱 내성적이어서, 얻어진 레실린 물질에 대한 이의 효과를 제한한다.

[0059] 일부 예에서, 레실린의 수성 용매를 극성 비수성 용매로 대체하기 위한 용매 교환은 열의 존재 하에서, 예를 들어, 약 60℃의 온도에서 수행될 수 있다. 일부 실시형태에서, 용매 교환 공정은 레실린 고체에 비해 적어도 1×, 적어도 2×, 적어도 5×, 적어도 10×, 또는 적어도 20× 부피의 교환 용매를 함유한 용액 중에서 수행된다. 일부 실시형태에서, 용매 교환은 적어도 1시간, 적어도 2시간, 적어도 4시간, 적어도 8시간, 적어도 16시간, 적어도 24시간, 또는 적어도 48시간 동안 수행된다. 일부 예에서, 글리세롤, 프로필렌 글리콜, 에틸렌 글리콜, 또는 DMSO는 가교된 레실린 고체 조성물을 위한 교환 용매로서 사용된다.

[0060] 일부 예에서, 사용되는 교환 용매 및 농도의 선택은 용매 설계로부터 강성, 내마모성 등과 같은 요망되는 조정 가능한 기계적 성질을 달성하기 위해 선택될 수 있다. 이는 요망되는 적용(예를 들어, 신발 외측부, 골프공, 등)에 따라 선택될 수 있다. 또한, 상기 용매 교환 교환 공정에 의해 및 비수성 용매에서 형성된 가교된 레실린 조성물의 예는 수계 가교된 레실린 고체와 비교하여 실온에서 연장된 기간 동안 안정할 수 있다. 추가 수계 레실린 고체는 비수성 용매-기반 레실린 고체에 비해 더 낮은 물질 강도를 나타낼 수 있다. 또한, 본 명세서에서 논의된 재조합 레실린 조성물은 수성 용매에서 가교된 재조합 레실린보다 더 큰 탄성 계수를 가질 수 있다.

[0061] 일부 구현예에서, 본 명세서에 기술된 가교된 레실린 조성물은 (ASTM D2240에 따라 측정될 수 있는) 50 이상, 40 이상, 30 이상, 20 이상, 10 이상, 10 내지 50, 40, 30, 또는 20; 20 내지 50, 40, 또는 30; 30 내지 50 또는 40; 또는 40 내지 50의 쇼어 OO 경도를 가질 수 있다. 다른 예에서, 재조합 레실린 조성물은 (ASTM D2240을 통한 쇼어 OO 경도계를 이용하여 측정한 경우) 적어도 10의 경도, 또는 (ASTM D2240을 통한 쇼어 OO 경도계를 이용하여 측정한 경우) 약 10 내지 약 50의 경도를 가질 수 있다.

[0062] 추가 예에서, 본 명세서에 기술된 재조합 레실린 조성물은 (ASTM D7121에 의해 측정한 경우) 약 40% 내지 약 60%의 반발 복원력을 나타낼 수 있다. 추가 예에서, 본 명세서에 기술된 재조합 레실린 조성물은 (ASTM D575에 의해 측정한 경우) 약 6 psi 내지 약 8 psi의 25%에서의 압축 응력을 나타낼 수 있다. 추가 예에서, 본 명세서에 기술된 재조합 레실린 조성물은 (Zwick 압축 시험에 의해 측정한 경우) 2 kN 미만의 압축력에서 탄성에서 소성으로의 전이를 겪지 않을 수 있다.

[0063] 복원력, 압축 탄성 계수, 인장 탄성 계수, 전단 계수, 파단시 연신율, 최대 인장 강도, 경도, 강성, 및 반발과 같은 상기에 따라 달성된 다양한 특정 레실린 조성물의 고체 물질 성질은 사용되는 용매 및 용매 교환이 수행되는 방법을 기초로 하여 조정될 수 있다. 레실린 고체 중 레실린의 농도 및 전체 레실린의 부분으로서 전체 길이 레실린의 양은 또한, 가교된 레실린 고체 조성물의 물질 성질에 영향을 미치도록 조정될 수 있다. 다양한 예에서, 본 명세서에 기술된 바와 같은, 수계 레실린 조성물(즉, 수성 용매 중 가교된 레실린 조성물)을 극성 비수성-기반 레실린 조성물(즉, 극성 비수성 용매 중 가교된 레실린 조성물)로 교체하는 용매 교환은 유사한 복원력 및 유사한 탄력성을 갖는 더 단단한 물질을 초래할 수 있다.

[0064] 발포된 레실린 고체

[0065] 일부 실시형태에서, 재조합 레실린 조성물은 발포물 물질이다. 예를 들어, 상기 정제된 재조합 레실린 용액이 몰드에 배치되기 전에 안에서 기포의 발달을 촉진시키기 위해 소용돌이치게 하고, 가열될 수 있다. 일부 실시형태에서, 재조합 레실린 발포물을 제조하는 방법은 수성 용매 중에 가교된 재조합 레실린 고체 조성물을 제공하는 단계; 상기 수성 용매를 극성 비수성 용매로 교환하는 단계; 및 하나 이상의 버블을 가교된 재조합 레실린 고체 조성물에 도입하는 단계를 포함한다. 당해 분야에 공지된 버블을 도입하는 임의의 방법은 본 명세서에서 사용될 수 있다. 예를 들어, 버블을 도입하는 방법은 효모를 와류, 혼합, 첨가하고, 화학적 반응을 포함한다. 일부 실시형태에서, 하나 이상의 버블을 도입하는 단계는 가교된 재조합 레실린 고체 조성물이 제공됨과 동시에 일어날 수 있다. 일부 실시형태에서, 하나 이상의 버블을 도입하는 단계는 가교된 재조합 레실린 고체 조성물이 제공된 후에 일어날 수 있다.

[0066] 발포제는 통상적으로, 2가지 방식 중 하나로 폴리머 발포물을 제조하기 위해 폴리머 물질에 도입된다. 하나의 기술에 따르면, 화학적 발포제는 폴리머와 혼합된다. 화학적 발포제는 통상적으로, 폴리머가 용융되는 조건 하에서 폴리머 물질에서 화학 반응하여, 가스를 형성한다. 화학적 발포제는 일반적으로, 특정 온도에서 분해되고 질소, 이산화탄소, 또는 일산화탄소와 같은 가스를 방출하는 저분자량 유기 화합물이다.

[0067] 예시적인 화학적 발포제는 중탄산나트륨, 칼륨 바이카보네이트, 암모늄, 아조다이크arbon아마이드, 아이소시아네이트, 하이드라진, 아이소프로판올, 5-페닐테트라졸, 트라이아졸, 4,4'-옥시비스(벤젠설포닐 히드라자이

드)(OBSh), 트라이히드라진 트리아진(THT), 하이드로젠 포스페이트, 타르타르산, 시트르산, 및 톨루엔설포닐 세미카바자이드(TSS)를 포함하지만, 이들로 제한되지 않는다.

[0068] 일부 실시형태에서, 발포제, 증점제, 및/또는 경화제는 재조합 레실린 고체에 첨가된다. 예시적인 발포제는 잔탄 검, 나트륨 도데실 설페이트, 암모늄 라우릴 설페이트, 소혈청 알부민을 포함하지만, 이들로 제한되지 않는다. 예시적인 증점제는 흙드 실리카 및 잔탄 검을 포함하지만, 이들로 제한되지 않는다. 예시적인 경화제는 지방족 폴리아민, 지방 폴리아마이드, 방향족 폴리아민 경화제, 언하이드라이드 경화제, 붕소 트라이플루오라이드 경화제, 및 경화제(curing agent)(다이시아나디아마이드)를 포함하지만, 이들로 제한되지 않는다.

[0069] 다른 기술에 따르면, 물리적 발포제, 즉, 주변 조건 하에서 가스인 유체는 혼합물을 형성하기 위해 용융된 폴리머 스트림으로 주사된다. 혼합물은 압력 강하되어, 발포제가 팽창하고 폴리머에서 버블(셀)을 형성한다. 일부 실시형태에서, 요망되는 압력은 약 500 psi 내지 약 2000 psi, 예를 들어, 약 600 psi 내지 약 1000 psi, 약 700 psi 내지 약 1500 psi, 및 약 800 psi 내지 약 2000 psi이다. 일부 실시형태에서, 요망되는 압력은 약 500 psi이다.

[0070] 예시적인 물리적 발포제는 클로로플루오로카본(CFC), 용존 질소, N₂, CH₄, H₂, CO₂, Ar, 펜탄, 아이소펜탄, 헥산, 메틸렌 다이클로라이드, 및 다이클로로테트라-플루오로에탄을 포함하지만, 이들로 제한되지 않는다.

[0071] 기계적 성질

[0072] 본 개시내용에 의해 유도될 수 있는 레실린 조성물의 추가 예는 가교된 레실린을 포함하는 조성물과 상이한 성질을 가질 수 있다. 일부 예에서, 본 명세서에 제공된 조성물은 다양한 발포물, 등을 포함하는 합성 탄성 또는 엘라스토머성 물질과 유사한 성질을 가질 수 있다. 이러한 성질의 비제한적인 예는 복원력, 압축 탄성 계수, 인장 탄성 계수, 전단 계수, 경도, 반발, 및 압축 변형을 포함한다. 특정 기계적 성질을 갖는 조성물을 얻기 위해 변형될 수 있는 파라미터는 예를 들어, 재조합 레실린의 길이 및/또는 서열, 재조합 레실린의 번역후 변형의 크기 및/또는 타입, 재조합 레실린의 크기의 크기 및/또는 타입, 및 가교된 레실린 조성물의 용매의 특성을 포함한다.

[0073] 기계적 성질, 예를 들어, 최대 인장 강도, 압축 탄성 계수, 인장 탄성 계수, 전단 계수, 파단 신율 및 복원력은 엘라스토머성 샘플에 대한 응력-변형 측정을 수행하는 다수의 상이한 타입의 인장 및 압축 시스템을 이용하여 측정될 수 있다. 본 개시내용에 따라 유도될 수 있는 레실린 화합물에 대한 이러한 성질 및 다양한 값을 시험하기 위한 다양한 가능한 공정 및 방법은 '197 출원에 기술되어 있다.

[0074] 본 명세서에 제공된 조성물은 특히, 항공우주, 자동차, 스포츠 장비, 진동 차단, 신발, 및 의류를 포함하지만 이로 제한되지 않는 다수의 용도를 갖는다. 이러한 카테고리로부터의 일부 적용은 비제한적인 예로서 나열되어 있다. 요망되는 탄성 효율로 인해, 레실린은 기계적 에너지를 저장하고 회수하기 위한 에너지 저장 디바이스(예를 들어, 고무 밴드)로서 사용될 수 있다. 자동차 서스펜션 시스템은 범퍼 위로 및 포트홀을 통해소정 속도로 진행할 때 도로 상에서 더 많은 타이어 접촉을 유지하기 위해 레실린 부싱의 적용에 의해 개선될 수 있다. 추가적으로, 골프공의 코어, 테니스 라켓 그립, 골프 클럽 그립, 및 탁구 패들을 포함하는 상이하게 조정된 기계적 성질을 갖는 레실린에 대한 다수의 스포츠 장비 적용이 존재한다.

[0075] 특별히 고려되는 출원은 본 명세서에 제공된 레실린 조성물의 독특한 성질로 인한 신발이다. 인창 또는 중창으로서, 레실린은 발 타격(foot strike)을 완충시키고 그러한 발 타격에서 더 많은 에너지를 전방 모멘텀으로서 복원함으로써 신발의 편안함 및 생체효율성을 개선시킬 수 있다. 중창으로서, 레실린은 전체 중창을 구성하거나 다른 물질 내에 캡슐화되어 이의 성질(예를 들어, 내마멸성 또는 내마모성 물질 또는 견인을 위해 조정된 물질)을 보완할 수 있다. 레실린 중창은 또한, 하기에 추가로 논의된 바와 같이, 향상된 성능(예를 들어, 더 부드러운 뒤축 타격 영역 및 더 단단한 아치 지지체)을 제공하기 위해 함께 작용하는 상이하게 조정된 기계적 성질을 갖는 복수의 레실린 물질을 함유할 수 있다.

[0076] *백터, 숙주 세포 및 발효물*

[0077] '197 출원에 추가로 개시된 바와 같이, 개시된 백터를 포함하는 재조합 숙주 세포는 상기에 논의된 다양한 서열에 따르는 것을 포함하는, 레실린 단백질을 생성하기 위해 발효물에 사용될 수 있다. 일부 예에서, 제공된 백터는 분비된 레실린 코딩 서열을 포함하며, 이는 이의 N-말단에서 분비 신호에 및 선택적으로 이의 C-말단에서 태그 펩타이드 또는 폴리펩타이드에 융합된 레실린 폴리펩타이드를 인코딩한다. 일부 예에서, 백터는 특정 숙주 세포에서 발현을 위해 코돈-최적화된 분비된 레실린 코딩 서열을 포함한다.

- [0078] '197 출원에 추가로 논의된 바와 같이, 적합한 분비 신호는 본 명세서에 제공된 재조합 숙주 세포에서 폴리펩타이드의 분비를 매개하는 분비 신호이다. 분비된 레실린 코딩 서열에 의해 인코딩된 레실린은 태그 펩타이드 또는 폴리펩타이드에 추가로 융합될 수 있다. 일부 예에서, 벡터는 단일의 분비된 레실린 코딩 서열을 포함하며, 다른 예에서, 벡터는 2개 이상(예를 들어, 3, 4 또는 5개)의 분비된 레실린 코딩 서열을 포함한다. 분비된 레실린 코딩 서열은 동일할 수 있다. 대안적으로, 분비된 레실린 코딩 서열 중 적어도 2개는 동일하지 않다. 분비된 레실린 코딩 서열 중 적어도 2개가 동일하지 않을 때, 적어도 2개의 분비된 레실린 코딩 서열은 레실린에서 및/또는 분비 신호 및/또는 이러한 것이 인코딩되는 태그 펩타이드 또는 폴리펩타이드에서 서로 상이할 수 있다.
- [0079] 일부 예에서, 벡터는 이러한 것이 분비된 레실린 코딩 서열의 발현을 유도하도록 분비된 레실린 코딩 서열에 작동 가능하게 연결된 프로모터를 포함한다. 추가 예에서, 벡터는 이러한 것이 분비된 레실린 코딩 서열의 전사의 종결을 달성하도록 분비된 레실린 코딩 서열에 작동 가능하게 연결된 종결자를 포함한다. 벡터가 2개 이상의 레실린 코딩 서열을 포함하는 예에서, 2개 이상의 레실린 코딩 서열은 동일한 프로모터 및/또는 종결자에 또는 2개 이상의 상이한 프로모터 및/또는 종결자에 작동 가능하게 연결될 수 있다.
- [0080] 본 명세서에 제공된 벡터는 재조합 숙주 세포에서 벡터의 전파를 위해 적합한 요소를 더 포함할 수 있다. 이러한 요소의 비제한적인 예는 박테리아 기원의 복제 및 선택 마커(예를 들어, 항생제 내성 유전자, 영양요구성 마커)를 포함한다. 박테리아 기원의 복제 및 선택 마커는 당해 분야에 공지되어 있다. 일부 실시형태에서, 선택 마커는 약물 내성 마커이다. 약물 내성 마커는 세포가 달리 세포를 사멸시키는 외인성으로 첨가된 약물을 해독할 수 있게 한다.
- [0081] 본 개시내용의 벡터는 숙주 세포의 게놈에서 특정 위치에 분비된 레실린 코딩 서열의 통합을 유도하는 표적화 서열을 더 포함할 수 있다. 이러한 표적화 서열의 비제한적인 예는 숙주 세포의 게놈에 존재하는 뉴클레오타이드 서열과 동일한 뉴클레오타이드 서열을 포함한다.
- [0082] 재조합 숙주 세포는 기술된 벡터를 포함할 수 있다. 일부 예에서, 벡터는 예를 들어, 상동성 재조합 또는 표적화된 통합을 통해 재조합 숙주 세포의 게놈(예를 들어, 염색체) 내에 안정하게 통합된다. 다른 예에서, 벡터는 재조합 숙주 세포의 게놈 내에서 안정하게 통합되지 않고 염색체외이다. 재조합 숙주 세포는 포유류, 식물, 조류, 진균, 또는 미생물 기원일 수 있다. 용어 "재조합 숙주 세포"가 특정 대상체 세포뿐만 아니라 이러한 세포의 자손을 지칭하도록 의도되는 것으로 이해되어야 한다. 특정 변형이 돌연변이 또는 환경 영향으로 인해 다음 세대에서 일어날 수 있기 때문에, 이러한 자손은 실제로, 부모 세포와 동일할 수 없고, 여전히 본 명세서에서 사용되는 용어 "재조합 숙주 세포"의 범위 내에 포함된다. 일부 예에서, 재조합 숙주 세포는 본 명세서에 제공된 재조합 레실린의 생산을 개선시키는 유전적 변형을 포함할 수 있다.
- [0083] 재조합 숙주 세포는 적합한 기원의 세포를 벡터로 변형시킴으로써 생성된다. 이러한 변형을 위해, 벡터는 원형이거나 선형일 수 있다. 벡터를 포함하는 재조합 숙주 세포 변형물은 예를 들어, 세포 성장을 위해 또는 세포 성장에 대한 선택을 허용하는 벡터에 의해 또는 다른 수단(예를 들어, 벡터를 포함하는 발광 펩타이드의 검출, 개별 재조합 숙주 세포 콜로니의 분자 분석, 예를 들어, 제한 효소 맵핑, PCR 증폭, 또는 단리된 염색체외 벡터 또는 염색체 통합 부위의 서열 분석)에 의해 인코딩된 약물 내성 또는 영양요구성 마커를 발현시킴으로써 용이하게 식별될 수 있다. 일부 예에서, 본 명세서에 제공된 재조합 숙주 세포는 본 명세서에 제공된 재조합 레실린의 높은 역가를 생성할 수 있다.
- [0084] 재조합 레실린의 생산 및 분비는 재조합 숙주 세포에 포함된 분비된 레실린 코딩 서열의 카피 수 및/또는 재조합 숙주 세포에 포함된 분비된 레실린 코딩 서열의 전사속도에 의해 영향을 받을 수 있다. 일부 예에서, 재조합 숙주 세포는 단일 분비된 레실린 코딩 서열을 포함한다. 다른 예에서, 재조합 숙주 세포는 2개 이상(예를 들어, 3, 4, 5개 이상)의 분비된 레실린 코딩 서열을 포함한다. 일부 예에서, 재조합 숙주 세포는 강한 프로모터에 작동 가능하게 연결될 수 있는 분비된 레실린 코딩 서열을 포함한다.
- [0085] 발효물은 재조합 숙주 세포 및 재조합 숙주 세포를 성장시키기에 적합한 배양 배지를 포함한다. 발효물은 세포 생존 및/또는 성장을 위해 및 재조합 레실린의 분비를 위해 필요한 영양소를 제공하는 배양 배지 중에서 재조합 숙주 세포를 배양함으로써 수득된다. 이러한 배양 배지는 통상적으로, 과량의 탄소 공급원을 함유한다. 적합한 탄소 공급원의 비제한적인 예는 당당류, 이당류, 다당류 및 이들의 조합을 포함한다. 적합한 당당류의 비제한적인 예는 글루코스, 갈락토스, 만노스, 프룩토스, 리보스, 자일로스, 아라비노스, 리보스, 및 이들의 조합을 포함한다. 적합한 이당류의 비제한적인 예는 수크로스, 락토스, 말토스, 트레할로스, 셀로비오스, 및 이들의 조합을 포함한다. 적합한 다당류의 비제한적인 예는 라피노스, 전분, 글리코젠, 글리칸, 셀룰로스, 키틴 및 이들의

조합을 포함한다. 얻어진 발효물은 다양한 양의 재조합 레실린을 포함할 수 있다.

[0086] **재조합 레실린을 제조하는 방법**

[0087] 본 명세서에 기술된 재조합 레실린은 다양한 방법에 따라 제조될 수 있다. 이러한 방법은 당해 분야에 널리 공지되어 있고 달리 명시하지 않는 한, '197 출원 전반에 걸쳐 인용되고 논의된 다양한 일반 및 더욱 특정한 참고 문헌에 기술된 바와 같은 통상적인 방법에 따라 일반적으로 수행된다. 일부 실시형태에서, 방법은 숙주 세포로부터 세포외로 레실린을 분비하기 위해 사용될 수 있으며, 이는 분비된 레실린 코딩 서열을 포함하는 벡터를 작제화하고, 벡터를 숙주 세포로 변환시키고, 이후에 재조합 숙주 세포를 배양하여 레실린을 세포외로 분비시키는 것을 포함할 수 있다. 분비된 레실린은 이후에 정제될 수 있으며, 정제된 레실린은 이후에 가교되어 엘라스토머를 형성할 수 있다. 일부 예에서, 본 방법은 세포를 본 명세서에 제공된 벡터로 변형시켜 본 명세서에 제공된 재조합 숙주 세포를 수득하는 단계를 포함할 수 있다. 세포를 벡터로 변형시키는 방법은 당해 분야에 널리 공지되어 있다.

[0088] 본 방법은 발효를 얻기 위해 적합한 조건 하에서 배양 배지에서 재조합 숙주 세포를 배양하는 단계를 더 포함할 수 있다. 일부 예에서, 조건 및 배양 배지는 재조합 숙주 세포에서 배양 배지로의 재조합 단백질의 분비를 촉진시키는 데 적합하다. 이러한 방법에서 사용하기 위한 적합한 배양 배지는 적합한 배양 조건과 마찬가지로, 당해 분야에 공지되어 있다.

[0089] 정제는 발효물로부터 분비된 단백질을 정제하기 위한 당해 분야에 공지된 다양한 방법에 의해 일어날 수 있다. 이러한 방법에서 일반적인 단계의 다양한 예는 원심분리(세포를 제거하기 위함) 이후 침전제 또는 다른 적합한 코스모트로프(cosmotrope)(예를 들어, 황산암모늄)를 사용한 단백질의 침전을 포함한다. 침전된 단백질은 이후에 원심분리에 의해 상청액으로부터 분리되고, 이후에 용매(예를 들어, 인산염 완충 염수["PBS"]) 중에 재현탁될 수 있다. 현탁된 단백질은 용해된 염을 제거하기 위해 투석될 수 있다. 추가적으로, 투석된 단백질은 다른 단백질을 변성하기 위해 가열될 수 있으며, 변성된 단백질은 원심분리에 의해 제거될 수 있다. 선택적으로, 정제된 재조합 레실린은 코아세르베이션될 수 있다. 발효물로부터 분비된 재조합 단백질을 정제하는 방법은 우레아 또는 구아니딘 티오시아네이트와 같은 공지된 카오트로프와 함께 전체 세포 브로쓰 또는 세포 펠렛에서 단백질을 가용화시키는 것과 관련된 다양한 원심분리 단계를 포함할 수 있으며, 이의 예는 '197 출원에 더욱 상세히 논의되어 있다. 이러한 방법 및 단계뿐만 아니라 다른 정제 방법은 당해 분야에 공지되어 있고, 본 명세서에 기술된 바와 같이, 레실린을 정제하기 위해 사용되거나 채택될 수 있다. 일례시 방법의 추가 세부사항은 문헌 [Kim, M., Elvin, C, Brownlee, A. & Lyons, R. High yield expression of recombinant pro-resilin: Lactose-induced fermentation in E. coli and facile purification. Protein Expr. Purif. 52, 230-236 (2007)]에서 확인될 수 있다. 공지된 방법의 다양한 채택 및 조합은 당업자의 지식에 따라 대규모로 레실린을 정제하기 위해 수행될 수 있다. 가교를 위한 특정 용액 및 용매의 예, 및 이의 다양한 특정 조합은 상기에 및 '197 출원에 논의되어 있다.

[0090] **레실린 물질을 사용한 예시 제품의 개요**

[0091] 일부 실시형태에서, 본 명세서에 기술된 가교된 레실린 조성물은 예를 들어, 요망되는 경우 가해진 힘으로부터의 에너지의 흡수를 포함하는, 개선된 물리적 성질을 갖는 조성물을 제공하기 위해 사용될 수 있다. 일부 실시형태에서, 본 명세서에 기술된 가교된 레실린 조성물은 기존 제품에서 고무 또는 다른 합성 엘라스토머를 대체하기 위해 사용될 수 있다. 특히, 본 명세서에 제공된 가교된 레실린 조성물 중 일부는 비탄성 물질로 전이되지 않으면서, 많은 양의 힘을 흡수할 수 있다.

[0092] 일부 실시형태에서, 본 명세서에 제공된 가교된 레실린 조성물은 적어도 중량의 부분을 포함하는, 신발용 외측부(outer)로 사용될 수 있다. 일부 실시형태에서, 본 명세서에 제공된 가교된 레실린 조성물은 골프공, 소프트볼, 등을 위한 코어의 일부로서 사용될 수 있다. 다른 실시형태에서, 본 명세서에 제공된 가교된 레실린 조성물은 핸들 또는 그립에서, 예를 들어, 스포츠 장비, 예를 들어, 골프 클럽 또는 테니스 라켓용으로, 자전거 그립 또는 오토바이 그립으로서, 또는 툴 및 산업 용도용 그룹, 예를 들어, 햄머, 네일건, 잭햄머, 및 에너지를 흡수하고 반환시키는 것이 바람직한 임의의 다른 툴로서 사용될 수 있다. 일부 실시형태에서, 본 명세서에 제공된 가교된 레실린 조성물은 브러싱 또는 촉입, 예를 들어, 스케이트 보드 트럭 또는 하드 드라이브 플래터 진동 감쇠기에서 사용될 수 있다. 일부 실시형태에서, 가교된 레실린 조성물은 휠, 예를 들어, 스케이트 보드, 롤러 블레이드, 또는 스쿠터용 물질로서 사용될 수 있다. 일부 실시형태에서, 본 명세서에 제공된 가교된 레실린 조성물은 안전 및 보호 기어, 예를 들어, 보호 장비용 패딩, 예를 들어, 헬멧, 팔꿈치 또는 무릎 패드, 어깨 패드, 보호 장갑, 또는 안전모용으로, 또는 찰과상으로부터 피부를 보호하기 위한 보호 외부층으로서 사용될 수 있다.

- [0093] 일부 실시형태에서, 본 명세서에 제공된 가교된 레실린 조성물은 자동차 부품, 예를 들어, 서스펜션 부품, 예를 들어, 부싱 또는 충격 흡수장치용으로, 또는 내부 완충, 예를 들어, 시트 볼스터 및 요추 지지대용으로 사용될 수 있다. 일부 실시형태에서, 본 명세서에 제공된 가교된 레실린 조성물은 타이어 및 내부 튜브용으로 사용될 수 있다. 일부 실시형태에서, 본 명세서에 제공된 가교된 레실린 조성물은 서버볼용으로 사용될 수 있다. 일부 실시형태에서, 본 명세서에 제공된 가교된 레실린 조성물은 신발 안창, 중창, 및 겹창용으로 사용될 수 있다. 일부 실시형태에서, 본 명세서에 제공된 가교된 레실린 조성물은 패딩 매트에서 사용될 수 있다. 일부 실시형태에서, 본 명세서에 제공된 가교된 레실린 조성물은 여러 타입의 개스킷 또는 O-링용으로 사용될 수 있다. 일부 실시형태에서, 본 명세서에 제공된 가교된 레실린 조성물은 이의 내충격성을 증가시키기 위해 플라스틱 물품에 첨가될 수 있다. 일부 실시형태에서, 본 명세서에 제공된 가교된 레실린 조성물은 보호 케이스, 예를 들어, 휴대폰 또는 테블릿 케이스용으로 사용될 수 있다. 일부 실시형태에서, 본 명세서에 제공된 가교된 레실린 조성물은 고무 스탬프용으로 사용될 수 있다. 일부 실시형태에서, 본 명세서에 제공된 가교된 레실린 조성물은 롤러용으로 사용될 수 있다. 일부 실시형태에서, 본 명세서에 제공된 가교된 레실린 조성물은 고무 밴드용으로 사용될 수 있다.
- [0094] 일부 실시형태에서, 본 명세서에 제공된 가교된 레실린 조성물은 신발 밑창, 지하층 바닥재, 사운드 스튜디오용 소음 방지재, 자동차 범퍼, 쿼션 패드, 도어 매트, 요가 매트, 드림 패드, 창문 와이퍼, 자동차 타이어, 소방 호스, 전기 배선 절연재, 고무 밴드, 고무 오리, 탄성 장갑, 요리 기구, 장화, 치발기, 자전거 타이어, 시계, 항아리, 개스킷, 헤어 타이, 플립-플롭, 휴대폰 케이스, 메디신 볼, 탱탱볼, 물 또는 먼지로부터 오염을 방지하기 위한 전자 디바이스용 시일, 냉장고 또는 냉동고 도어 시일, 챔버, 트랩폴린, 고무 젓꼭지, 창문 시일, 할로윈 마스크, 정원 호스, 탁구 라켓, 컨베이어 벨트, 덕트, 스탬프, 또는 벌룬 안 또는 밖으로 공기 흐름을 방지하기 위한 시일을 위해 사용될 수 있다.
- [0095] 다양한 예에서 위에서 기재된 발효, 정제, 가교, 및 용매-교환 단계(상기에서 상세히 논의된 것 및 상기 설명을 기초로 하여 명백해지거나 유도될 수 있는 것을 포함함)가 다양한 엘라스토머와 일반적으로 닮은 레실린-기반 물질을 생산하기 위해 유도되거나 구성되는 것이 인식될 것이다. 이를 위해, 이러한 가공 단계는 다양한 타입의 엘라스토머를 포함하거나 다양한 공지된 성질 또는 속성을 갖는, 다양한 엘라스토머와 유사한 특징 또는 성질(본 명세서에서 상세히 기술된 바와 같은 촉각, 시각, 및 물리적을 포함)을 갖는 특정 레실린-기반 물질을 생산하기 위해 특별히 적용될 수 있다. 이러한 방식에서, 레실린-기반 물질은 본 명세서에 기술된 공정 및 변형에 따라 및 통상적으로 상이한 제품으로 제작되거나 제조될 수 있는 원료 물질을 생산하기 위한 다양한 조합으로 또는 주로 엘라스토머이거나 달리 엘라스토머를 특징으로 하거나 이를 포함하는 다양한 형태로 발효되거나, 정제되거나, 가교되거나, 용매 교환되거나, 다양한 후-가공 단계로 처리될 수 있다. 특정 형태 및 조성물에서, 이러한 레실린 기반 물질은 엘라스토머의 유사한 제품 또는 엘라스토머를 포함하는 유사한 제품에 대한 소비자, 소매업체, 또는 제조업체 기대치를 충족하거나 이를 초과하는 제품 또는 물품을 생성할 수 있다. 이러한 방식으로, 상기 설명에 따라 또는 상기 설명에 비추어 생산될 수 있는 다양한 타입의 레실린 물질을 포함하거나, 이를 이용하거나, 이를 도입한 이러한 제품은 전통적인 엘라스토머로 가능한 것 이상의 혜택 및 가축에 대해 본 명세서에 기술된 레실린 물질을 치환시킴으로서 실현될 수 있는 생태학적, 환경적, 및 인도주의적 혜택 이외의 혜택을 소비자 및 제조업체에게 제공할 수 있다.
- [0096] *레실린 조성물을 포함한 신발*
- [0097] 이전 설명에 따르면, 일례에서, 본 명세서에 기술된 레실린 물질은 통상적으로, 다양한 타입의 석유-기반 엘라스토머(예를 들어, 에틸 비닐 아세테이트 ("EVA"))에 대한 치환을 포함하는, 엘라스토머 물질로 형성될 수 있거나 통상적으로 이로 형성된(본 명세서에 논의된 이의 다양한 타입들 중에서 및 본 명세서의 설명을 기초로 하여 설명되는) 신발의 임의의 다양한 부분을 포함하는 신발의 다양한 타입 및 형태에 도입될 수 있다. 다양한 형태에서, 본 명세서에 기술된 레실린 물질은 신발 갑피의 다양한 부분뿐만 아니라 여러 타입의 신발을 위한 신발 "외측부(outer)" 모두 또는 부분을 위해, 또는 일부 타입의 신발, 전체 갑피를 위해 사용될 수 있다. 이러한 경우에, 본 명세서에 기술된 레실린 조성물의 특정 구현에는 적절한 특징을 갖는 물질을 유도하는 데 사용될 수 있으며, 이는 특정 신발 부분 또는 구성요소에 따라, 요망되는 형태로 제작되거나 제조되는 이러한 레실린 물질을 갖는 신발 물품의 다양한 엘라스토머 부분을 위해 사용될 수 있으며, 이러한 비제한적인 예는 본 명세서에 논의되어 있다.
- [0098] 도 1에 예시된 실시형태를 참조하면, 참조 번호(10)는 일반적으로, 신발, 특히, 스니커 형태의 신발을 나타내는 것이다. 본 명세서에 논의된 바와 같이, 용어 "스니커"는 신발의 타입과 관련하여 사용될 때, 이의 특정 스타일 구현 및 일반적으로 허용되는 프레임 내의 특정 구성에 관한 것을 포함하여 많은 실제 변형이 가능한 스타일

및 구성을 의미한다. 또한, 스니커는 상이한 타입의 활동 또는 사용을 위해 설계되고 구성될 수 있으며, 다양한 타입의 스니커는 다양한 범위의 특정 범위의 활동 및 사용을 위해 적합하게 만드는 소정 범위의 스타일 또는 기능성 다양성을 나타낸다.

[0099] 이와 관련하여, 도 1에 예시된 신발(10)은 "운동" 스니커로서 특징될 수 있으며, 여기서, 신발의 도시된 스타일을 기술하기 위해 용어 "스니커"와 관련하여 용어 "운동"의 사용은 이러한 신발이 엄격하게 사용되거나 달리 임의의 특정 타입의 운동 활동을 위해 또는 모든 운동을 위해 이용 가능하다는 것을 암시하거나 요구하는 것은 아니다. 일례에서, 신발 물품은 단순히 운동 활동을 위해 사용되거나 의도되는 지의 여부에 관계 없이 신발(예를 들어, 하기에 기술된 바와 같이, "라이프스타일," "애슬레저," 또는 운동 스니커로서 스타일링되거나 유사한 패션-신발 또는 운동 신발의 다른 변형)을 포함하기 위해 운동 신발의 스타일 또는 구조를 갖거나 이러한 운동 신발을 나타낼 수 있다. 또한, 도면을 참조하는 것을 포함하는, 본 명세서에 기술된 설명은 단지 기술되고 예시된 신발과 관련하여 예시적이며, 그러한 변형은 스타일 또는 핏(fit)의 목적을 위해 본 명세서에 기술된 신발로 이루어질 수 있고/있거나 다양한 목적 또는 조건을 위해 적합한 본 명세서에 기술된 원리 및 구조를 기초로 하여 신발을 제조될 수 있다. 또한, 구조 및 생산 기술이 신발(예를 들어, 운동 스니커)의 특정 스타일과 관련하여 본 명세서에 논의될 수 있지만, 하나의 타입의 신발과 관련하여 논의된 이러한 구조 및 생산 기술은 다른 타입의 신발(예를 들어, 등산화, 샌들(스포츠 샌들을 포함함), 애슬레저, 라이프스타일, 등)과 관련하여 본 명세서에 논의된 유사한 구조 및 생산 기술에 대한 허용되는 대안일 수 있다.

[0100] 도 1을 계속 참조하면, 예시된 스니커(10)는 스니커의 통상적인 구조를 예시하고, 갑피(12), 중창(14), 및 겹창(16)을 포함하며, 갑피(12)는 일반적으로 착용자의 발을 수용하기에 적합한 내부(18)를 획정하며, 겹창(16)은 착용자의 발 아래의 지면과 접촉하는 스니커(12)의 부분을 형성한다. 이와 관련하여, 도시된 스니커(10)의 구조는 일반적으로, 다른 타입의 신발에서 통상적이며, 결합된 중창(14) 및 겹창(16)이 총괄적으로, 신발 "외측부"로 지칭될 수 있고, 도시된 중창(14) 및 겹창(16) 이외의 다양한 형태로 사용될 수 있다는 것이 주지된다. 일례에서, 외측부는 하기에 추가로 논의된 바와 같이, 별도의 겹창에 통상적으로 포함된 지면-접촉 표면이 레실린 물질의 중창에 형성될 수 있도록 허용 가능한 내마모성을 나타내는 레실린 물질의 중창으로 이루어질 수 있다. 도 1의 예에 도시된 바와 같이, 중창(14)은 갑피(12)와 겹창(16) 사이에 정위되고, 겹창(16)에 의해 제조된 것처럼, 특히 지면과 충돌하는 동안 발바닥을 위한 지지 및 완충을 제공한다.

[0101] 도 2에서 알 수 있는 바와 같이, 갑피(12)의 내부(18)는 라스팅 보드(24)에 의해 이의 하부 부분에서 일반적으로 둘러싸이며, 여기에 갑피(12)는 (하기에 추가로 논의되는 바와 같이, 특정 구조 방법에 따라) 갑피(12)의 하부 원주(22) 둘레에 또는 인접하여 부착된다. 라스팅 보드(24) 및/또는 갑피(12) 인접 원주(22)의 부분은 또한, 중창(14) 위에 정위된 라스팅 보드(24)와 함께 중창(14)과 부착된다. 안창(20)(도 3)은 라스팅 보드(24) 위에 내부(18) 내에 배치될 수 있다. 안창(20)은 사용자에게 추가 편안함을 제공하고 원주(22) 둘레에 라스팅 보드(24)를 부착하도록 사용되는스티칭을 덮기 위해 적어도 다소 완충될 수 있다. 일 양태에서, 안창(20)은 또한, 본 명세서에 기술된 바와 같이, 레실린 물질을 포함하거나 완전히 레실린 물질일 수 있고, 요망되는 에너지 흡수 및/또는 충격 특성을 나타낸다. 이는, 레실린 물질로부터 안창(20)을 완전히 제작함으로써 또는 레실린 물질이 안창(20)을 위한 완충층을 제공하도록, 레실린 완충층을 직물, 가죽, 군사체 물질, 등의 얇은 층으로 덮음으로써 수행될 수 있다. 또한, 안창(20)은 하기에 논의되는 다양한 예에 따라, 코팅된 레실린 물질로 이루어질 수 있다.

[0102] 도 1 및 도 2에서 알 수 있는 바와 같이, 본 발명에 기술된 스니커(10)는 "절단 및 재봉" 공정을 이용하여 제작된 스니커, 특히, 갑피(12)의 예시이며, 이러한 공정에 의해 갑피(12)는 갑피(12)의 다양한 부분에 해당하는 스톡 물질의 다수의 개별 섹션으로부터 제작된다. 특히, 개별 섹션은 갑피(12)의 요망되는 최종 형태에 의해 필요에 따라 평평한 2차원 형상으로 스톡 물질로부터 절단되고, 갑피(12)에 이의 요망되는 3차원 형태를 적어도 부분적으로 제공되는 다양한 시임(seam)에 따라 함께 재봉된다. 이러한 재봉은 시임을 따라 다양한 접착제를 사용함으로써 보강될 수 있고, 갑피(12)의 내부(18)의 요망되는 형상과 해당하는 마지막 부분 위로 전체적으로 또는 부분적으로 전달될 수 있다. 특히, 라스팅 보드(24)는 통상적으로, 마지막 부분 위로 갑피(12)에 재봉되고, 도시된 운동 스니커(10), 및 유사한 신발의 통상적인 구조와 관련하여, 인접한 예지-대-예지 시임에서 라스팅 보드(24)로 원주(22)를 획정하는 갑피(12)의 물질 부분을 결합시키는 특수 기계를 이용하여 "스트로벨(Strobel)"스티칭을 이용하여 완성된다. 조립된 갑피(12) 및 라스팅 보드(24)를 포함하는 얻어진 "스트로벨 내피(Strobel sock)"는 이후에 중창(14)과 부착되며, 이는 가장 흔히 접착제, 등을 이용하여 수행된다. 일부 형태의 구조에서, 라스팅 보드(24)와 중창(14) 간의 부착은 스티칭, 예를 들어, 블레이크 스티칭(Blake stitching), 등을 이용하여 또는 하기에 추가로 논의되는 바와 같이, 중창(14)에 부착된 특징과 관련된 갑피(12)의 특정 영역

을 따라 스티치를 이용하여 증강되거나 완성될 수 있다.

[0103] 인식될 수 있는 바와 같이, 갑피(12)의 피스 및 섹션은 갑피(12)의 특정 구역과 일반적으로 일치할 수 있지만, 스니커(10)의 요망되는 스타일 외관뿐만 아니라 운동 스니커(10)의 요망되는 피트, 유연성, 및 지지(운동 스니커의 의도된 사용에 의해 영향을 받거나 지지될 수 있음)에 따른 이의 특정 형상 및 배치에 따라 달라질 수 있다. 도 1 및 도 2의 예시적인 도시에서, 갑피(12)의 다양한 부분은 토후 팁(toe tip)(26), 및 토후 팁(26)에서 운동 스니커(10)의 목부분(30) 위로 연장하는 뱀프(28)를 포함할 수 있다. 설포(32)는 뱀프(28)로부터 목부분(30)을 따라 상향으로 연장하고, 반대편에 퀴터(34)는 갑피(20)의 개개 측면을 따라 및 목부분(30)으로부터 하향으로 멀어지게 하부 원주(22)의 부분을 확정하기 위해, 토후 팁(26)으로부터 후방으로 연장한다. 뒤축 카운터(36)는 착용자의 뒤축 둘레에 2개의 퀴터(34a, 34b) 사이를 연결시키기 위해 갑피의 후면 둘레로 연장한다. 또한, 내측 및 외측 칼라 부분(38)은 갑피(12)의 탑라인(40)의 개개 부분을 확정하기 위해 뒤축 카운터(36)로부터 상향으로 및 개개 내측 및 외측 퀴터(34)로부터 후방으로 연장할 수 있다. 뒤축 탭(42)은 뒤축 카운터 위에 정위되고, 탑라인(40)의 후방 섹션을 확정하기 위해 개개 칼라(38)의 최후방 단부들 사이를 연결한다. 내부 라이너(44)(도 3)는 이의 내부(18)를 확정하기 위해 갑피(12) 모두 또는 일부를 통해 연장할 수 있고, 연장되는 갑피(12)의 개개 외측부 부분과 부착될 수 있다.

[0104] 유사한 방식으로, 본 발명에 도시된 중창(14) 및 겹창(16)을 포함하는 외측부 영역은 다양한 정도에 의해 또는 다양한 특징에 의해 서로에 대해 확정될 수 있는 상이한 영역의 수를 포함할 수 있다. 특히, 외측부 영역(중창(14) 및 겹창(16))은 지면 및 이러한 지지체가 달성되는 방식에 대해 지지하는 발의 부분에 의해 구조화되고 확정될 수 있다. 이와 관련하여, 중창(14) 및 외측부(16)는 적용 가능한 경우, 상응하는 뒤축(또는 뒷발)(52) 부분, 중간 발(54), 및 앞축(56) 부분뿐만 아니라 내측(58) 부분 및 외측(60) 부분의 관점에서 논의될 수 있다. 다양한 맥락에서, 이러한 부분의 조합은 예를 들어, 내측(58) 뒤축(52) 등을 참조하여 외측부의 부분에 대해 더 크거나 더 작은 특이성을 나타내기 위해 사용될 수 있다. 또한, 다양한 영역 내의 다양한 특정 부분은 특정 관련성이 있을 수 있고, 이에 따라, 뒤축-스트라이크(62), 아치(64), 종족골 헤드 영역(66)(즉, 발의 볼(ball) 아래), 및 토후 스프링(68)을 포함하는 특정 명칭을 제공한다. 중창(14) 및 겹창(16) 둘 모두는 도시된 스니커(10)와 같은, 신발의 물품의 특정 타입 또는 특정 구현의 요망되는 피트, 완충, 안정성, 견인, 및 심미적 특성을 제공할 뿐만 아니라 스니커(10)의 임의의 요망되는 중량 특징을 달성하기 위해 이러한 영역, 서브-영역, 또는 특정 구역 내에 및 이들 중에 다양한 물질, 형상, 구조, 등을 가질 수 있으며, 다양한 예는 하기에 논의되어 있다.

[0105] 일반적으로, 중창(14)은 특히 착용자의 발(또는 스니커, 등을 사이징하기 위한 공지된 방식에 따른 착용자의 발의 범위)의 발바닥과 해부학적으로 대응하도록 구조화될 수 있다. 이러한 구조화는 뒤축(52) 부분에 더 두꺼운 두께를 가지고 앞축(56)에 비교적 얇은 두께를 갖는 중창(14)을 구성하는 것을 포함할 수 있으며, 이는 뒤축(52)에 대해 증가된 물질 완충을 제공할 수 있는데, 왜냐하면, 뒤축(52)은 통상적으로, 발을 앞으로 기울인 위치에서 정상적인 보폭 동안 지면과 처음으로 접촉하고, 착용자의 앞축 아래에 완충이 덜 필요하기 때문에 체중을 줄일 목적으로 앞축(56) 아래에 물질을 줄이기 때문이다. 또한, 뒤축 스트라이크(62) 부분은 앞축(56)이 지면과 매끄럽게 접촉되도록 발의 전진-굴림을 촉진할 뿐만 아니라 심지어 이러한 고충격 구역에서 완충을 더욱 증가시키도록 형상화되거나 달리 구조화될 수 있다. 유사한 방식으로, 토후 스프링(68)은 예를 들어, 달리기 또는 걷기 동안, 착용자에 의해 밀어내는 노력을 감소시키기 위해 상향되거나 달리 구조화될 수 있다.

[0106] 종족부(54) 내에, 중창(14)은 발이 정상적으로 지면과 접촉하지 않는 구역에서 물질을 제거함으로써 중량 감소를 제공하기 위해 구조화될 수 있다. 이러한 방식으로, 중창(14)은 적어도 이의 내측면(58) 상에서, 뒤축(52) 및 앞축(56) 구역에 대해 상향으로 연장하도록 구조화될 수 있으며, 일부 적용에서는 중창(14)은 측면(60) 내에서 접지면에 가깝게 유지되어 있다. 겹창(16)은 도 3에 도시된 바와 같이, 내측(58) 종족부(54) 내에서 물질을 제거하거나 겹창(16)의 부분이 종족부(54)를 따라 정위되어 있지 않고 별도의 뒤축 및 앞축 부분에 형성되는 것을 포함하며, 이러한 중창(14) 구조에 대응하도록 구조화될 수 있다. 본 명세서에서 추가로 논의되는 바와 같이, 겹창(16)은 상기에 논의된 다양한 영역 및 구역에 해당하는 이의 다른 부분뿐만 아니라 상이한 물질의 도입을 포함하여, 추가로 구조화될 수 있다. 중창(14)은 종족부(54) 내에 추가로 구조화되어, 아치(64)가 상향으로 연장하여 발의 뒤축-대-발가락 롤링 동안 및 특히 푸시-오프(push-off) 동안 근육 긴장을 완화하도록 착용자의 아치에 대한 지지를 제공할 수 있다. 이와 관련하여, 중창(14)은 착용자의 전체 아치를 통해(즉, 발의 측면을 따라) 상향으로 완전히 연장하지 않을 수 있으며, 갑피(12) 및 안창(20)(및/또는 특정 인서트)의 부분은 중창(14)에서 상향으로 및 내측으로 연장하는 발의 아치에 대한 추가 지지를 제공한다.

[0107] 도 3의 분해도에서 알 수 있는 바와 같이, 중창(14)은 위에서 기재된 구조의 구현을 달성하기 위해, 위에서 기

재된 레실린 조성물 중 선택된 것을 이용하여 레실린 물질의 다수의 상이한 피스로부터 제작될 수 있다. 예시된 예에서, 하부 중창(14a)은 뒤축(52), 중족부(54), 및 앞축(56)을 통하는 것을 포함하여, 스니커(10)의 전체 길이를 연장시킬 수 있다. 중간 중창(14b)은 유사하게, 전체 하부 중창(14a) 위로 연장하고, 하부 중창(14a)와 대조적으로 완충 또는 외관과 관련하여 상이한 성질을 제공할 수 있다. 합한 하부 중창(14a) 및 중간 중창(14b)은 앞축(66)에 대한 적어도 요망되는 완충 및 정위화를 제공할 수 있다. 뒤축 웨지(14c)는 중간 중창(14b) 위에 정위될 수 있고, 중창(14)의 뒤축(52) 부분을 통해 일반적으로 연장할 수 있다. 이와 관련하여, 뒤축 웨지(14c)는 중간 중창(14b)로의 매끄러운 전이를 제공하기 위해 중족부(54) 또는 앞축(56) 부분 내에서 얇은 에지로 테이퍼링될 수 있다. 또한, 뒤축 웨지(14c)는 적어도 아치(64)의 부분에 대한 요망되는 지지를 제공하기 위해 중족부(56)의 적어도 내측(58) 부분을 따라 상향으로 연장하도록 구조화될 수 있다. 이와 관련하여, 뒤축 웨지(14c)는 발의 일반적인 비대칭뿐만 아니라 아치(64)의 정위화에 대응하도록 내측(58) 측면을 따라 중족부(56)로 더 멀리 연장하도록 비대칭일 수 있다.

[0108] 인식될 수 있는 바와 같이, 도 1 내지 도 3에 도시된 중창(14) 구성은 "레트로" 스타일 스니커(10)로서 지칭될 수 있는 것과 유사하며, 여기서, 중창(14)은, EVA와 같은 벌크 폴리머 발포물의 큰 시트가 하부 중창(14a), 중간 중창(14b), 및 뒤축 웨지(14c)에 한 요망되는 형상으로 전달되며, 이는 이후에 적합한 접착제를 사용하여 함께 합착된다. 얻어진 어셈블리의 노출된 에지뿐만 아니라 토우 스프링 및 뒤축 킥 구역은 이후에 요망되는 최종 형상에서 일관된 외측부 에지를 형성하기 위해 적절한 기계에 연마 물질을 사용하여 "버퍼링"된다. 이러한 방식으로, 중창(14)의 별개의 피스(14a, 14b, 14c)는 요망되는 형상 프로파일 및 완충 특징을 달성하기 위해 적층 구조를 활용하면서, 응집 단위로서 나타난다.

[0109] 본 발명에 기술된 레실린 물질은 도시된 레트로 스타일의 중창을 달성하기 위해 다양한 구현예에서 사용될 수 있다. 일례에서, 레실린 물질은 요망되는 최대 두께의 하부 중창(14a), 중간 중창(14b), 및 뒤축 웨지(14c)에 해당하는 시트에서, 특히 위에서 기재된 교차 및 용매 교환 단계에 의해 형성될 수 있다(일부 경우에, 하부 중창(14a) 및 뒤축 웨지(14c)가 동일한 스톱 시트로 이루어질 수 있다는 것이 주지된다). 추가적으로, 신발 중창(14)의 한 부분 또는 모든 부분에서 다양한 발포물(예를 들어, EVA 발포물)을 사용하는 것이 통상적이기 때문에, 본 중창(14)을 위해 사용되는 레실린 물질(또는 중창(14)의 다양한 부분(14a, 14b, 14c)을 위해 상이한 물질이 사용되는 예에서 레실린 물질 중 적어도 하나)은 상기에서 일반적으로 논의된 바와 같이, 발포된 레실린 물질일 수 있다. 요망되는 하부 중창(14a), 및 중간 중창(14b)은 중창(14)의 요망되는 프로파일(크기, 스타일 및 전체 요망되는 구성에 따라)로 절단될 수 있으며, 뒤축 웨지(14c)는 요망되는 프로파일(즉, 뒤축 구역(52) 내의 하부 및 중간 중창(14a, 14b)의 프로파일과 일치함) 및 각진 웨지 형상 둘 모두로 절단될 수 있다.

[0110] 대안예에서, 개개 피스(14a, 14b, 14c)는 위에서 기재된 형상으로 직접적으로 성형될 수 있고, 이에 따라, 컷-및-버프 중창의 외관이 실제 공정으로부터의 폐기된 물질 없이 달성되도록 추가 절단 또는 형상화가 필요하지 않다. 일례에서, 이러한 성형은 상기에 논의된 바와 같이, 중창 피스(14a, 14b, 14c)에 대한 요망되는 형상에 대응하는 공동을 갖는 몰드를 제공하고, 레실린 단백질을 몰드에서 가교하도록 이러한 공동을 상기에 논의된 다양한 타입의 가교 용액과 함께, 상기에 논의된 바와 같이 정제된 및 변성된 재조합 레실린 조성물로 채움으로써 달성될 수 있다. 이와 관련하여, 가교된 레실린 물질의 매스는 일반적으로, 몰드 공동에 의해 유도된 형상을 유지할 것이다. 다양한 비수성 용매 중 하나는 중창 피스(14a, 14b, 14c)에 대한 요망되는 조성을 달성하기 위해 레실린 물질 매스에 본래 존재하는 용매에 대해 교환될 수 있다. 용매 교환 공정이 사전-교환된 레실린 물질 부피의 10% 내지 40% 및 일 실시형태에서 약 25%의 범위일 수 있는, 성형된 레실린 물질 피스(예를 들어, 14a, 14b, 14c)의 일부 수축을 야기시킬 수 있다는 것이 주지된다. 이와 관련하여, 성형 단계는, 상응하는 몰드 공동의 크기 및 구성을 적절하게 조정하는 것을 포함하여, 결정된 또는 예측된 수축 수준을 고려하여 수행될 수 있다.

[0111] 중창(14)의 위에서 기재된 제작 공정의 다양한 구현예에서, 상이한 재조합 레실린 또는 상이한 재조합 레실린 화합물들의 상이한 혼합물뿐만 아니라 상이한 가교 용액 및 상이한 비수성 용매는 중창(14)으로 이의 전체 통합을 위해 요망된다고 결정된 상이한 성질을 갖는 상이한 중창 피스(14a, 14b, 14c)를 달성하기 위해 사용될 수 있다. 일 양태에서, 하부 중창(14a)의 조성물은 요망되는 수준의 에너지 회수 및/또는 복원력을 제공하기 위해 선택될 수 있으며, 뒤축 웨지(14c) 및/또는 중간 중창(14b)은 요망되는 수준의 완충을 제공하기 위해 선택될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 발포된 레실린의 특정 특징은 중창(14)의 다양한 부분(14a, 14b, 14c) 및/또는 중창(14) 전체에 유리한 추가 특징을 달성하기 위해 구체적으로 유도되거나 조절될 수 있다. 일 양태에서, 발포된 레실린 물질을 유도하기 위한 버블의 도입은 물질의 비중을 감소시킬 수 있고, 이에 따라, 중창(14)의 다른 요건 또는 요망되는 특징에 따라 물질의 전체 양을 효과적으로 감소시킴으로써 이의 중량을 감소시키기 위

해 사용될 수 있다. 추가적으로, 레실린 물질의 매트릭스 전반에 걸쳐 분포된 기포의 도입은 단순한 비중 감소를 넘어 전체 고체의 물질 성질을 변경할 수 있다. 일 양태에서, 기포의 존재는 2-단계 압축 정도계를 나타내는 발포된 고체로 인해 압축 하중의 적용에 대한 중창(14)의 반응을 변경시킬 수 있다. 이와 관련하여, 발포된 고체 레실린 물질은 기포가 하중 하에서 붕괴될 때 제1 압축 정도계 반응을 나타낼 수 있으며, 이러한 반응은 공기가 공극에서 및 발포물 고체 전체로부터(기포 도입의 위에서 기재된 단계로부터 형성된 개방셀 발포물의 경우에) 배출되는 속도에 의해 결정된다. 제2 반응은 질량이 더 단단해지고 공동 없이 물질 차체와 더욱 유사한 증가된 정도계를 나타내도록 모든 또는 상당한 수의 셀이 붕괴된 직후에 나타난다.

[0112] 다양한 예에서, 기포를 도입하는 상이한 방법뿐만 아니라 상이한 타입 및 양의 첨가제, 특정 가교 공정 또는 작용제, 등의 사용은 다양한 셀 크기, 이에 따라, 얻어진 발포된 레실린 고체의 상이한 성질을 갖는 발포물을 야기시킬 수 있다. 일례에서, 증점제로서 흙드 실리카, 및 화학적 발포제로서 중탄산나트륨은 가교 전에 레실린에 첨가될 수 있다. 이러한 첨가제는 도입 공정 동안 기포의 균일한 분포를 촉진시켜, 최종 발포된 레실린 고체에 더욱 균일한 셀 분포를 초래할 수 있다. 흙드 실리카 및/또는 중탄산나트륨의 양의 변경은 레실린 물질 내 평균 버블 크기에 대한 하나의 제어 모드를 허용하고, 이러한 기포의 균일한 분포를 증진시킬 수 있다.

[0113] 일 구현예에서, 중창(14)은 약 7.4의 pH에서 PBS 중에 정제된 재조합 레실린 물질을 용해시킴으로써 제조된 고체 레실린 발포물의 적어도 한 부분(부분(14a, 14b, 및 14c)을 포함함)을 포함할 수 있다. 중탄산나트륨은 화학적 발포제로서 레실린 용액에 첨가될 수 있으며, 이는 상기에 논의된 바와 같이, 기포의 크기 및 분포를 조절하기 위해 다양한 양으로 증점제로서 흙드 실리카와 조합하여 수행될 수 있다. 다양한 예에서, 6 mg/mL 내지 20 mg/mL의 중탄산나트륨(또는 0.2 중량% 내지 2 중량%)은 레실린 용액에 첨가될 수 있다. 일반적으로, 중탄산나트륨은 겔화 억제제로부터 중탄산나트륨을 방지하기 위해 약 33 mg/mL의 최대 양으로 첨가될 수 있다. 4 중량% 내지 10 중량%의 범위 양의 흙드 실리카(또는 다른 증점제)의 추가 첨가는 일반적으로 균일하게 분포된 버블을 갖는 레실린 고체(즉, 하기에 논의된 추가 성분들의 첨가와 함께 후속 처리 단계 후)를 야기시킬 수 있다. 특정 구현예에서, 4 중량% 내지 5 중량%를 포함하는 비교적 소량의 흙드 실리카의 첨가는 얻어진 레실린 물질 내에, 약 0.2mm 내지 2mm의 범위의 비교적 큰 버블을 야기시킨다. 5 중량% 초과(최대 약 10 중량% 양으로 포함됨) 양의 흙드 실리카의 첨가는 0.05mm 내지 0.2mm의 범위의 버블을 포함하는 비교적 더 작은 버블(및 증가된 전체 밀도)을 갖는 발포된 레실린을 야기시킬 수 있다.

[0114] 100 mM 내지 225 mM 농도의 과황산암모늄의 용액은 정제되고 증점된 레실린에 첨가될 수 있다. 잔탄 겔은 또한, 용액 내에 버블을 포획하는 데 더욱 도움을 주기 위한 증점제에 비해 점도를 더욱 증가시키기 위해 과황산암모늄 용액과 조합하여 사용될 수 있다. 다양한 특정 구현예에서, 과황산암모늄은 약 10 중량% 내지 20 중량%의 양, 및 더욱 구체적으로, 13 중량% 내지 16 중량%의 양으로 첨가될 수 있다. 이러한 구현예에서, 잔탄 겔은 1% 내지 2%의 양으로 첨가될 수 있다. 가교 촉매는 발포제의 첨가 전 또는 후에 첨가될 수 있고, 열 또는 광 중 하나에 의해 활성화되도록 선택될 수 있다. 일례에서, 류테늄(II)은 백색광에 의해 활성화되는 것으로서, 이는 10 중량% 내지 20 중량%의 양으로 사용될 수 있다(다른 촉매는 상기에 논의된 예에 따라, 대안으로서 사용될 수 있다). 촉매 및 발포제의 첨가 후에, 용액은 레실린 물질 내에 버블이 발달할 수 있도록 와류형성될 수 있다. 일례에서, 와류형성은 약 80°F의 온도에서 3.5시간 동안 수행될 수 있다. 용액이 와류형성된 후에, 이는 적절하게 가교될 수 있고(예를 들어, 열 또는 광을 이용함), 상기에 논의된 바와 같이, 일례에서 프로필렌 글리콜을 사용하는 것을 포함하는 용매-교환 공정으로 처리될 수 있다. 레실린 매트릭스(M1 및 M2)에 분산된, 각각 개방 셀(C1 및 C2) 또는 비교적 작은 및 비교적 큰 크기를 갖는 발포된 레실린 물질 고체(S1 및 S2)의 예는 도 4에 도시되어 있다.

[0115] 추가 또는 대안 구현예에서, 시린지 펌프는 상기에 논의된 바와 같이, 레실린 물질 내의 기포의 주요 소스 또는 작용제를 사용하여 발생된 기포에 대한 보충으로서, 레실린을 가교시키면서, 용존 질소를 도입하기 위해 사용될 수 있다. 일 구현예에서, 과황산암모늄 용액(예를 들어, 225 또는 550 mM)은 PBS 중 레실린의 용액(예를 들어, 약 27 중량%의 레실린)에 첨가될 수 있다. 얻어진 용액은 이후에 원심분리되고(예를 들어, 약 7200 rcf에서 약 5분 동안) 시린지 펌프로 첨가될 수 있다. 펌프는 이후에 질소 가스로 퍼징되고(예를 들어, 약 3분), 이후에 시일링될 수 있다. 펌프는 이후에 500 psi 또는 1600 psi로 설정되고 가열될 수 있다(약 83°C에서 약 2시간 내지 약 6시간 동안). 압력 방출 후에, 레실린은 추가 간격 동안(예를 들어, 약 83°C에서 약 1시간 내지 약 2시간 동안) 가열될 수 있다. 이러한 압력에서 가교가 용존 산소의 양의 증가로 인해, 대기압에서의 가교보다 더 느린 속도로 진행될 수 있다는 것이 주지된다. 상기에 논의된 바와 같은 증점제의 첨가는 이러한 공정을 통해 균일한 발포물을 더욱 가능하게 할 수 있다. 골프공, 소프트볼, 등을 위한 코어, 핸들 또는 그립에서, 예를 들어, 스포츠 장비, 예를 들어, 골프클럽 또는 테니스 라켓, 자전거 그립 또는 오토바이 그립으로서, 또는 햄버, 네일 건,

잭햄머, 등과 같은 툴 및 산업용 용도를 위한 그룹을 포함하는 상기에 논의된 추가 제품에서 다양한 발포된 레실린 물질이 또한 사용될 수 있다. 추가 실시형태에서, 본 명세서에 제공된 발포된 레실린 물질은 보호 장비, 예를 들어, 헬멧, 팔꿈치 또는 무릎 패드, 어깨 패드, 보호 장갑, 또는 안전모용 패딩과 같은, 안전 및 보호 장비에서 사용될 수 있다.

[0116] 다양한 크기 및 상응하는 밀도의 셀을 갖는 발포된 레실린 물질을 초래하는 것을 포함하는, 상기에 논의된 임의의 공정에 의해 유도된, 중창(14)의 별도의 피스(14a, 14b, 14c)는 이후에 적절한 접착제를 사용하여 함께 라미네이션될 수 있으며, 본 레실린 물질과 이의 접착력은 일부 경우에, 아세톤 또는 유사한 물질과 같은 프라이머 물질의 이전 적용에 의해 증가된다. 대안예에서, 용매 교환 전에 추가 가교 단계를 이용하여 본 레실린 물질의 다수의 피스를 함께 부착시키는 것이 가능할 수 있으며, 여기서, 가교 용액 층은 레실린 물질의 피스들, 예를 들어, 중창 피스(14a, 14b, 14c) 사이에 적용되고, 이는 이후에 서로 접촉하여 유지된다. 열 및/또는 광의 첨가(특정 가교 용액에 따라)는 이러한 피스 사이의 접촉 면적을 따라 단백질의 요망되는 가교를 달성하는 데 도움을 줄 수 있다. 이러한 가교 후에, 피스(14a, 14b, 14c)는 함께 결합되며, 용매 교환 단계가 수행될 수 있다.

[0117] 상기 성형 공정의 또 다른 변형예에서, 본 예에서 예시된 피스(14a, 14b, 14c)를 포함하는 중창(14)의 상이한 부분과 상응하는 층에서 단일 몰드에 상이한 정제된 및 변성된 재조합 레실린 조성물을 첨가하고, 예시된 층을 포함하는, 이의 상이한 영역에서 상이한 성질을 갖는 중창(14)을 얻기 위해 이후에 용매 교환으로 처리될 수 있는, 층 또는 여기에서의 다른 부분에서 다수의 상이한 타입 또는 레실린 물질을 갖는 단일 중창(14)을 얻기 위해 층상 물질에 단일 가교 용액을 적용하는 것이 가능할 수 있다. 이러한 공정은 하기에 논의되는 상이한 중창(14) 타입과 관련하여 물질의 다른 변형을 얻기 위해 사용될 수 있다.

[0118] 일부 예에서, 도식된 층상 구조는 상기 설명에 따른 상이한 구성 및 상응하는 성질을 갖는 층(14a, 14b, 14c)을 포함할 수 있다. 특히, 상이한 층(14a, 14b, 14c)은 상이한 셀 크기 및/또는 밀도를 갖는 발포된 레실린 물질로 이루어질 수 있다. 일례에서, 최외각 층(14a)은 보호 및 에너지 회수를 위해 구성된 더 높은 밀도를 가질 수 있으며, 적어도 중간 층(14b)은 완충을 위해 더 낮은 밀도를 갖는다. 발포된 레실린 물질과 비-발포된 레실린 물질의 다양한 조합을 포함하는 다른 배열은 중창(14)의 요망되는 특징에 따라 구현될 수 있다. 인식될 수 있는 바와 같이, 상기 설명에 따른 발포된 레실린 물질은 또한, 안창(20) 모두 또는 부분(도 3)을 위해 및 갑피(12)에서 다양한 패딩, 등(칼라(38) 및 설포(tongue)(32) 내를 포함함)을 위해 사용될 수 있다.

[0119] 추가 예에서, 발포된 레실린 물질의 일반적인 효과(감소된 비중, 2-단계 경도계 반응, 등)는 이를 함께 라미네이션 또는 부착하기 전에 고체 레실린 물질 층으로부터 물질을 제거함으로써 달성될 수 있다. 일례에서, 수 개의 시트(3개 초과)의 도식된 층(14a, 14b, 14c)을 포함함)은 일례에서 약 1mm 내지 5 mm의 두께를 포함하는, 다양한 두께로 제조될 수 있다. 시트는 라미네이션 후 발포된 물질에서 셀의 분포를 모방하기 위해 다양한 층 간의 패턴이 일치하지 않는 물질을 제거하기 위해 다양한 패턴으로 절단될 수 있다. 다양한 예에서, 시트는 적층 패턴으로 또는 중창(14)의 요망되는 형상으로, 다이, 워터 제트, 레이저, 등을 이용하여 절단될 수 있다. 후자 예에서, 패턴은 중창 크기 또는 구성에 따라 다양하고 크기 조정될 수 있으며, 이는 홀이 중창(14)의 에지와 교차하지 않게 하고/하거나 이의 다양한 영역에서 다양한 밀도 특징을 갖는 중창(14)을 달성하기 위해 수행될 수 있다. 추가적으로, 고체층은 겔창(16)과의 접착력을 포함하는, 중창(14)에 대한 폐쇄된 매끄러운 외부 표면을 제공하기 위해 최외각 층으로서 제공될 수 있다. 층은 요망되는 구성의 배열 후에 함께 접착될 수 있거나 재가교될 수 있다. 또한, 층은, 이러한 것이 상이한 성질의 도식된 층(14a, 14b, 14c)과 같은 상이한 전체 층에 배열될 수 있도록 서브층일 수 있다.

[0120] 층상 구조의 일례는 도 5A 및 도 5B에 도시되어 있으며, 여기서, 3개의 서브층(14a1, 14a2, 및 14a3)은 그 안에 홀 또는 천공(96)을 갖는 것으로 도시되어 있다. 도식된 바와 같이, 도 5A에서, 최외각 서브층(14a1 및 14a3)은 중간 서브층(14a2)에서 천공(96)으로부터 중첩하는 천공(96)을 갖는다. 도 5B에 도시된 바와 같이, 서브층(14a1, 14a2, 14a3)이 적층될 때, 외부 서브층(14a1 및 14a3)의 천공(96)은 중간 서브층(14a2)에서 천공(96)으로부터 중첩 방식으로 서로 정렬된다. 도식된 패턴은 요망되는 두께의 층(14a)과 같은 중창 층을 제공하기 위해 추가 서브층에서 반복될 수 있다. 추가 예에서, 전체 중창(14)은 이러한 구조를 가질 수 있다. 도 6에 도시된 바와 같이, 중창의 영역들 사이를 포함하는 천공의 크기는 다양할 수 있다. 일 구현예에서, 비교적 더 작은 천공(96a)은 예를 들어, 중창(14)의 아치 영역(64)에 정위될 수 있는 중창(14)의 더 조밀한 부분을 제공하도록 정위될 수 있다. 비교적 더 큰 천공(96b)은 예를 들어, 중창(14)의 뒤축 스트라이크 영역(62)에 정위될 수 있는 중창(14)의 비교적 더 연질 부분을 제공하도록 정위될 수 있다. 다른 예 및 배열은 공지된 중창 구조 및 본 명세서에 제공된 추가 예에 따라 가능하다. 도 7A 및 도 7B에 도시된 추가 예에서, 원형 또는 표준 천공 이외의 다양한 기하학적 형상의 홀이 사용될 수 있다. 이러한 형상은 불규칙적이거나 균일할 수 있고/있거나 중창(14)의

상이한 영역에 따라 달라질 수 있고, 일부 구현예에서, 함께 라미네이션될 때(도 7B) 층(14a1, 14a2, 14a3)(도 7A) 사이의 개구(98)의 다양한 배열을 기초로 하여 소위 거대 구조를 초래하도록 유도될 수 있다. 이러한 구조는 특정 부분이 하중을 받을 때(즉, X, Y, 또는 Z축 중 하나) 한 방향으로(즉, X, Y, 또는 Z축을 따라) 접촉할 수 있거나 달리 하중에 대한 반응으로 정도계에 있어 증가시킬 수 있도록 하중을 받는 동안 응력을 받을 때 비대칭, 또는 역전된 포아송(Poisson) 비율을 포함하는, 하중을 받는 동안 비대칭 성질을 나타낼 수 있다. 이러한 성질은, 일부 구현예에서, 특정 중창(14) 및/또는 이의 특정 영역의 필요에 맞게 조정될 수 있다.

[0121] 도 3과 관련하여 계속하여, 중창(14)에 대한 상기 층상 구조는 또한 그 안에 내부 생크(internal shank)(70)의 도입을 제공할 수 있다. 일반적으로, 생크, 예를 들어, 도식된, 실질적으로 평평한 "신용 카드" 생크(70)는 중족부(54)을 통해 중창(14)에 구조적 강성을 제공하는 데 도움을 주며, 여기서, 착용자의 발은 약간의 유연성(즉, 뒤축(52)에서 더 큼)을 나타내고, 이에 따라, 많은 잠재적인 착용자가 예를 들어, 달리기 또는 측면 방향으로의 급격한 변화 동안에, 중족부(54) 내에서 반복적인 로딩 및 언로딩을 통해 발바닥 근육 및 인접한 연조직 내에서 긴장 또는 피로를 경험한다. 이와 관련하여, 생크(70)에 의해 제공된 강성은 근육 긴장을 감소시키기 위해 안창(20)을 중족부 구역(54)을 통해 착용자의 발과의 더욱 일관된 접촉을 유지하면서, 발의 관절이 가장 유연한 중족부(56) 내로 중창(14)의 굴곡을 국한시키고, 아치(64) 내에서 발에 대한 증가된 지지를 제공한다. 예시된 예에서, 생크(70)는 높은 강성 및 높은 탄성 변형을 갖는 일반적으로 평평한 피스의 물질(전체 평평한 피처를 유지하면서 강성을 증가시키기 위해 리브화되거나 달리 형성될 수 있음), 예를 들어, 다양한 플라스틱, 탄소 섬유 강화된 폴리머("CFRP"), Kevlar[®] 강화 폴리머, 스틸(예를 들어, 스프링 스틸), 등으로 제조된다. 이러한 생크(70)는 예시된 바와 같이, 하부 중창(14a)과 중간 중창(14b) 사이를 포함하는, 중창(14)의 층(14a, 14b, 14c) 사이에 라미네이션될 수 있다. 추가로 도식된 바와 같이, 생크(70)는 예를 들어, 절단 레질된 시트의 추가 처리에 의해(예를 들어, 그라인딩 또는 기계처리) 또는 위에서 기재된 성형 공정 동안과 같이, 하부 중창(14a)에서 형성된 공동(72)에 삽입될 수 있다.

[0122] 상기에 논의된 임의의 다양한 예 및 도 1 내지 도 3의 중창의 설명 및 도식을 기초로 하여 이해되는 다른 변형에 따라 제작된, 위에서 기재된 중창(14)은 통상적인 발포물 구조의 중창(14)과 관련하여 이러한 목적을 위해 사용된 다양한 시멘트 또는 접착제를 사용하는 것을 포함하여, 겔창(16)과 결합될 수 있다. 일부 예에서, 중창(14)의 표면(적어도 겔창(16)이 존재하는 구역에서)은 중창(14)의 레질된 물질의 특정 조성에 따라, 결합을 개시시키기 위해 선택된 시멘트 또는 접착제의 적용 전에 프라이머 물질로 처리될 수 있다. 용매-기반 접착제(시멘트로도 지칭됨)는 압피(12)에 중창(14)을 부착시키는 것을 포함하여, 이러한 목적을 위해 사용되고 있고, 일반적으로, 비교적 저가 및 빠른 고정 시간 및 높은 작업성을 갖는 것으로서 인정된다. 이러한 용매-기반 접착제 및 시멘트는 겔창(16)을 중창(14)에 부착시키고 중창(14)을 압피(12)에 부착할 뿐만 아니라 상이한 피스의 레질된 물질로 형성된 중창(14)의 다양한 부분을 함께 부착하기 위한 것을 포함하여, 엘라스토머와 함께 사용될 수 있는 것과 동일한 방식으로 본 레질된 물질의 스니커(10)의 일부 또는 부분과 함께 사용될 수 있다. 보다 특히, 이러한 접착제는 겔창(16)을 중창(14)에 부착시키거나, 압피(12) 및 라스팅 보드(24) 둘 모두의 후면 부분과 중창(14) 사이에 고정된, 도식된 뒤축 안정기(62)를 포함하는, 다른 구성요소를 압피(12)와 부착시키기 위해 사용될 수 있다.

[0123] 일부 상황에서, 자외선("UV") 광 경화 또는 활성화된 접착제는 용매-기반 접착제를 전체적으로 또는 일부 대체하기 위해 사용될 수 있다. 이러한 UV 경화 또는 UV 활성화된 접착제는 아크릴-기반 시멘트 또는 개질된 에폭시 물질을 포함할 수 있다. 어느 한 경우에, 화합물은 UV 광에 노출될 때 화학 반응을 일으켜서 그러한 반응에 분산물을 방출하는 광개시제를 포함한다. 그러한 부산물은 나머지 화합물과 상호작용하여 화합물을 경화시키거나 경화를 일으키는 반응을 개시한다. 광개시제의 도입 및 의존은 시멘트 또는 접착제가 적용 후 짧은 간격이 아닌 "요구되는 경우에(on demand)" 경화될 수 있게 한다(예를 들어, 아크릴 시멘트에서 공기에 노출 또는 에폭시의 경우 혼합). 이는 압피(12) 및/또는 중창(14)의 다양한 부분이 접착제로 코팅될 수 있게 할 수 있으며, 이러한 각 피스는 요망되는 다른 피스 또는 구성요소와 부착할 준비가 되었을 때 활성화된다. 다양한 열-활성화 접착제는 유사한 방식으로 사용될 수 있다. 일반적으로, 이러한 접착제는 특정의 임계 온도 이상의 열의 적용 시에 경화될 수 있거나(예를 들어, 에폭시의 경우에) 경화를 위한 촉매로서 열을 사용할 수 있다. 일례에서, 열-활성화 접착제는 요망되는 경우에 조립된 스니커(10)와 함께 적용될 수 있는데, 이는 후속하여 최종 부품 또는 제품을 형성하기 위해 접착제의 경화를 개시하거나 악화시키기 위해 열 터널을 통해 진행된다. 일부 적용에서, 접착제는 피스 또는 부품들이 열이 열-활성화 접착제를 경화시키기 위해 적용되기 전에 스티칭 없이 조립될 수 있도록 초기 상태에서 비교적 낮은 수준의 접착력을 나타낼 수 있다.

[0124] 또한, 수계 접착제 및 시멘트는 용매가 종종 휘발성 유기 화합물("VOC") 또는 다른 오염 화학물질(가연성일 수

도 있음)을 포함하기 때문에, 용매-기반 화합물의 대체물로서 작용하기 위해 개발되었다. 일례에서, 예를 들어, 폴리우레탄 접착제는 접착제의 경화가 화합물로부터 물이 증발함을 필요로 한다는 점에서 이의 1차 "용매"로서 물을 가질 수 있다. 이에 따라, 열의 적용은 접착제의 경화를 가속화시키거나 이를 야기시키기 위해 사용될 수 있다. 추가적으로, 부착되는 물질의 예열은 또한, 경화 공정을 가속화시키는 데 도움을 줄 수 있다. 수계 접착제는 본 스니커(10)의 제작을 포함하는, 신발 제작에서 사용하기에 유리하게 만드는 특정 특징을 제공할 수 있다. 수계 접착제는 물질의 강성 감소를 나타낼 수 있고, 여전히 충분히 분무 가능하면서, 경화 전에 물질로의 흡수를 방지하기 위해 비교적 고점도로 제조될 수 있다. 이에 따라, 상기에 논의된 동일한 방식으로, 수계 접착제는 압피(12)에 구성요소를 부착하거나 압피(12) 및 라스팅 보드(24)를 중창(14)과 고정시키기 위해 사용될 수 있다.

[0125] 또한 상기에 언급된 바와 같이, 겔창(16)은 밀도, 내마모성, 결합 능력, 등을 포함하는 요망되는 특징을 위해 선택된 고무(다양한 합성 고무, 등을 포함함)의 하나 이상의 부분으로 형성될 수 있다. 일부 구현예에서, 겔창(16)은 또한, 고무(합성 고무를 포함함)에 요망될 수 있는 것과 유사한 요망되는 밀도 및 내마모성을 달성하기 위해, 위에서 기재된 공정의 선택된 변형에 따라 생성될 수 있는 레실린 물질로 이루어질 수 있다. 이러한 예에서, 겔창(16)은 스니커(10)의 의도된 용도를 기초로 하여 달라질 수 있는, 요망되는 지면-접촉 패턴을 달성하기 위해, 상기에 논의된 바와 같이 레실린 물질로 성형될 수 있다. 상기에 논의된 바와 같이, 겔창(16)은 중창(14)의 전체 외부 표면(74)(즉, 지면에 가까운 표면) 위에 적용될 수 있다. 도 1 내지 도 3의 예시의 변형에서, 겔창(16)은 지면과 접촉하는 면적 및/또는 그립 또는 내구성이 요망되는 면적에 중창(14)과 함께 부착될 수 있는 다수의 피스의 겔창 물질(다양한 특징을 포함함)을 포함할 수 있다.

[0126] 도 1 및 도 2로 돌아가면, 겔창(16) 반대편인, 중창(14)은 압피(12)와 부착될 수 있다. 상기에 논의된 바와 같이, 이러한 결합은 또한, 압피(12) 및 중창과의 요망되는 결합을 달성하기 위해 선택된, 시멘트 또는 접착제를 사용하여 달성될 수 있으며, 이러한 것 중 하나 또는 둘 모두는 시멘트 또는 접착제 적용 전에 프라이머, 등으로 사전-처리될 수 있다. 예시된 바와 같이, 본 예의 압피(12)는 스트로벨 구조를 가지며, 이에 따라, 중창(14)은 주로, 라스팅 보드(24)뿐만 아니라 압피(12)의 노출된 부분의 원주(22)의 인접한 부분(상기에 논의된 이의 다양한 부분 둘레에 한정됨)에 결합되도록, 스트로벨 구조를 갖는다. 도시된 바와 같이, 뒤축 안정기(74)는 뒤축(52)의 원주를 따라 중창(14)과 압피(12) 사이에 조립될 수 있으며, 이의 부분은 중창(14)의 인접한 부분 및 뒤축 카운터(36)를 따라 각각 상향 및 하향으로 연장한다. 뒤축 안정기(74)는 착용자의 뒤축 주변 구역에 구조 및 보호를 추가할 수 있고, 직접적으로 중창(14)과 압피(12) 사이의 구역에 뿐만 아니라 안정기(74)에 의해 접촉된 구역에서 이의 측면 표면을 따라, 압피(12) 및 중창(14) 둘 모두로 시멘트화됨으로써 뒤축(52) 둘레의 압피(12)와 중창(14) 사이의 접착력을 개선시킬 수 있다. 일부 구현예에서, 중창(14)을 캡슐화하고/하거나 달리 노출된 레실린 물질을 포함할 수 있는 중창(14)의 부분에 대한 요망되는 시각적 또는 촉각적 품질을 제공하기 위해, 완성된 중창(14)은 폴리우레탄, Barge[®] 시멘트, 등, 또는 옥수수-기반 프롤라민 단백질 제인과 같은 다양한 옥수수 또는 단백질 기반 물질을 포함하는, 최종 물질 층으로 코팅될 수 있다. 이와 관련하여, 코팅은 또한, 추가 프라이머가 필요하지 않도록, 접착제 또는 시멘트에 의해 결합을 개선시킬 수 있다. 일반적으로, 적합한 코팅 또는 최종 물질은 코팅의 분리 또는 크래킹을 방지하기 위해, 이러한 적이 그 위에 적용된 레실린 물질과 유사한 탄성 성질을 갖는다.

[0127] 도 8 내지 도 10으로 돌아가면, 더욱 성능-지향적 신발에서 사용하기 위해 이전에 개발된 스타일 및 조립 특징을 통합한 라이프스타일 스니커(110)의 변형이 도시되어 있다. 일 양태에서, 스니커(110)와 관련하여 사용되는 압피는 단일 피스 또는 "심리스(seamless)" 압피 또는 이의 유사한 변형일 수 있다. 이러한 압피는 다양한 타입의 "전문적" 텍스타일 물질을 포함하는 다양한 직조 또는 니트 텍스타일 물질로 제조될 수 있다. 이러한 텍스타일 물질은 다양한 천연 또는 합성 섬유일 수 있고, 다양한 3-D 니트화 공정을 이용하여 일반적인 형상의 압피(112)로 형성될 수 있다. 대안적으로, 압피(112)는 도 1 내지 도 3에 도시된 것과 유사한 비-심리스 구조를 포함하는, 천연 또는 합성 가죽으로 제조될 수 있다.

[0128] 스니커(110)는 성형된 엘라스토머 발포물을 도입하는 것과 유사하거나 닮은 구조의 레실린 물질의 외측부 또는 이를 포함하는 외측부를 포함할 수 있다. 이러한 외측부는 EVA와 같은 발포물 물질, 또는 EVA, 등을 포함하는 다양한 복합 물질로 제조된 중창을 포함할 수 있으며, 이는 비경화된 상태로 몰드에 주입될 수 있고, 요망되는 형상을 달성하기 위해 몰드에서 경화할 수 있으며, 이는 상기에 논의된 바와 같은, 전통적인 절단-및-버프(cut-and-buff) 중창으로 가능한 것보다 더욱 유기 또는 비정질 형태를 포함할 수 있다. 유사하게, 열가소성 발포물, 예를 들어, EVA는 스톱 형태로 절단되고, 유사한 효과를 달성하기 위해 열 하에서 압축 성형될 수 있다. 일부 적용에서, 성형된 중창은 단일 몰드에서, 서로 상호 결합되도록 절단된 발포물의 상이한 피스의 압축 성형에 의

해, 또는 상이한 발포물을 동시에(예를 들어, 이중-샷 사출 성형) 또는 순차적으로(인서트 성형) 몰드에 주입함으로써 달성된, 조성, 밀도, 등을 포함하는, 다수의 상이한 발포물 물질을 포함할 수 있다. 도 3과 관련하여 상기에 논의된 것과 유사한 방식으로, 본 레실린 물질은 일반적으로 상기에 논의되고 하기 추가 예에서 논의되는 바와 같이, 탄력성, 완충, 내마멸성, 등을 포함하는 다양한 목적을 위한 상이한 특징의 다양한 물질을 갖는 성형된 레실린 중창(114)을 달성하기 위해 위에서 기재된 연속 또는 순차적 성형 공정 중 어느 하나와 유사한 공정에서, 다수의 물질로 성형될 수 있다. 다양한 구현예에서, 예시된 중창(114)은 이의 임의의 위에서 기재된 변형에 따라 발포된 레실린 물질로 제조될 수 있으며, 이는 물질의 요망되는 성질을 달성하기 위해 상기 설명에 따라 구성될 수 있다.

[0129] 예시된 성형된 레실린 중창(114)은 윤곽이 있는 풋베드(contoured footbed)(176)를 포함할 수 있다. 또한, 성형에 의해 제공된 중창(114)의 형상의 변화는 다양한 목적을 위해 적합한 중창(114)을 제조하기 위해 토우 스프링(168)뿐만 아니라 뒤축 스트라이크 구역(162) 둘 모두의 형상의 조정을 허용할 수 있다. 본 예에서, 중창(114)은 비교적 얇고 뒤축(152) 및 앞축(156)에 인접한 갑피(112)의 부분을 따라, 예를 들어, 뒤축 카운터(136) 및 토우 톱(25)을 따라 추가 보호 또는 견인력을 제공하기 위해 약 1/8" 내지 1/2" 상향으로 연장하는 중창(114)의 개개 부분에 의해 한정되는 뒤축 랩(178) 및 토우 랩(180) 둘 모두를 포함하는 것으로서 예시된다. 추가적으로, 뒤축 랩(178) 및 토우 랩(180)의 존재는 비교적 큰 응력으로 종종 처리되는 구역에서 중창(114)과 갑피(112) 간의 접착력을 추가 구역에 제공할 수 있다.

[0130] 도 10에도 도시된 바와 같이, 중창(114)은 이의 외측부 부분(즉, 갑피(112)의 반대편에 있는 지면-대면측)을 따라 다양한 몰드-인 피처를 포함할 수 있다. 또한, 스니커(110)의 외측부는 중창(114)이 이러한 구역에 존재하는 추가 겹창(116) 물질을 갖지 않으면서 적어도 일부 사용 시나리오 동안 이의 부분을 따라 지면과 접촉하도록 구성될 수 있다. 이러한 방식으로, 중창(114)은 겹창(116)의 부분에 의해 덮이지 않은 중창(114)의 구역에서 다양한 형태의 트레드(184) 또는 다른 견인력-발생 피처로 구성될 수 있다. 도 10의 특정 예에서, 중창(114)은 그 위에 추가 겹창 물질을 갖지 않는 것으로 도시되어 있으며, 이에 따라, 전체 외측부는 중창(114)으로 이루어지며, 이는 겹창이 중창(114) 상에 효과적으로 한정되도록 이의 전체 지면 접촉 부분을 따라 분포된 트레드(184)를 포함한다. 사용 가능한 방식으로 이러한 구성을 달성하기 위해, 중창(114)은 적어도 이의 외측부 부분을 따라 밟/또는 트레드(184)를 획정하는 부분을 따라(이는 도시된 일반적인 형태 또는 다양한 성능 및 스타일 고려 사항에 대해 선택된 변형일 수 있음) (스니커(110)가 의도하는 특정 목적을 위해 허용 가능한 수준의 완충 및/또는 반발을 유지하면서) 내마모성에 대해 최적화된 특정 레실린 물질로 제조될 수 있다. 비제한적인 일례에서, 이러한 물질은 가교 전에 정제된 레실린 물질에 최대 약 20 중량% 양의, 흙드 실리카, 또는 적합한 성질을 갖는 다른 응집물 또는 섬유를 첨가함으로써 달성될 수 있다. 레실린 물질에 대한 흙드 실리카의 첨가는 가교 후에, 더 높은 내마모성 및 더 높은 경도계(하기에 논의되는 바와 같음)를 갖는 물질을 초래한다. 일례에서, 얻어진 물질은 중창(114)의 단지 일부분(예를 들어, 지면-접촉 부분 또는 달리 겹창을 포함하는 구역에서)을 위해 사용될 수 있으며, 중창(114)의 나머지 부분은 더욱 완충성의 레실린 물질(즉, 흙드 실리카를 함유하지 않거나 더 적게 함유함)로 형성된다. 이러한 구조는 일례에서, 중창(114)의 상이한 부분을 별도로 형성시키고 물질들을 함께 결합시키거나 가교시킴으로써 달성될 수 있다. 다른 예에서, 하기에서 추가로 논의되는 바와 같이, 이중-샷 또는 인서트 몰딩 구조가 이용될 수 있다. 또 다른 예에서, 중창(114)은 "기능성 구배" 구조를 가질 수 있으며, 여기서, 몰드는 정제된 레실린으로 부분적으로 채워질 수 있고, 이후에 광범위하게 가교되어 제1 물질을 유도할 수 있다. 몰드는 이후에 제1 물질보다 더 낮은 정도로의 추가 가교로 완전히 채워질 수 있다. 얻어진 복합 물질은 상이한 정도의 가교의 개개 구역에서 2가지 상이한 기능성 성질을 나타낼 수 있다. 특히, 이러한 공정은 위에서 기재된 응집 물질과 함께 또는 이의 없이 수행될 수 있다. 다른 예에서, 동일한 또는 상이한 조성물의 고체 레실린 물질은 임의의 위에서 기재된 코팅을 포함하는 내마모성 코팅으로 코팅될 수 있다.

[0131] 상기에 논의된 중창(114)의 구현예와 유사한 방식으로, 도 8 내지 도 10에 예시된 중창(114)은 상기에 논의된 방식으로 중창(114)에 대한 강성 및 지지를 제공하기 위해 생크(170)를 통합할 수 있다(도 9). 중창(114)은 그 안에 생크(170)를 안전하게 수용하는 다수의 방식 중 하나로 구성될 수 있다. 예시된 예에서, 중창(114)은 생크(170) 위에 성형될 수 있으며, 이는 상기에 논의된 생크(70)의 변형과 유사한 구조를 가질 수 있다. 이러한 방식으로, 중창(114)을 형성하기 위해 사용되는 몰드는 가교 전 정제된 레실린 단백질의 첨가 전에 그 안에 생크(170)를 보유하도록 구성될 수 있으며, 이는 몰드 공동 내에서 매달린 위치에 생크(170)를 지지할 수 있는 몰드 내에 지지체를 포함함으로써 달성될 수 있다. 다양한 예에서, 포스트는 몰드와 통합될 수 있으며, 성형된 중창(114)으로부터 포스트를 제거하여 미리 설정된 임의의 홀은 더욱 정제되고 변성된 레실린 물질을 첨가하는 것을 포함하여, 추가 레실린 물질로 채워질 수 있으며, 이는 이러한 홀의 충전 후에 가교될 수 있다. 다른 예에서, 이러한 홀은 레실린 물질의 사전-제작된 플러그로 채워질 수 있거나, 생크(170)는 성형 동안 포스트(post)가 중

창(114)과 통합될 수 있도록 레실린 물질 또는 다른 양립성 발포물을 이용하여 사전 제작된 인서트 상에 지지될 수 있다. 다른 예에서, 생크(170)는 중창(114)에서 공동 내에 접착될 수 있고, 생크(170) 위에 접착될 수 있는 레실린 물질 시트 또는 다른 발포물의 인서트에 의해 덮혀질 수 있다. 다른 예에서, 생크(170)는 하기에 추가로 기술된 것과 유사한 방식으로, 중창(114)으로 성형되거나 이의 외부 표면을 따라 외측부에 접착되는 인서트일 수 있다.

[0132] 별도의 겹창 대신에 중창(114)을 따라 트레드(184)를 형성하는 것을 포함하는 본 구성의 중창(114)이 라이프 스타일 스니커(110) 형태의 스니커의 본 실시형태에 적합할 수 있다는 것이 인식될 것이다. 특히, 스니커(110)의 지면-접촉 부분, 및 이에 따라 견인력의 주요 소스를 위한 본 발명에 기술된 레실린 물질의 사용은 필요한 중간 정도의 가벼운 달리기 또는 조깅을 제공하면서 걷기 및 서기를 포함하는 일상적인 용도로 매우 적합한 수준의 그립을 갖는 스니커(110)를 야기시킬 수 있으며, 중창(114)에 의해 제공된 최종 그립 양은 측면 방향으로의 빠른 변화가 필요한 매끄러운 표면 상에서 수행된 운동 활동(예를 들어, 테니스)에서 또는 추가 발밑 보호가 요망될 수 있는 다른 활동(예를 들어, 트레일 달리기)에서 사용하기에 충분하지 않을 수 있다. 그러나, 중창(114)의 잠재적으로 감소된 그립은 상쇄될 수 있지만, 중창(114)이 스니커(110) 전체에 부여하는 유연성 및 가벼움의 증가로 편안함을 제공한다. 유사한 방식으로, 이러한 유연성 및 가벼움의 증가는 또한, 본 실시형태와 유사한 중창(114)을 갖는 스니커(110)의 변형이 달리기 스니커로서 사용하도록 구성될 수 있도록, 달리기 및 조깅을 포함하는, 특정 운동 활동을 위해 유리할 수 있다. 이러한 변형은 적어도 뒤축(152) 구역에서 탄력성 또는 반발의 증가와 함께 레실린 물질의 사용, 또는 뒤축 스트라이크(162) 및 토후 스프링(168) 구역에서와 같이, 고충격 구역에서의 겹창 물질의 작은 세그먼트의 도입에 의한 것을 포함할 수 있다. 일례에서, 중창(114)의 외측부 부분(예를 들어, 최하부, 지면-접촉 부분 및 보이는 측벽)은 요망되는 내마모성 및 견인력을 제공할 뿐만 아니라 임의의 외측부 피처에 대한 적절한 지지를 제공하기 위해 고체 레실린 물질로 제조될 수 있으며, 중창(114)은 발포된 레실린 물질의 코어를 가질 수 있다. 이러한 구조를 달성하기 위해, 중창(114)은 단일 중창(114)에 함께 접착되거나 가교될 수 있는 별도의 내부 부분 및 외측부 부분에 형성될 수 있다.

[0133] 도 11 및 도 12에 도시된 바와 같이, 상기에 논의된 일반 구성의 중창(214, 314)은 샌들(210, 319)에 대한 외측부로서 사용하도록 구성될 수 있다. 도 11에 도시된 예에서, 샌들(210)은 플립-플롭의 일반적인 형태를 가지며, 중창(214)은 도 8 내지 도 10에 도시된 것과 유사한 방식으로 구성되며, 샌들(210)에 대한 외측부는 위에서 기재된 발포된 레실린 물질을 포함하는, 상기에 논의된 중창(114)과 유사한 성형된 레실린 중창(214)을 포함한다. 이러한 방식으로, 중창(214)은 샌들(210)을 위한 다른 독특한 특성 또는 요망되는 특징에 대한 가능한 조정과 함께, 요망되는 내마모성을 제공하기 위해 중창(114)과 유사한 레실린 물질로 제조될 수 있다. 도시된 바와 같이, 중창(214)은 윤곽이 있는 아치(pronounced arch)(264)를 포함하는, 윤곽이 있는 풋베드(276)로 성형될 수 있다. 또한, 중창(214)은 홀(286)로 성형될 수 있으며, 이를 통해 스트랩(288)은 다른 타입의 플립-플롭 스타일 샌들과 유사한 방식으로 부착할 수 있다.

[0134] 다양한 구현예에서, 홀(286)은 스트랩(288)의 디스크- 또는 T-형상 헤드가 스냅- 또는 프레스-핏 방식으로 및/또는 접착제, 등에 의해 영구 고정될 수 있게 하기 위해 잉의 부분 내에 수용될 수 있도록 구성될 수 있다. 또한 상기에서 논의된 바와 같이, 중창(214)은 중창(214) 위에 겹창이 적용되지 않도록 또는 겹창 물질의 작은 부분만이 중창(214)의 특정 구역에 적용되도록, 상기에서도 논의된 바와 같이, 샌들(210)에 대한 요망되는 견인력 및 스타일 고려사항을 위해 도출된 패턴으로, 도 10에 도시된 것과 유사한 트레드(tread)로 성형될 수 있다. 도시된 스트랩(288)은 단지 예시적인 것으로서, 스타일 및 핏의 목적을 위해 상이하게 구성될 수 있다. 스트랩(288)은 열가소성 엘라스토머를 포함하는 다양한 플라스틱, 고무, 가죽(또는 유사체 물질, 등과 같은 가죽 대체물), 텍스타일(직조 및 다양한 부직포 타입 둘 모두), 또는 성형되거나 절단된 레실린 물질을 포함하는, 임의의 수의 물질 또는 이들의 조합물일 수 있다.

[0135] 대안적인 실시형태에서, 도 11에 도시된 것과 유사한 플립-플롭 타입 샌들은 상기에 기술된 바와 같이, 스니커(10)과 관련하여 사용된 중창(14)과 유사한 적층된 형태로 절단 시트 스톡(cut sheet stock)으로부터 제조될 수 있다. 이러한 실시형태에서, 스트랩(288)의 단부는 중창(214)을 통해 단지 어느 정도 연장하는 홀(286)로 층들 사이에 끼워질 수 있다.

[0136] 샌들(310)의 추가 실시형태는 도 12에 도시되어 있으며, 여기서, 샌들(310)은 내측면(358)에서부터 이의 외측면(360)까지 중창(314)의 측벽(390)을 따라 부착된 단일 스트랩-스타일 갑피(312)를 갖는 슬라이드 형태를 갖는다. 추가로 도시된 바와 같이, 샌들(310)은 레실린 물질(전체적으로 또는 부분적으로 발포된 레실린 물질을 포함함)의 중창(314) 및 샌들(310)에 대해 지면-접촉 표면을 확장하기 위해 중창(314)과 결합된 별도의 겹창(316)을 포함하는 외측부를 포함할 수 있다. 도 11과 관련하여 상기에 논의되어 있는 것과 유사한 방식으로, 중

창(314)은 성형될 수 있고, 윤곽이 있는 풋베드(376)를 획정할 수 있으며, 이는 예시된 바와 같이, 도 11에서 풋베드(276)에 비해 추가 윤곽을 나타낼 수 있으며, 다른 구성이 가능하다.

[0137] 또한 도 12에 도시된 바와 같이, 갑피(312)는 중창(314) 및 겹창(316)의 개개 부분들 사이로 연장할 수 있으며, 이는 중창(314) 및 겹창(316)에 대한 갑피(312)의 부착을 위한 추가 표면적을 제공할 수 있으며, 이러한 부착은 접착제, 등에 의해 달성될 수 있다. 일례에서, 갑피(312)는 이의 내측면(358) 및 외측면(360)을 연결시키기 위해 중창(314) 아래로 완전히 연장되어, 조립된 외측부에 갑피(312)를 추가로 고정시킬 수 있다. 이러한 및 유사한 구조에서, 중창(314)은 그 아래로 연장하는 갑피(312)의 임의의 부분을 수용하는 방식으로 성형될 수 있다. 도시된 갑피(312)는 하나 이상의 스트랩을 버클 또는 다른 조정 메커니즘과 통합하는 것을 포함하여, 본 개시와 일치하는, 다수의 공지된 대안적인 형태를 취할 수 있고, 착용자의 뒤축 둘레로 연장하기 위한 추가 스트랩, 등, 및/또는 착용자의 발가락 위의 전체 또는 부분 인클로저(즉, 클로그(clog))를 포함할 수 있다. 임의의 이러한 구성에서, 갑피(312)는 열가소성 엘라스토머를 포함하는 다양한 플라스틱, 고무, 가죽(또는 가죽 대체물, 예를 들어, 균사체 물질, 등), 텍스타일(직조 및 다양한 부직포 타입 둘 모두), 또는 성형되거나 절단된 레실린 물질을 포함하는, 임의의 수의 물질 또는 이들의 조합으로부터 제조될 수 있다.

[0138] 도 13 내지 도 15로 돌아가면, 운동 스니커에 도입된 도 8 내지 도 10과 관련하여 상기에 논의된 것과 일반적으로 유사한 성형된 레실린 중창(414)을 도입한 스니커(410)의 다른 예가 도시되어 있다. 이러한 실시형태에서, 갑피(412)는 다양한 이해된 기술에 따라 상이한 운동 활동 또는 이들의 조합을 위해 적합한 스니커(410)(및 이의 변형)를 제조하기 위해 및 다양한 공지된 특징을 도입함으로써 다양한 성능-기반 기준을 충족하도록 구성될 수 있다. 본 실시형태에 따른 스니커(410)는 예를 들어, 중량을 감소시키고 유연성을 증가시키기 위해 시임의 일반적인 감소에 의해 뿐만 아니라 발 유지력 및 안정성을 높이는 데 돕기 위해 쿼터(434)를 따라 보강재(492)를 도입함으로써 구성될 수 있다. 동일한 방식으로, 중창(414)은 도 1 내지 도 10과 관련하여 상기에서 논의된 라이프스타일 스니커(10 및 110)를 위한 중창(14 및 114)의 구현에서 우선순위가 될 수 있는 전체 완충 및 편안함에 대한 다양한 타입의 운동 활동에 요망되는 다양한 성능 특징을 제공하도록 구성될 수 있다.

[0139] 일례에서, 스니커(410)는 경량 갑피(412)에 발 유지를 증진시키고 불편함을 유도하지 않으면서 단단히 고정시키는 특정 피처를 제공함으로써 달리기용으로 구성될 수 있다. 이러한 배열에서, 중창(414)은 중량 감소를 위해(상기에 논의된 바와 같이, 외측부(416)에 의해 덮혀진 중창(414)의 양을 감소시킴으로써) 구성될 수 있다. 또한, 중창(414)은 피로를 줄이기에 충분한 정도의 완충을 제공하도록 구성될 수 있지만, 소실보다 이러한 에너지의 반환을 촉진시킬 수 있다. 본 명세서에 기술된 레실린 물질의 다양한 조성물은 상기에 논의된 용매 교환 단계를 위해 사용되는 레실린 조성물 및 가교 물질 및 비-수성 용매의 특정 선택에 의한 것을 포함하여, 이러한 에너지 반환을 제공하기 위해 사용될 수 있다. 또한, 다양한 물질은 복합 물질을 유도하기 위해 가교 전에 레실린 물질에 첨가될 수 있다.

[0140] 일례에서, 이러한 첨가제는 중창(414)용으로 사용되는 전체 물질(레실린 단백질질을 포함함)의 약 2 중량% 내지 약 20 중량%으로 나타내는 흙드 실리카를 포함할 수 있다. 일 실시형태에서, 레실린 중창은 총 중량의 약 10%의 흙드 실리카를 도입할 수 있다. 이러한 및 다른 응집 첨가제는 전체 강성/중창(414)의 강성을 증가시킬 수 있고, 유사하게, 중창(414) 물질의 탄성 계수를 증가시킬 수 있다. 추가 예에서, 이의 상이한 구역에서 상이한 특정 레실린 물질 조성물로 이루어진 중창(414)은 다양한 활동에 대한 적합성을 더욱 촉진시킬 수 있다. 일례에서, 비교적 높은 밀도의 레실린 물질(414a)은 달리기 동안 특히 평발(over-pronation)의 관리에서, 안정성 제어를 제공하기 위해 외측면(460)을 포함하는 나머지 중창을 통해 물질(414b)와 비교하여, 내측면(458)을 따라 뒤축(452) 및 종족부(454) 구역에서 사용될 수 있다. 이전 발포물 중창과 관련하여 사용되는 이러한 구조의 다른 예는 다양한 레실린 물질 조성물을 사용하여 유사하게 유도될 수 있다. 추가적으로, 레실린 물질은 다양한 구역에서(예를 들어, 뒤축 스트라이크(462) 위 및 앞축(456)의 종족골 헤드 구역(466)에) 완충을 촉진시키기 위해 다양한 엘라스토머의 것을 포함하는, 다양한 비-레실린 인서트(494)에 성형될 수 있다. 일부 변형에서, 이러한 인서트(494)는 더 연질의 엘라스토머 또는 심지어 다양한 액체가 중창(414)에 의해 제공된 이의 적절한 보호를 갖는 인서트(494)에 사용될 수 있도록 중창(414) 내에 내부 포켓에 존재할 수 있다. 다양한 다른 타입의 운동 스니커는 테니스, 농구, 등을 위한 것을 포함하는 이러한 활동에 의해 요망되는 특징을 제공하도록 구성된 레실린 물질의 중창을 유사하게 도입할 수 있다.

[0141] 상기에 논의된 바와 같이, 중창(414)을 위해 사용되는 레실린 물질은 상기에 논의된 다양한 예 및 구성에 따라, 발포된 레실린 물질 또는 적층된 천공 물질일 수 있다. 이러한 방식으로, 다양한 중창 부분(414a 및 414b)은 셀 크기, 등을 포함하는, 발포물의 변형에 의해 달성된 상이한 성질(예를 들어, 밀도)을 갖는 발포된 레실린 물질로 이루어질 수 있다. 추가 예에서, 중창(414)은 예를 들어, 이의 요망되는 성질을 위한 다양한 구성에 따라 레

실린 물질(즉, 고체 레실린 물질)의 비드를 제작함으로써 달성될 수 있는 폐쇄 셀 발포물 구조를 가질 수 있다. 레실린 비드는 중창(414)용 몰드 내에 배치되고, 중창(414)을 위한 전체 형상으로 비드를 함께 결합시키기 위해 재가교될 수 있다. 이러한 배열에서, 비드가 몰드에 배치될 때, 보이드에 의해 셀을 둘러싸기 위해 충분한 상호 접촉을 달성하는 비드와 비드 사이에 보이드가 존재한다. 이러한 방식으로, 상이한 크기의 비드는 요망되는 밀폐된 셀 구성을 제공하기 위해 복합 구조에서 함께 사용될 수 있다. 또한, 상이한 배열의 상이한 비드는 폐쇄 셀 레실린 발포물 물질에 상이한 성질을 제공하기 위해 중창(414)의 다양한 구역(도 14에 도시된 바와 같은, 구역(414a 및 414b)을 포함함)에서 사용될 수 있다.

[0142] 도 15에 추가로 도시된 바와 같이, 중창(414)은 중창(414)의 외부 표면의 부분을 따라 연장하고 겹창(416) 아래에 있는 중창(414)의 부분에 고정되는 성형된 외부 생크(470)를 도입할 수 있다. 이러한 생크(470)의 구현에는 사출 성형된 폴리머(즉, 다양한 플라스틱), 탄소 섬유 강화 폴리머, 또는 케블라(Kevlar) 강화 폴리머로 제조될 수 있고, 요망되는 성능 및 스타일 특징을 달성하기 위해 다양한 형상을 가질 수 있다. 도시된 바와 같은, 생크(470)는 중창(414)과 별도로 제작될 수 있고, 접착제, 등을 사용하여 이와 함께 부착될 수 있으며, 겹창(416)은 후속하여, 생크(470) 위를 포함하여, 중창(414)와 조립된다. 다른 예에서, 중창(414)은 요망되는 레실린 단백질의 첨가 및 이의 가교 이전에 중창 몰드에 생크(470)를 정위시킴으로써 생크(470) 위에 성형될 수 있다. 예시된 중창(414) 및 이의 이해된 변형에 따른 다양한 구현예에서, 중창(114)은 요망되는 경우, 유연성이 증가된 국부 구역을 제공하기 위해 다양한 플렉스-노치(482)를 포함할 수 있다.

[0143] 레실린 물질은 상기 원리의 적용을 기초로 하여 추가 타입의 신발에 도입될 수 있다. 상기에 논의된 바와 같이, 신발 안창(예를 들어, 안창(20))은 (레실린 물질의 잠재적인 생체적합성으로 인해) 최상부 표면 상을 포함하여, 본 레실린 물질로 제조될 수 있다. 이러한 안창은 안창의 강도 및 이의 인열에 대한 내성, 등을 증가시키기 위해 인서트 또는 스크립 위에 레실린 물질을 성형시킴을 포함하여, 보강재를 도입할 수 있다. 본 레실린 물질의 변형의 안창은 드레스 슈즈, 작업화, 부츠, 등을 포함하는 실제적으로 임의의 타입의 신발에서 사용될 수 있다. 또한, 성형된 레실린 물질의 인서트는 기존 타입의 중창과 닮거나 달리 유사하게, 다양한 타입의 중창에 도입될 수 있다. 이러한 일례에서, 완충을 위해 최적화된 레실린 물질의 성형된 인서트는 예를 들어, 은폐된 방식으로 그 안에 레실린 인서트를 수용하기 위한 내부 공동과 함께 가죽, 등의 일반적으로 전통적인 중창의 제작에 의해, 드레스 슈즈 중창의 내부에 도입될 수 있다. 유사한 인서트는 발포물 물질의 운동 중창을 포함하는, 다른 타입의 중창에 유사하게 도입될 수 있다. 또한, 성형된 레실린 물질은 상기에 논의된, 라이프스타일 스니커(110)에 대한 외측부로서 중창(114)의 사용과 유사한 방식으로 드레스 슈즈에 대한 외측부로서 사용될 수 있다. 추가적으로, 본 명세서에서 논의된 타입의 레실린 타입은 설포(30) 및 이의 칼라(38) 구역 또는 그 안에 패딩이 도입된 다른 구역을 포함하는, 다양한 타입의 신발의 임의의 곳에서 사용되는 다양한 발포물을 대체하기 위해 사용될 수 있다.

[0144] 상기에 언급된 바와 같이, 갑피의 위에서 기재된 부분의 형상 및 구성은 단지 예시적인 것이고, 상이한 외관뿐만 아니라, 상이한 핏 및 성능 특징(유연성, 지지, 중량, 등)을 달성하기 위해 변경될 수 있다.

[0145] 어떤 면에서, 엘라스토머와 일반적으로 유사한 레실린의 성질은 엘라스토머의 스니커 중창의 어셈블리에서 사용되는 것과 동일하거나 유사한 파라미터 및 장비와 함께 상기 기술을 이용하여 상기 조립을 완료할 수 있으며, 이는 확립된 기술 및 기존 기계를 이용한 것과 유사한 외관 및 효율을 초래한다. 이와 관련하여, 레실린 물질은 일반적으로 열가소성이 아니므로, 일부 통상적인 엘라스토머와는 상이한 방식으로 성형이 수행된다. 그러나, 레실린 물질은 본 명세서에 개시된 신발을 제작하는 데 유용할 수 있는 엘라스토머에 대해 이용되는 다른 가공 및 제작 기술로 가능할 수 있다.

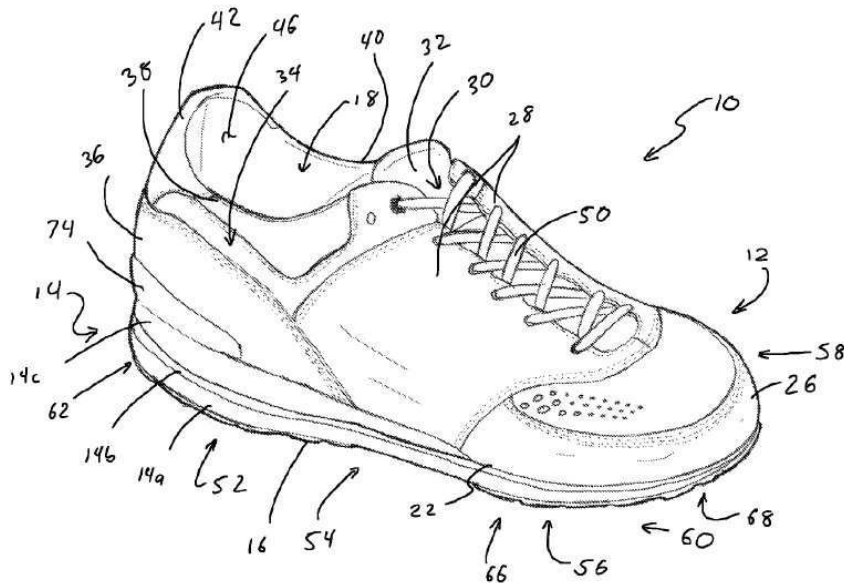
[0146] 레실린 물질을 사용한 상기 기술 및 제작 방법이 또한 상기 기술된 원리 및 변형에 따라 이러한 신발 및 이의 구성에 대해 추가 이익을 제공하기 위해 레실린 물질의 여러 추가 성질을 이용하면서, 엘라스토머로부터 이러한 신발을 제조하기 위해 이용되는 것과 일반적으로 유사한 기술을 이용함으로써 상기에 언급된 다양한 타입(슬리퍼, 샌들, 모카신, 보트 슈즈)을 포함하는 다른 타입의 신발을 제작하기 위해 사용될 수 있다는 것이 인식되어야 한다. 이러한 방식으로, 드레스 슈즈, 부츠, 등의 다양한 스타일의 중창도 본 레실린 물질로 제조될 수 있다. 일 적용에서, 레실린 물질은 특정 스타일의 부츠(예를 들어, 데저트 부츠(desert boots)) 및 드레스-부츠에서 사용되는 "크레이프 창(crepe sole)"과 닮도록 유도되고 가공될 수 있다. 다른 유사한 적용도 가능하다.

[0147] 당업자에 의해 기술된 디바이스 및 다른 구성요소의 구성이 임의의 특정 물질로 제한되지 않는다는 것으로 이해될 것이다. 본 명세서에 개시된 디바이스의 다른 예시적인 실시형태는 본 명세서에서 달리 기술하지 않는 한, 매우 다양한 물질로부터 형성될 수 있다.

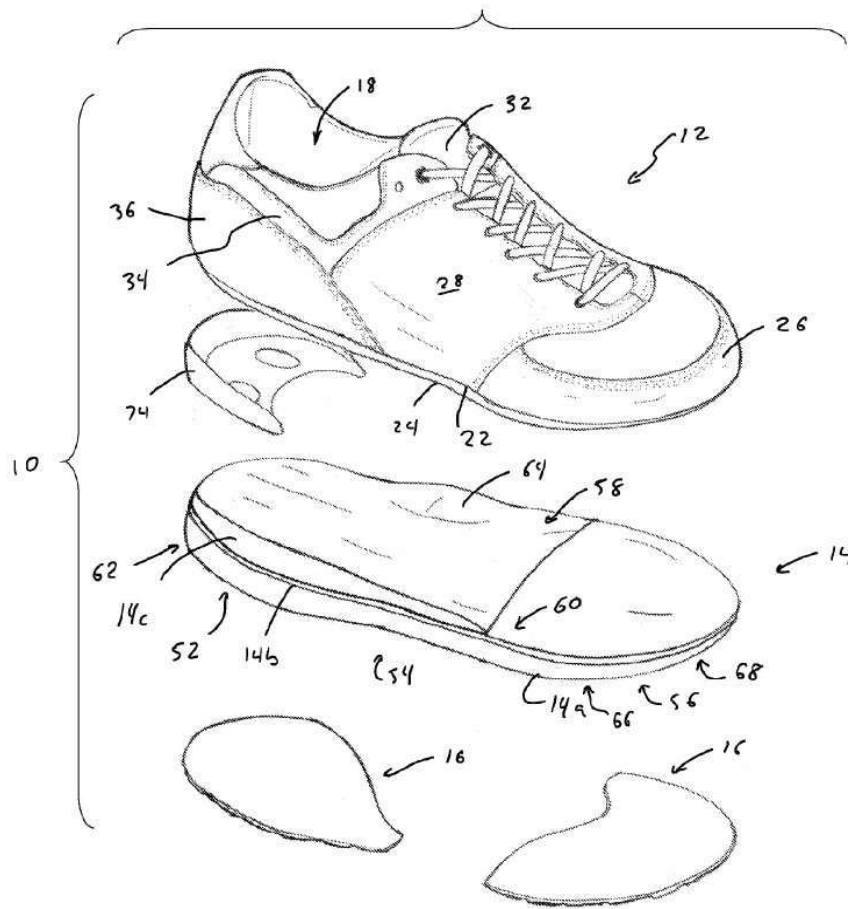
- [0148] 또한, 상기 예에서 도시된 바와 같이, 물품의 요소의 구성 및 배열이 단지 예시적인 것이라는 것을 주지하는 것이 중요하다. 본 발명의 단지 몇몇 실시형태가 본 개시내용에서 상세히 기술되어 있지만, 본 개시내용을 검토하는 당업자는 인용된 대상의 신규한 교시 및 장점에서 실질적으로 벗어나지 않고 여러 변형(예를 들어, 다양한 요소의 크기, 치수, 구조, 형상 및 비율, 파라미터의 값, 마운팅 배열, 물질, 칼라, 방향의 사용, 등의 변형)이 가능하다는 것을 용이하게 인식할 것이다. 예를 들어, 일체형으로 형성된 바와 같은 요소는 여러 부분, 또는 여러 부분이 일체형으로 형성될 수 있는 것으로 도시된 요소로 구성될 수 있으며, 인터페이스의 작동은 반전되거나 달리 변경될 수 있으며, 시스템의 구조 및/또는 구성원 또는 커넥터 또는 다른 요소의 길이 또는 폭이 변경될 수 있으며, 요소 사이에 제공된 조정 위치의 특성 또는 수가 변경될 수 있다. 이에 따라, 이러한 모든 변형은 본 발명의 범위 내에 포함되는 것으로 의도된다. 본 발명의 사상을 벗어나지 않으면서 요망되는 및 다른 예시적인 실시형태의 설계, 작동 조건, 및 배열에서 다른 치환, 변경, 변화, 및 생략이 이루어질 수 있다.
- [0149] 임의의 기술된 공정 또는 기술된 공정 내의 단계가 본 디바이스의 범위 내에 구조를 형성하기 위해 다른 개시된 공정 또는 단계와 결합될 수 있는 것으로 이해될 것이다. 본 명세서에 개시된 예시적인 구조 및 공정은 예시적인 목적을 위한 것이고, 제한적인 것으로 해석되어서는 안된다.
- [0150] 또한, 본 디바이스의 개념을 벗어나지 않고 위에서 기재된 구조 및 방법에 대한 변형 또는 변경이 이루어질 수 있는 것으로 이해되어야 하며, 추가로, 이러한 개념이 이들의 언어에 의한 이러한 청구범위가 달리 명확하게 기술하지 않는 한 하기 청구범위에 의해 포함되도록 의도되는 것으로 이해되어야 한다.
- [0151] 상기 설명은 단지 예시된 실시형태의 설명으로 간주된다. 장치의 변경은 당업자 및 디바이스를 제조하거나 사용하는 자에게 일어날 것이다. 이에 따라, 도면에 도시되고 상기에 기술된 예가 단지 예시 목적을 위한 것이고, 특허청구범위를 한정하도록 의도되지 않는 것으로 이해되며, 이러한 특허청구범위는 균등론을 포함하는, 특허법의 원칙에 따라 해석되는 하기 청구범위에 의해 한정된다.

도면

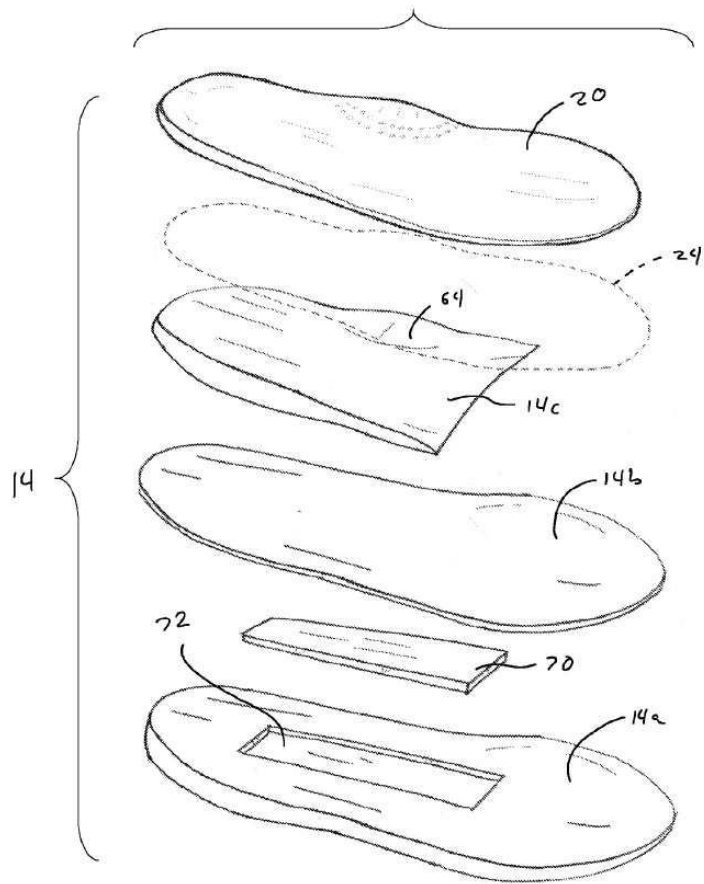
도면1



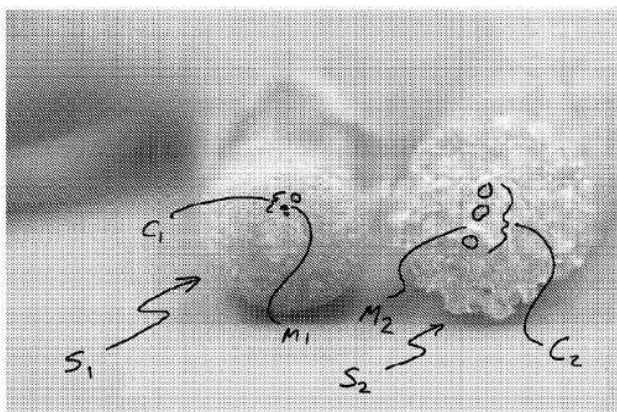
도면2



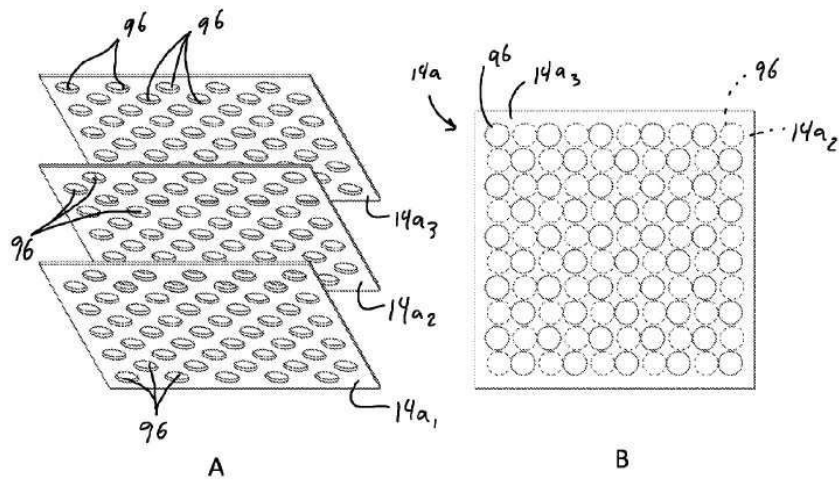
도면3



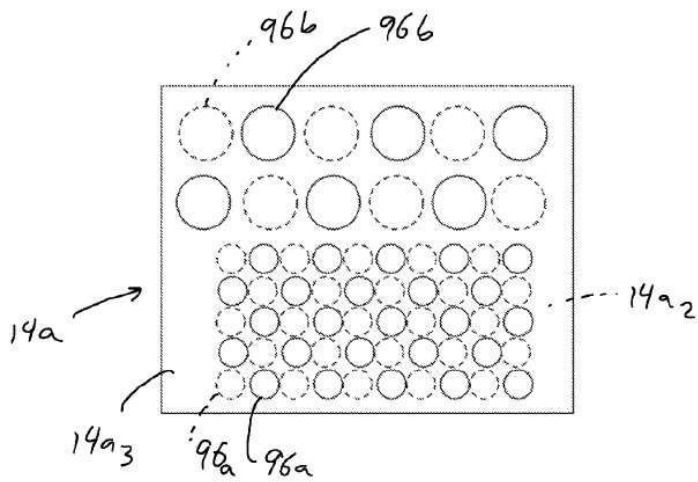
도면4



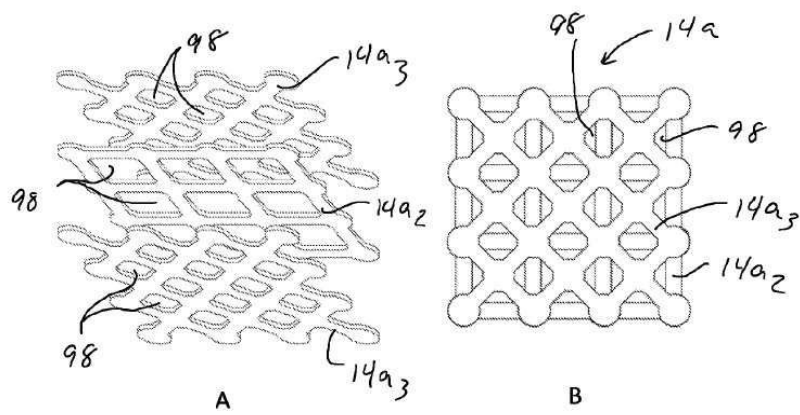
도면5



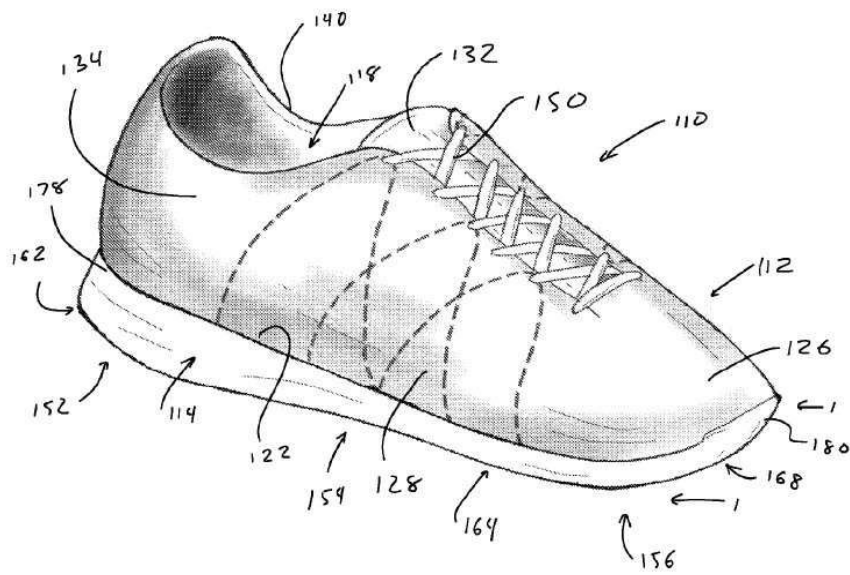
도면6



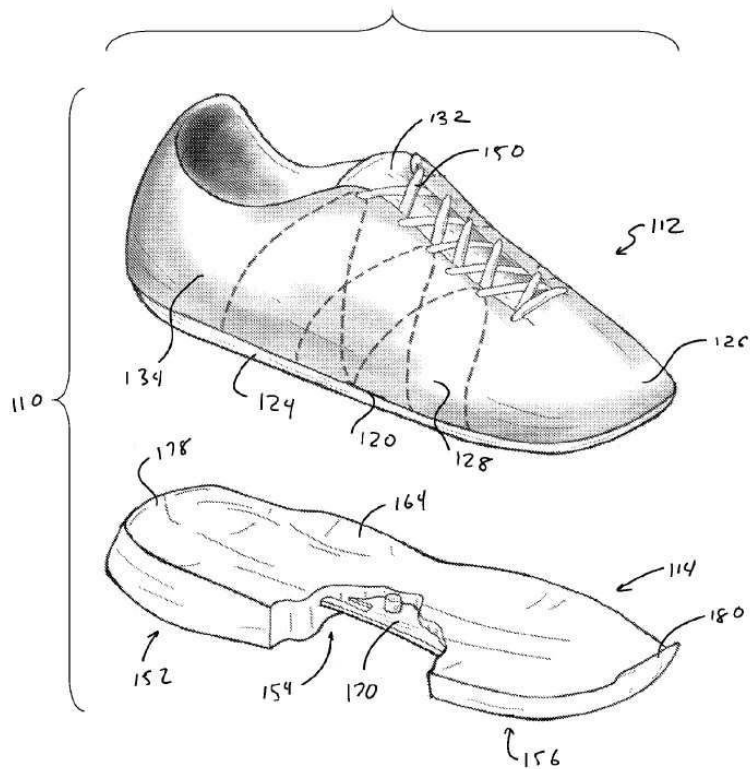
도면7



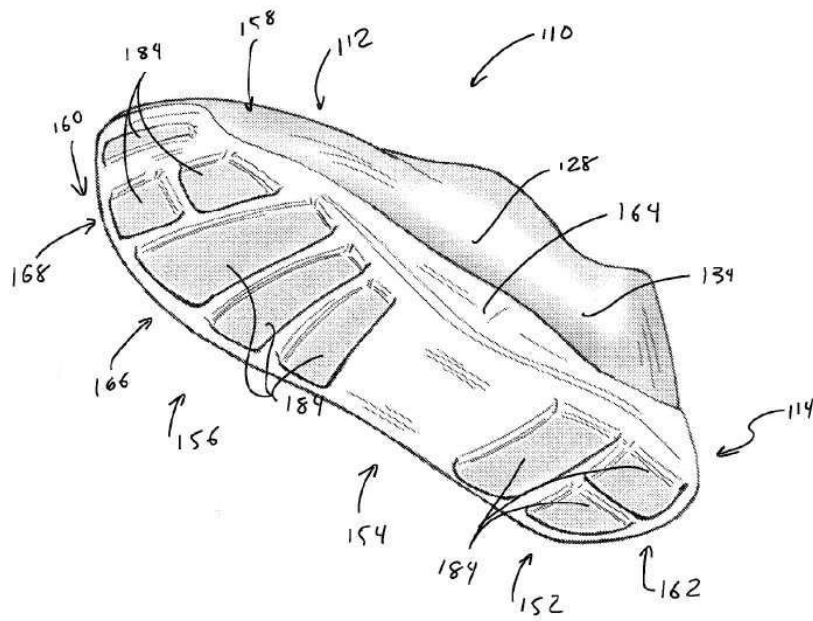
도면8



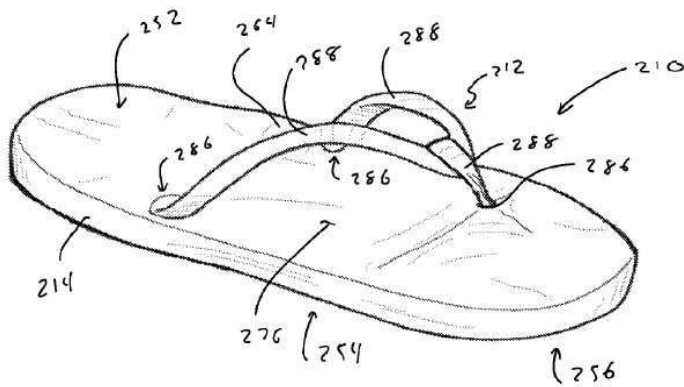
도면9



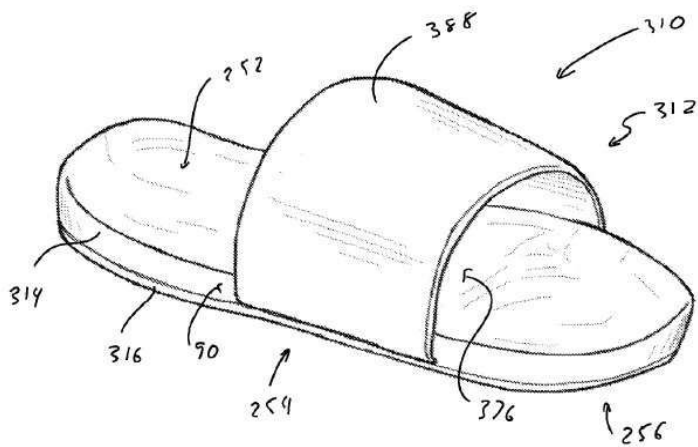
도면10



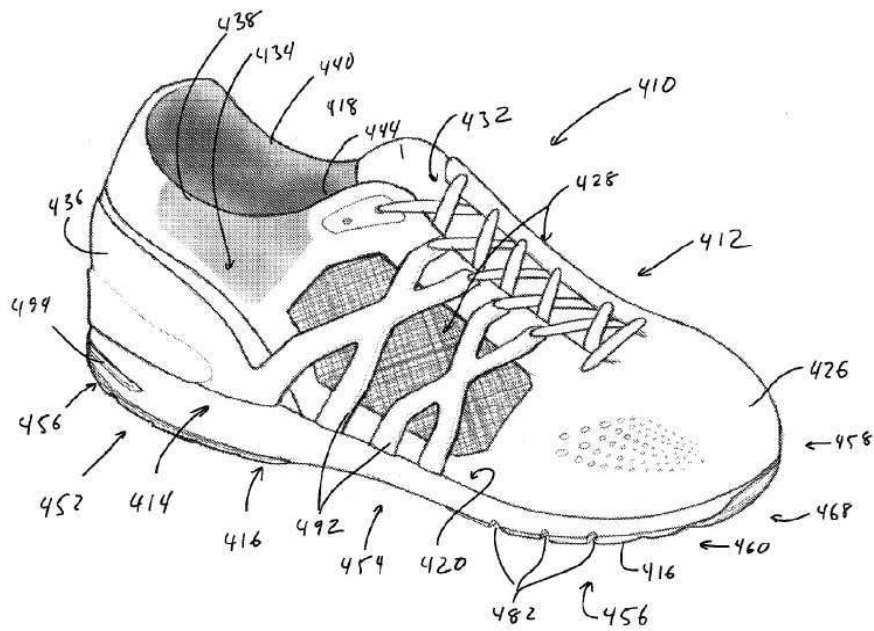
도면11



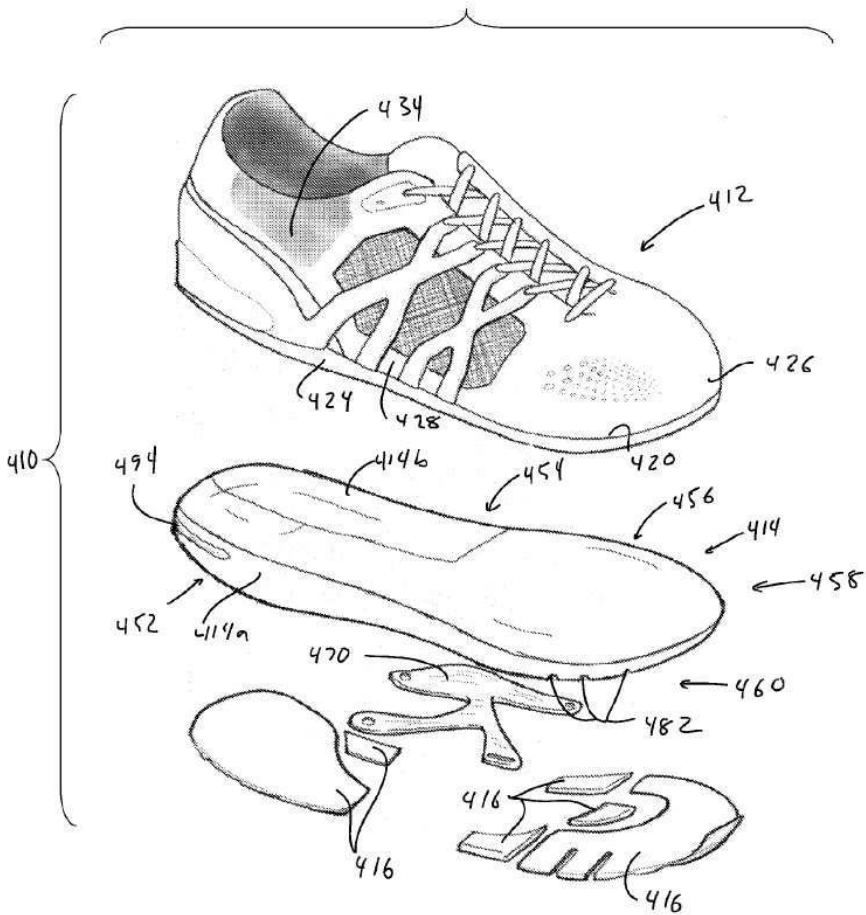
도면12



도면13



도면14



도면15

