



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0069111
 (43) 공개일자 2014년06월09일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B61G 11/08 (2006.01) *B61G 9/14* (2006.01)
F16F 3/08 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2014-7009274
- (22) 출원일자(국제) 2012년09월13일
 심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2014년04월08일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2012/055010
- (87) 국제공개번호 WO 2013/040128
 국제공개일자 2013년03월21일
- (30) 우선권주장
 13/233,270 2011년09월15일 미국(US)

- (71) 출원인
왓텍 홀딩 코퍼레이션
 미합중국 펜실베이니아 15148, 에어 브레이크 어베뉴 월머딩 1001
- (72) 발명자
스프레이니스 로날드 제이
 미국 오레곤 97478 스프링필드 이스톤 레인 39141
그래걸 피터
 미국 인디애나 46304 체스터턴 1033 엔 350 이
- (74) 대리인
김종관, 권오식, 박창희

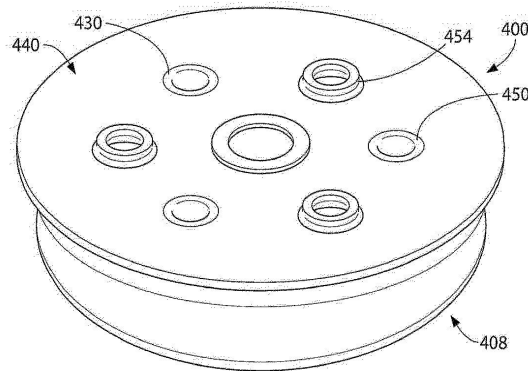
전체 청구항 수 : 총 29 항

(54) 발명의 명칭 **압축성 탄성 스프링**

(57) 요약

압축성 스프링은 중심축을 형성하고 탄성 재료로 제조된 실질적 고품의 본체를 포함한다. 실질적 고품의 교대는 실질적 고품의 본체의 일 단부상에 축방향으로 직립해 있다. 또한 중심축에 대해 실질적으로 가로놓인 면에서 축방향 교대의 말단부상에는 립이 배치되어 있다. 축방향 구멍은 본체와 교대의 두께를 통해 연장(extending) 제공될 수 있다. 게다가 성형 공정 동안에는 실질적 고품의 본체에 기계적으로 고정된 판상부재가 제공될 수 있고, 여기에서 교대는 강성부재 안에 있는 중심개구를 통과하고, 립은 중심개구 주위에 있는 강성부재의 두께 부분을 케이징한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

하기를 포함하는 것을 특징으로 하는 압축성 스프링:

- (a) 중심축을 형성하고 탄성 재료로 제조된 실질적 고품의 본체;
- (b) 상기 실질적 고품의 본체의 일 단부상에 축방향으로 직립해 있는 실질적 고품의 교대; 및
- (c) 상기 중심축에 대해 실질적으로 가로놓인 면에서 상기 축방향 교대의 말단부상에 배치된 립을 포함하는 것을 특징으로 하는 압축성 스프링.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 실질적 고품의 본체의 두께 및 상기 실질적 고품의 교대의 두께를 통하여 형성된 축방향 구멍을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 압축성 스프링.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 실질적 고품의 본체는 하기를 포함하는 것을 특징으로 하는 압축성 스프링:

- (a) 상기 중심축에 대해 일반적으로 가로놓인 제1 면에 배치된 제1 단부면을 갖는 상기 실질적 고품의 본체의 제1 축단부;
- (b) 상기 중심축에 대해 일반적으로 가로놓인 제2 면에 배치된 제2 단부면을 갖고, 상기 제2 단부면은 상기 중심축을 따라 상기 제1 단부면으로부터 이격된 상기 실질적 고품의 본체의 제2 축단부;
- (c) 상기 중심축을 따라 상기 제1 및 제2 단부면 사이의 거리에 의해 형성된 상기 실질적 고품의 본체의 상기 두께;
- (d) 상기 제1 및 제2 축단부를 결합시키는 바깥쪽으로 만곡된 주변면; 및
- (e) 상기 제1 및 제2 단부면 중 한 단부면상에 직립해 있는 상기 실질적 고품의 교대를 포함하는 것을 특징으로 하는 압축성 스프링.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 실질적 고품의 교대는 전체에 걸쳐 실질적으로 균일한 직경을 갖는 것을 특징으로 하는 압축성 스프링.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 립은 상기 중심축에 대해 실질적으로 가로놓인 상기 면에서 환형을 갖는 것을 특징으로 하는 압축성 스프링.

청구항 6

제1항에 있어서,

리지를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 압축성 스프링.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 리지는 환형이고 상기 실질적 고품의 본체의 맞은편 단부상에 축방향으로 배치되어 있으며, 상기 환형 리지는 상기 중심축의 면과 실질적으로 평행한 면에 일반적 삼각형의 단면을 갖고, 상기 일반적 삼각형의 단면의 베이스는 상기 맞은편 단부의 단부면상에 배치된 것을 특징으로 하는 압축성 스프링.

청구항 8

제1항에 있어서,

최소 하나의 강성부재를 더 포함하며, 상기 최소 하나의 강성부재는 하기를 포함하는 것을 특징으로 하는 압축성 스프링:

- (a) 상기 최소 하나의 강성부재의 두께를 형성하기 위해 상기 중심축을 따라 서로로부터 이격된 한 쌍의 실질적 평면으로, 상기 한 쌍의 실질적 평면 중 하나는 상기 실질적 고품의 본체의 상기 일 단부의 상기 단부면에 인접하여 결합하는 상기 한 쌍의 실질적 평면;
- (b) 상기 최소 하나의 강성부재의 두께를 통해 형성된 중심개구로, 상기 축방향 교대가 그 안에 효과적으로 수용되도록 크기가 설정된 상기 중심개구;
- (c) 상기 최소 하나의 강성부재의 상기 한 쌍의 실질적 평면 중 맞은편 평면을 지나 소정의 거리를 연장하는 상기 축방향 교대의 상기 말단부; 및
- (d) 상기 실질적 고품의 본체의 상기 일 단부의 상기 단부면 중 하나와 상기 립의 내면 사이에 케이징된 상기 최소 하나의 강성부재의 두께 부분을 포함하는 것을 특징으로 하는 압축성 스프링.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 케이징된 두께 부분은 상기 최소 하나의 강성부재의 나머지 두께 부분과 동일 평면에 배치된 것을 특징으로 하는 압축성 스프링.

청구항 10

제 8항에 있어서,

하기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 압축성 스프링:

- (a) 상기 최소 하나의 강성부재의 상기 한 쌍의 실질적 평면 중 상기 한 평면상에 소정의 패턴으로 직립해 있는 복수 개의 돌출부;
- (b) 복수 개의 개구 각각이 상기 최소 하나의 강성부재의 상기 두께 및 상기 복수 개의 돌출부 중 각각 하나의 두께를 조합으로 형성하는 두께를 통해 형성되고, 환형 돌출부를 갖는 상기 복수 개의 개구; 및
- (c) 상기 실질적 고품의 본체의 상기 두께 안으로 상기 최소 하나의 강성부재의 복수 개의 환형 돌출부 각각에 의한 침투부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 압축성 스프링.

청구항 11

하기를 포함하는 것을 특징으로 하는 압축성 스프링:

- (a) 하기를 포함하는 것을 특징으로 하는, 중심축을 형성하고 탄성 재료로 제조된 실질적 고품의 본체;

상기 (a) 구성은,

- i. 상기 중심축에 대해 일반적으로 가로놓인 제1 면에 배치된 제1 단부면을 갖는 상기 실질적 고품의 본체의 제1 축단부,
- ii. 상기 중심축에 대해 일반적으로 가로놓인 제2 면에 배치된 제2 단부면을 갖고, 상기 제2 단부면은 상기 중심축을 따라 상기 제1 단부면으로부터 이격된 상기 실질적 고품의 본체의 제2 축단부,
- iii. 상기 중심축을 따라 상기 제1 및 제2 단부면 사이의 거리에 의해 형성된 상기 실질적 고품의 본체의 두께, 및

- iv. 상기 제1 및 제2 축단부를 결합하는 바깥쪽으로 만곡된 주변면을 포함하고,
- (b) 상기 제1 및 제2 단부면 중 한 단부면 상에 축방향으로 직립해 있는 교대로써, 전체에 걸쳐 실질적으로 균일한 두께 및 실질적으로 균일한 직경을 각각 갖는 상기 교대;
- (c) 상기 실질적 고품의 본체의 상기 두께를 통해 그리고 상기 교대의 상기 두께를 통해 형성된 축방향 구멍; 및
- (d) 상기 제1 및 제2 일반적 평면 중 맞은편 평면상에 축방향으로 배치된 환형 리지로서, 상기 중심축의 면과 실질적으로 평행한 면에 일반적 삼각형의 단면을 갖고, 상기 일반적 삼각형의 단면의 베이스는 상기 제1 및 제2 단부면의 상기 맞은편 평면상에 놓여있는 상기 환형 리지를 포함하는 것을 특징으로 하는 압축성 스프링.

청구항 12

하기를 포함하는 것을 특징으로 하는 압축성 스프링:

- (a) 하기를 포함하는 것을 특징으로 하는, 중심축을 형성하고 탄성 재료로 제조된 실질적 고품의 본체;

상기 (a) 구성은,

- i. 상기 중심축에 대해 일반적으로 가로놓인 제1 면에 배치된 제1 단부면을 갖는 상기 실질적 고품의 본체의 제1 축단부,
- ii. 상기 중심축에 대해 일반적으로 가로놓인 제2 면에 배치된 제2 단부면을 갖고, 상기 제2 단부면은 상기 중심축을 따라 상기 제1 단부면으로부터 이격된 상기 실질적 고품의 본체의 제2 축단부,
- iii. 상기 중심축을 따라 상기 제1 및 제2 단부면 사이의 거리에 의해 형성된 상기 실질적 고품의 본체의 두께, 및
- iv. 상기 제1 및 제2 축단부를 결합하는 바깥쪽으로 만곡된 주변면을 포함하고,
- (b) 상기 제1 및 제2 단부면 중 하나에 축방향으로 직립해 있는 교대로써, 전체에 걸쳐 실질적으로 균일한 두께 및 실질적으로 균일한 직경을 각각 갖는 상기 교대;
- (c) 상기 실질적 고품의 본체의 상기 두께 및 상기 교대의 상기 두께를 통해 형성된 축방향 구멍; 및
- (d) 상기 중심축에 대해 실질적으로 가로놓인 면에서 상기 축방향 교대의 말단부상에 배치된 환형 립을 포함하는 것을 특징으로 하는 압축성 스프링.

청구항 13

하기를 포함하는 것을 특징으로 하는 압축성 스프링:

- (a) 중심축을 형성하고, 하기를 포함하는 것을 특징으로 하는 단일의, 일체형 압축성 탄성 본체;

상기 (a) 구성은,

- i. 상기 중심축에 대해 일반적으로 가로놓인 제1 면에 배치된 단부면을 갖는 제1 축단부,
- ii. 상기 중심축에 대해 일반적으로 가로놓인 제2 면에 배치된 단부면을 갖고, 상기 제2 단부는 상기 중심축을 따라 상기 제1 축단부로부터 이격된 제2 축단부,
- iii. 상기 제1 및 제2 축단부 사이의 축방향의 거리에 의해 형성된 상기 압축성 탄성 패드의 두께,
- iv. 상기 제1 및 제2 축단부를 결합하는 바깥쪽으로 만곡된 주변면,
- v. 상기 제1 및 제2 축단부 중 한 축단부의 상기 단부면 상에 축방향으로 직립해 있는 교대,
- vi. 상기 실질적 고품의 본체의 상기 두께를 통해 그리고 상기 교대의 상기 두께를 통해 형성된 축방향 구멍, 및
- vii. 상기 제1 및 제2 축단부 중 맞은편 축단부의 상기 단부면 상에 축방향으로 배치된 환형 리지로서, 상기 중심축의 면과 실질적으로 평행한 면에 대해 일반적 삼각형의 단면을 갖고, 상기 삼각형 단면의 베이스는 상기 제1 및 제2 축단부 중 상기 맞은편 축단부의 상기 단부면 상에 놓여있는 상기 환형 리지를 포함하고,

(b) 하기를 포함하는 것을 특징으로 하는 최소 하나의 강성부재;

상기 (b) 구성은,

i. 상기 최소 하나의 강성부재의 두께를 형성하기 위해 상기 중심축을 따라 서로로부터 이격된 한 쌍의 실질적 평면으로써, 상기 한 쌍의 실질적 평면 중 하나는 상기 제1 및 제2 축단부 중 한 축단부의 상기 단부면에 인접하여 결합하는 상기 한 쌍의 실질적 평면,

ii. 상기 최소 하나의 강성부재의 두께를 통해 형성된 중심개구로써, 상기 축방향 교대가 그 안에 효과적으로 수용되도록 크기가 설정되어 있고, 상기 축방향 교대의 말단부는 상기 강성부재의 상기 한 쌍의 실질적 평면 중 맞은편 평면을 지나 소정의 거리를 연장하는 상기 중심개구,

iii. 상기 최소 하나의 강성부재의 상기 한 쌍의 실질적 평면 중 상기 한 평면상에 소정의 패턴으로 직립해 있는 복수 개의 돌출부, 및

iv. 상기 최소 하나의 강성부재의 상기 두께와 상기 돌출부를 통해 형성되고, 환형 돌출부를 형성하는 복수 개의 개구를 포함하며,

(c) 상기 최소 하나의 강성부재에 하기를 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 압축성 탄성 패드를 고정하기 위한 수단;

상기 (c) 구성은,

i. 상기 중심축에 대해 실질적으로 가로놓인 면에서 상기 축방향 교대의 상기 말단부상에 배치된 환형 립,

ii. 상기 압축성 탄성 패드의 상기 제1 및 제2 축단부 중 상기 한 축단부의 상기 단부면 중 상기 한 단부면과 상기 환형 립의 내면 사이에 케이징된 상기 최소 하나의 강성부재의 환형 두께 부분, 및

iii. 상기 압축성 탄성 본체의 상기 두께 안으로 상기 최소 하나의 강성부재의 상기 복수 개의 환형 돌출부 각각에 의한 침투부를 포함하는 것을 특징으로 하는 압축성 스프링.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 최소 하나의 강성부재는 상기 최소 하나의 강성부재의 상기 한 쌍의 실질적 평면 중 맞은편 평면상에 소정의 패턴으로 직립해 있는 추가적인 복수 개의 돌출부를 포함하고, 상기 최소 하나의 강성부재 및 상기 추가적인 복수 개의 돌출부의 두께를 통해 형성되고 추가적인 복수 개의 환형 돌출부를 형성하는 추가적인 복수 개의 개구를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 압축성 스프링.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 축방향 구멍 길이의 최소 15%는 전체에 걸쳐 실질적으로 균일한 직경을 갖는 것을 특징으로 하는 압축성 스프링.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 케이징된 환형 두께 부분은 상기 최소 하나의 강성부재의 나머지 두께 부분과 동일한 면에 배치된 것을 특징으로 하는 압축성 스프링.

청구항 17

하기를 포함하는 것을 특징으로 하는 압축성 스프링:

(a) 상기 스프링의 종축을 따라 서로 일렬로 배치된 복수 개의 탄성 패드;

(b) 복수 개의 판상부재 각각의 일 표면이 인접하게 배치된 한 쌍의 탄성 패드 각각의 단부면과 직접 접촉하도록 포지셔닝되기 위하여 상기 인접하게 배치된 한 쌍의 탄성 패드 사이에 상기 복수 개의 판상부재 각각이 삽입된 상기 복수 개의 판상부재;

- (c) 상기 복수 개의 판상부재 각각의 두께를 통해 형성된 중심개구;
- (d) 상기 복수 개의 탄성 패드 각각의 일 단부면상에 직립해 있고, 각각 포지셔닝된 중심개구를 통과하도록 크기가 설정된 축방향 교대; 및
- (e) 상기 중심축에 대해 실질적으로 가로놓인 면에서 상기 축방향 교대의 말단부상에 배치되어 있고 상기 중심개구 주위의 두께 부분을 케이징하는 주변립을 포함하는 것을 특징으로 하는 압축성 스프링.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 복수 개의 판상부재 중 최소 하나는 주변플랜지를 포함하고, 상기 주변플랜지는 상기 종축을 향하여 안쪽으로 테이퍼링하는 제1 부분 및 제2 부분을 갖는 것을 특징으로 하는 압축성 스프링.

청구항 19

하기의 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 압축성 탄성 스프링의 제조 방법:

- (a) 프리폼 본체의 중심축에 대해 수직으로 배치된 소정의 단면, 상기 프리폼 본체의 두께를 형성하는 한 쌍의 이격된 축단부, 상기 중심축에 대해 수직으로 배치된 일반적 평면 각각을 갖는 상기 한 쌍의 축단부 각각, 상기 한 쌍의 축단부 중 한 축단부상에 직립해 있는 축방향의 실질적 고품의 교대, 그리고 상기 실질적 고품의 본체의 상기 두께 각각 및 상기 실질적 고품의 교대의 두께를 통해 형성된 축방향 구멍을 포함하는 실질적 고품의 단일의 일체형 상기 프리폼 본체를 제공;
- (b) 최소 하나의 세장형부재가 한 쌍의 성형부재 중 하나와 일체로 배치되고 그 표면에 고정되어 있는 상기 한 쌍의 성형부재를 제공;
- (c) 상기 한 쌍의 성형부재 사이에 상기 실질적 고품의 프리폼 본체를 포지셔닝;
- (d) 상기 세장형부재를 상기 축방향 구멍 안으로 삽입; 및
- (e) 축방향 힘을 상기 한 쌍의 성형부재 중 최소 하나에 인가하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 압축성 탄성 스프링의 제조 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

단계 (e)에서 상기 축방향 힘을 인가하기 전에 상기 교대가 있는 상기 축단부상에 강성부재를 포지셔닝하는 추가적인 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 압축성 탄성 스프링의 제조 방법.

청구항 21

제19항에 있어서,

상기 한 쌍의 성형부재 중 맞은편 성형부재 안에 구멍들을 제공하는 추가적인 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 압축성 탄성 스프링의 제조 방법.

청구항 22

제19항에 있어서,

상기 한 쌍의 축단부 중 맞은편 축단부 상에 환형 리지를 형성하는 추가적인 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 압축성 탄성 스프링의 제조 방법.

청구항 23

제19항에 있어서,

상기 한 쌍의 축단부 중 맞은편 축단부상에 복수 개의 돌출부를 형성하는 추가적인 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 압축성 탄성 스프링의 제조 방법.

청구항 24

최소 한 쌍의 압축성 탄성 패드와 압축성 스프링의 중심축을 따라 서로 축방향으로 배치된 부재를 갖는 압축성 스프링에 있어서, 하기를 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 관상부재에 상기 압축성 탄성 패드를 고정하기 위한 수단:

- (a) 상기 압축성 탄성 패드의 한 쌍의 단부면 중 하나의 단부면상에 축방향으로 직립해 있는 교대;
- (b) 상기 중심축에 대해 실질적으로 가로놓인 면에서 상기 교대의 말단부상에 배치된 주변립; 및
- (c) 상기 압축성 탄성 패드의 상기 일 단부면과 상기 주변립의 내면 사이에 케이징된 상기 관상부재의 두께 부분을 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 관상부재에 상기 압축성 탄성 패드를 고정하기 위한 수단.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 관상부재의 일 표면상에 소정의 패턴으로 직립해 있는 복수 개의 환형 돌출부 및 상기 압축성 탄성 패드의 두께 안으로 상기 관상부재의 상기 복수 개의 환형 돌출부 각각에 의한 침투부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 관상부재에 상기 압축성 탄성 패드를 고정하기 위한 수단.

청구항 26

제24항에 있어서,

상기 탄성 패드와 상기 교대 각각을 통해 형성된 축방향 구멍을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 관상부재에 상기 압축성 탄성 패드를 고정하기 위한 수단.

청구항 27

하기를 포함하는 것을 특징으로 하는 압축성 탄성 스프링을 형성하기 위한 조립체:

- (a) 제1 성형부재;
- (b) 상기 제1 성형부재의 일 단부상에 배치된 제1 단부를 갖는 세장형부재로서, 상기 일 단부에 실질적으로 수직으로 연장되어 있고 중심축을 형성하는 상기 세장형부재;
- (c) 상기 중심축을 따라 상기 제1 성형부재와 축방향으로 포지셔닝된 제2 성형부재; 및
- (d) 상기 제2 성형부재를 통해 축방향으로 형성되어 있고, 상기 세장부의 축방향으로 맞은편 단부가 축방향 구멍 내에서 상호 선형 이동을 가이딩하도록 개조된 상기 구멍을 포함하는 것을 특징으로 하는 압축성 탄성 스프링을 형성하기 위한 조립체.

청구항 28

제27항에 있어서,

상기 제1 성형부재의 상기 일 단부에 배치된 최소 하나의 마그넷을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 압축성 탄성 스프링을 형성하기 위한 조립체.

청구항 29

제28항에 있어서,

상기 제2 성형부재에 형성된 복수 개의 구멍을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 압축성 탄성 스프링을 형성하기 위한 조립체.

명세서

기술분야

관련 출원들의 상호 참조

[0001]

[0002] 본 출원은 상세하게는 발명의 명칭 “철도차량(railcar)을 위한 탄성 드래프트 기어(draft gear)"의 동시계속 미국 특허 출원 제13/233,231호에 관한 것이다. 본 출원은 본 발명의 양수인에게 양도되었으며 이 동시계속출원의 공개 문서는 본 문서에 참조로 인용되어 있다.

[0003] 본 출원은 보다 상세하게는 발명의 명칭 “압축성 탄성 스프링”의 미국 특허 출원 제12/150,809호, 발명의 명칭 “압축성 탄성 스프링을 위한 탄성 패드”의 미국 특허 출원 제12/150,928호, 발명의 명칭 “압축성 탄성 스프링의 제조 방법”의 미국 특허 출원 제12/150,929호, 2011.7.19에 발행된 미국 실용특허 제7,981,348호, 발명의 명칭 “압축성 스프링을 위한 판(plate)"의 미국 특허 출원 제12/150,926호에 관한 것이다. 이들 출원은 본 발명의 양수인에게 양도되었으며, 이들 출원의 공개 문서는 본 문서에 참조로 인용되어 있다.

[0004] 발명의 분야

[0005] 본 발명은 일반적으로 에너지를 흡수 및 분산시키기 위한 압축성 탄성 스프링에 관한 것으로, 보다 특히, 본 발명은 여객 또는 화물 철도차량의 운행 중에 에너지를 적어도 흡수 및 분산시키기 위한 압축성 탄성 스프링에 관한 것이며, 보다 더 특히, 본 발명은 축방향으로 서로 일렬로 배치된 판상부재(plate shaped member)에 탄성 패드를 부착시키기 위해 신규의 배열을 갖는 압축성 탄성 스프링에 관한 것이다.

배경 기술

[0006] 본 발명의 개념과 설계(design) 전에 철도차량의 구성과 운행 시, 당면하게 되는 버프(buff) 및 드래프트 동적 충격력을 완충시키기 위하여 드래프트 기어 조립체(assembly) 내에 특히 이용되는 탄성 스프링을 개선하기 위한 노력이 이루어졌다. 상호 참조된 관련 출원들의 공개 문서를 포함하여, 다양한 종래 기술 공개 문서가 탄성 스프링에 그와 같은 다양한 개선을 기술하는 반면에, 탄성 패드의 대칭성을 개선하고 복수 개의 상기 탄성 패드와 판상부재가 스프링 스택(spring stack) 내에 연속적으로 배열될 때 각 탄성 패드가 실질적으로 동일한 압축이 가능하도록 탄성 패드를 판상부재에 부착시키는 영역에서 추가적인 개선이 요구되는 것으로 밝혀졌다.

발명의 내용

[0007] 발명의 요약

[0008] 일 목적에 따라, 본 발명은 압축성 스프링을 제공한다. 압축성 스프링은 중심축을 형성(defining)하고 탄성 재료로 제조된 실질적 고형의 본체(substantially solid body)를 갖는 탄성 패드를 포함한다. 실질적 고형의 교대(substantially solid abutment)는 실질적 고형의 본체의 일 단부상에 축방향으로 직립(upstanding)해 있다. 중심축에 대해 실질적으로 가로놓인 면(plane)에는 축방향 교대의 말단부(distal end)상에 립(lip)이 배치되어 있다. 스프링은 본체와 교대의 두께를 통하여 뻗어있는(extending) 축방향 구멍(axial bore)도 포함할 수 있다. 마찬가지로, 스프링은 성형공정(forming process)중 탄성 패드에 기계적으로 고정된 강성(rigid), 판상부재를 포함할 수 있고, 교대는 강성부재 내의 중심개구(central aperture)를 통과하고, 립은 중심개구 주위에 있는 강성부재의 두께 부분을 케이징(caging)한다.

[0009] 또 다른 목적에 따라, 복수 개의 패드와 강성부재는 스프링 스택을 형성하기 위해 서로 일렬로 삽입된다.

[0010] 또 다른 목적에 따라, 본 발명은 압축성 탄성 스프링의 제조 방법을 제공한다. 그 방법은 프리폼(preform) 본체의 중심축에 대해 수직으로 배치된 소정의 단면, 각각 중심축에 대해 수직으로 배치된 일반적 평면(flat surface)을 가지고 있고 프리폼 본체의 두께를 형성하는 한 쌍의 이격된(spaced apart) 축단부(axial end), 한 쌍의 축단부 중 한 축단부상에 직립해 있는 축방향의 실질적 고형의 교대, 그리고 실질적 고형의 본체의 두께 및 실질적 고형의 교대의 두께 각각을 통해 형성된 축방향 구멍을 포함하는 실질적 고형의 단일의(unitary) 일체형(one-piece) 프리폼 본체를 제공하는 단계를 포함한다. 그 다음, 최소 하나의 재료이동수단(material displacement mean)이 한 쌍의 성형부재(forming member) 중 최소 하나와 일체로 배치되고 그 표면에 고정되는 한 쌍의 성형부재를 제공하는 단계를 포함한다. 다음으로 한 쌍의 성형부재 사이에 실질적 고형의 프리폼 본체를 포지셔닝(positioning)하는 단계와 재료이동수단을 축방향 구멍 안으로 삽입하는 단계를 포함한다. 마지막으로 한 쌍의 성형부재 중 최소 하나에 축방향의 힘을 인가하는 단계를 포함한다.

[0011] 발명의 목적

[0012] 그러므로 압축성 탄성 스프링을 위한 신규의 탄성 패드를 제공하는 것이 본 발명의 주요 목적 중 하나이다.

[0013] 본 발명의 다른 목적은 판상부재의 두께 부분을 케이징하기 위하여 패드의 일 단부상에 배치된 축방향 립을 포

합하는 압축성 탄성 스프링을 위한 신규의 탄성 패드를 제공하는 것이다.

[0014] 본 발명의 또 다른 목적은 축방향 구멍을 포함하는 압축성 탄성 스프링을 위한 신규의 탄성 패드를 제공하는 것이다.

[0015] 본 발명의 또 다른 목적은 스프링 스택을 형성하기 위해 판상부재에 고정된 복수 개의 상기 기술된 탄성 패드를 이용하는 탄성 스프링을 제공하는 것이다.

[0016] 상기와 같이 어느 정도 상세하게 기술된 본 발명의 여러 목적 및 장점에 더하여, 본 발명의 다양한 다른 목적 및 장점들이 특히 첨부된 도면 및 청구항과 함께 설명되었을 때 당업자들에게 보다 용이하게 명료해질 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 탄성 스프링의 사시도;
- 도 2는 도 1의 탄성 스프링의 평면도;
- 도 3은 도 2의 선 III-III에 따른 탄성 스프링의 단면 정면도;
- 도 4는 도 1~3의 탄성 스프링을 제조하는 데에 이용되는 프리폼의 정면도;
- 도 5는 도 1~3의 스프링을 형성하는 데에 이용되는 성형판(forming plates)의 정면도;
- 도 6은 도 1~3의 탄성 스프링을 이용한 스프링 스택의 정면도;
- 도 7은 특히 한 쌍의 단부(end) 판상부재를 도시한, 도 6의 스프링 스택의 정면도; 및
- 도 8은 특히 스프링 스택 내에 일렬로 배치된 강성 판상부재상에 고품의 스톱들(solid stops)을 도시한, 도 6의 스프링 스택의 부분적인 단면 정면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 본 발명의 보다 상세한 설명을 하기 전에, 명확한 이해를 위해 동일한 기능을 하는 동일한 구성요소들은 도면에 도시된 몇몇 도면을 통해 동일한 참조 번호로 식별됨을 주지해야 한다.

[0019] 도 1~3에서 압축성 스프링을 나타낸 참조는 일반적으로 400으로 표시된다. 상기 압축성 스프링(400)은 압축성 탄성부재(일반적으로 408로 표시)를 포함하고, 이는 흔히 패드로 지칭된다. 패드(408)는 중심축(412)을 형성하는 실질적 고품의 본체(410)를 포함한다. 중심축(412)은 또한 압축성 스프링(400)의 중심축을 형성한다. 실질적 고품의 본체(410)는 중심축(412)에 대해 일반적으로 가로놓인 제1 면에 배치된 제1 단부면(416)이 있는 제1 축단부(414)를 형성한다. 실질적 고품의 본체(410)의 제2 축단부(418)는 중심축(412)에 대해 일반적으로 가로놓인 제2 면에 배치된 제2 단부면(420)을 갖는다. 제2 단부면(420)은 중심축(412)을 따라 제1 단부면(416)으로부터 이격되어 있다. 중심축(412)을 따라 제1 및 제2 단부면(각각 416과 420) 사이의 거리는 실질적 고품의 본체(410)의 두께를 형성한다. 단부면(416과 420)은 바람직하게는 실질적으로 평면이지만, 함몰(depression)과 돌출(protrusion)과 같은 편차를 포함할 수 있다. 바깥쪽으로 만곡된(curved) 주변면(peripheral surface)(424)은 실질적 고품의 본체(410)의 기본적인 종래 형상을 완성하기 위해 제1 및 제2 축단부(각각 414와 418)를 결합시킨다. 본 발명에서 주변면(424)은 중간영역(424a)과 한 쌍의 단부영역(end region)(424b와 424c)에 의해 형성되며, 각 단부영역은 중간영역(424a)의 반경보다 더 작은 반경을 가진다. 단부영역(424b와 424c)이 서로 동일할 필요는 없으며, 제2 축단부(418)에 배치된 단부영역(424c)의 반경은 단부영역(424b)의 반경보다 더 작다. 그러나 본 발명에서 상기 단부영역(424b와 424c)의 반경은 중심축(412)이 있는 면과 실질적으로 평행한 면에서 주변면(424)의 실질적인 대칭성을 제공하기 위해, 실질적으로 서로 근접해서 크기가 설정될 수 있다. 상기 실질적인 대칭성은 중심축(412)을 따라 탄성 패드(408)의 균일한 압축에 있어서 유리한 것으로 밝혀졌다.

[0020] 패드(408)의 또 다른 필수적인 요소는 실질적 고품의 본체(410)의 일 단부(도 2에서 번호 414로 참조)상에 축방향으로 직립해 있는 실질적 고품의 교대(426)이다. 보다 상세하게는 실질적 고품의 교대(426)는 상기 축단부(414)의 단부면(416)상에 직립해 있다. 본 발명의 바람직한 실시예에서, 실질적 고품의 교대(426)는 중심축(412)에 대해 실질적으로 가로놓인 면에서 일반적으로 둥근 단면을 갖고, 전체에 걸쳐 실질적으로 균일한 두께 및 실질적으로 균일한 직경을 또한 갖는다.

[0021] 패드(408)의 또 다른 필수적인 요소는 중심축(412)에 대해 실질적으로 가로놓인 면에서 실질적 고품의 교대(426)의 말단부상에 배치된 주변립(peripheral lip)(428)이다. 주변립(428)은 중심축(412)에 대해 실질적으로

가로놓인 면에서 환형(annular shape)을 갖는 것으로 이해할 것이다.

- [0022] 패드(408)의 마지막 필수적인 요소는 실질적 고품의 본체(410)의 두께 및 실질적 고품의 교대(426)의 두께를 통하여 형성된 축방향 구멍(430)이다.
- [0023] 립(428)과 축방향 구멍(430)의 중요성은 이 문서에서 더 설명될 것이다.
- [0024] 실질적 고품의 본체(410)는 실질적 고품의 본체(410)의 맞은편 축단부(도 2에서 번호 418로 참조)상에 축방향으로 배치된 선택적 돌출부(optional protrusion) 즉, 리지(ridge)(434)를 형성할 수 있다. 리지(434)는 연속적이거나 끊임이 없는 구역에 제공될 수 있고, 바람직하게는 환형을 갖는다. 게다가 환형 리지(434)는 중심축(412)의 면과 실질적으로 평행한 면에서 일반적 삼각형의 단면을 갖고, 상기 일반적 삼각형의 단면의 베이스(base)는 맞은편 축단부(418)의 단부면(420)상에 놓여있다.
- [0025] 제2 선택적 돌출부 즉, 환형 리지(436)는 실질적 고품의 교대(426)와 결합하여 축단부(414)상에 제공될 수 있고 주변립(428)과 결합하여서도 제공될 수 있다.
- [0026] 본 발명에서 패드(408)는 실질적 고품의 본체(410), 실질적 고품의 교대(426), 주변립(428) 및 환형 리지(434)를 포함하여 단일의 일체형 부재로 제조된다.
- [0027] 상기 패드(408)의 재료는 제조 공정의 초기 단계에서 최초의 가공 전(virgin) 재료로부터 변형된 탄성체(elastomer), 보다 상세하게는 열가소성(thermoplastic) 탄성체이다. 발명의 명칭 “압축성 탄성 스프링을 위한 탄성 패드”의 U.S. 특허 출원 제12/150,928호에서 교시되어 여기에 참조로 인용된 것처럼, 변형되기 전 열가소성 탄성체 재료는 코폴리에스테르 폴리머(copolyester polymer)이다. 상기 코폴리에스테르 폴리머는 일반적인 상표 “HYTREL”로서 미국 델라웨어주, 윌밍턴시의 E.I. DuPont de Nemours & Co. 회사에서 제조된 타입이거나 일반적인 브랜드 “Aritel”로서 네덜란드, 헤를렌시의 DSM plastics 회사에서 제조된 타입일 수 있다.
- [0028] 도 1~3의 추가적인 참조에서, 압축성 스프링(400)은 또한 최소 하나의 강성부재(rigid member)(일반적으로 440으로 표시)를 포함한다. 최소 하나의 강성부재(440)는 본질적으로 한 쌍의 실질적 평면(substantially planar surface)(442와 444)을 가지고 있는 판상부재이고, 최소 하나의 강성부재(440)의 두께를 형성하기 위하여 중심축(412)을 따라 서로 이격되어 있는 판상부재이다. 한 쌍의 실질적 평면 중 하나(번호 442로 참조)는 실질적 고품의 본체(410)의 일 축단부(414)의 전체 단부면(416)과 본질적으로 직접 접촉하도록 포지셔닝된다. 중심개구(448)는 최소 하나의 강성부재(440)의 두께를 통하여 형성되고, 축방향 교대(426)가 그 안에 효과적으로(operatively) 수용되도록 크기가 설정된다. 여기에서 “효과적으로”라는 용어는 축방향 교대(426)가 중심개구(448)를 통과할 수 있도록 하는 것을 의미하며, 이는 축방향 교대(426)의 말단부가 최소 하나의 강성부재(440)의 한 쌍의 실질적 평면 중 맞은편 평면(번호 444로 참조)을 지나 소정의 거리를 연장하기 위함이다. 더 중요한 것은, 중심개구(448)의 주변에지(peripheral edge) 주위에 있는 최소 하나의 강성부재(440)의 두께 부분이 도 3에 잘 나타난 것처럼, 실질적 고품의 본체(410)의 축단부(418)의 단부면 중 하나(416)와 주변립(428)의 내면(inner surface) 사이에 케이징된다는 점이다.
- [0029] 최소 하나의 강성부재(440)는 최소 하나의 강성부재(440)의 한 쌍의 실질적 평면 중 한 평면(번호 442로 참조)상에 소정의 패턴으로 직립해 있는 복수 개의 돌출부(449)와, 환형부재 즉, 링(450)을 형성하기 위해 최소 하나의 강성부재(440) 및 돌출부(449)의 두께를 통해 형성된 복수 개의 개구(452)를 포함한다. 도 2에 더 나타난 것처럼, 실질적 고품의 본체(410)의 두께 안으로 최소 하나의 강성부재(440)의 복수 개의 링 각각에 의해 적어도 부분적인 침투(penetration)가 있다.
- [0030] 최소 하나의 강성부재(440)의 한 쌍의 실질적 평면 중 맞은편 평면(번호 444로 참조)상에 소정의 패턴으로 직립해 있는 추가적인 복수 개의 돌출부(453) 및 최소 하나의 강성부재(440)와 돌출부(453)의 두께를 통해 형성되고 환형부재 즉, 링(454)을 형성하는 추가적인 복수 개의 개구(456)를 제공하는 것이 본 발명에서 또한 바람직하다.
- [0031] 바람직하게는, 링들(450과 454)은 서로 동일하고, 중심축(412)에 대해 원형 패턴으로 서로 끼어든다.
- [0032] 돌출부(449와 453)가 없는 개구(452와 456)는 스프링(400)의 상응하는 압축과 릴리즈(release) 동안에, 판(440)과 패드(408)의 기계적인 체결 및 탄성 패드(408)의 방사상 팽창과 수축에 장벽이나 제한을 제공한다는 것이 몇몇 출원에서 충분히 밝혀졌다.
- [0033] 본 발명에서, 최소 하나의 강성부재(440)의 중심개구(448)의 주변에지 주위에서 두께 부분을 케이징하는 주변립(428)은 최소 하나의 강성부재(440)에 압축성 탄성 본체(410)를 고정하기 위한 신규의 수단을 제공한다. 상기

립(428)의 실질적으로 작은 두께는 고품의 본체(410)를 부착하기 전에 최소 하나의 강성부재(440)의 나머지 부분에 대하여 상기 두께 부분의 오프셋(offset)을 요구하지 않는 것으로 밝혀졌다. 추가적인 고정 수단은 실질적 고품의 본체(410) 두께 안으로 최소 하나의 강성부재(440)의 복수 개의 링(450) 각각의 침투에 의해 및/또는 다른 임의의 종래의 수단에 의해 제공된다.

[0034] 상기 기술된 압축성 탄성 스프링(410)을 제조(또는 성형)하는 본 발명의 바람직한 방법은 프리폼(일반적으로 460으로 표시)의 중심축(462)에 대하여 수직으로 배치된 소정의 단면을 갖는 실질적 고품의 본체(461)를 포함하는 단일의 일체형 프리폼(460)을 제공하는 단계를 포함한다. 상기 소정의 단면은 실질적으로 둥글고, 상기 실질적 고품의 본체(461)의 직경은 픽부(pick portion)에 있는 결과적인(resulting) 환형 리지(434)의 직경보다 크기가 약간 더 작게 설정되는 것이 본 발명에서 바람직하다. 한 쌍의 이격된 축단부(464, 466)는 프리폼 본체(461)의 두께를 형성한다. 한 쌍의 축단부(464, 466) 각각은 중심축(462)에 대하여 수직으로 배치된 일반적 평면을 가진다. 축방향의 실질적 고품의 교대(468)는 한 쌍의 축단부 중 한 축단부(도 4에서 번호 464로 참조)상에 직립해 있다. 축방향 구멍(470)은 프리폼 본체(461)의 두께 및 실질적 고품의 교대(468)의 두께 각각을 통해 형성된다. 축방향 구멍(470)은 구멍 길이 전체에 걸쳐 실질적으로 균일한 직경을 가진다.

[0035] 압축성 탄성 스프링의 제조 방법은 한 쌍의 성형부재(480과 492), 로드(rod)(482)와 같이 한 쌍의 성형부재(480) 중 하나(도 5에서 번호 480으로 참조)에 배치되어 일 단부를 갖는 세장형부재(elongated member), 그리고 세장형로드(elongated rod)(482)와 동축으로 성형부재(480)에 제공되는 리세스(recess)(484)를 포함하는, 조립체 제공 단계를 더 포함한다. 세장형로드(482)는 성형부재(480)에 실질적으로 수직으로 뻗어있고, 성형 조립체의 중심축을 형성한다. 다음으로, 제조 방법은 한 쌍의 성형부재(480과 492) 사이에 프리폼(460)을 포지셔닝하는 단계를 포함한다. 그런 다음, 제조 방법은 축방향 구멍(470) 안으로 재료이동수단(482)을 삽입하고, 한 쌍의 성형부재 중 최소 하나에 축방향 힘을 인가하는 단계를 포함한다. 축방향 힘이 인출(withdraw)된 후, 상기 기술된 패드(408) 안으로 프리폼(460)이 형성된다. 프리폼(460)의 고품의 본체(461)의 직경은 도 2에 잘 나타낸 바와 같이 링(450)들을 오버랩(overlap)하도록 선택된다.

[0036] 본 발명의 바람직한 형태에 있어서, 제조 방법은 주변립(428)에 의해, 그리고 또한 실질적 고품의 본체(410)의 두께 안으로 강성부재(440)의 복수 개의 선택적 링(450) 각각의 침투에 의해, 기계적으로 강성부재(440)를 패드(408)와 인터록킹(interlocking)하기 위하여 축방향 힘을 인가하기 전에, 교대(468)가 있는 축단부(464)상에 강성부재(440)를 포지셔닝하는 추가적인 단계를 포함한다. 바람직하게는, 축방향 힘의 인가 중에 리세스(484)가 립(428)을 형성하도록 치수가 설정된다. 실질적 고품의 본체(410)는 프리폼(460)의 실질적 고품의 프리폼 본체(461)를 축방향으로 압축한 결과로 이해할 것이다. 그러므로 패드(408)는 성형공정 중에 미리 압축된다. 성형부재(480)는 패드(408)가 있는 강성부재(440)를 실질적으로 센터링(centering)하기 위하여, 링(454)의 각 개구(456)와 결합(mate)하기 위한 위치에 장착된 복수 개의 핀(486)들로 개조되어(adapted) 있다. 링(454)은 핀(486)과 축방향으로 배치된 구멍(488)에 꼭 들어맞는다. 선택적 마그넷(optional magnet)(490)은 스틸(steel)과 같은 금속으로 제조되는 강성부재(440)를 일시적으로 고정하기 위해 성형부재(480)의 표면 내에 매립될 수 있다. 게다가 맞은편의 성형부재(492)는 목적물(pruposes)을 센터링 및 가이드링(guiding)하기 위해 축방향으로 로드(482)의 맞은편 단부를 수용하도록 중심구멍(또는 개구)(494)의 크기가 설정되어 있고, 상기 축방향으로 로드(482)의 맞은편 단부는 중심구멍(494) 내에서 상호적으로(reciprocally) 및 선형적으로 움직인다.

[0037] 중심축(412)이 있는 면과 실질적으로 평행한 면에서 주변면(424)의 실질적인 대칭성을 제공하기 위하여, 프리폼 본체(461)의 단부(464)를 제약하는 것이 중요한 것으로 밝혀졌다. 그에 따라, 본 발명은 맞은편 성형부재(492)의 표면 내에 제공된, 그리고 성형공정이 완성된 후 단부(464)를 제약하지만 상기 맞은편 성형부재(492)로부터 형성된 본체(410)의 탄성 재료의 분리는 용이하도록 크기가 설정된, 복수 개의 구멍(496)을 고려한다. 본 발명은 상기 성형공정 후, 복수 개의 돌출부(422)가 축단부(418)의 표면(420)상에 형성될 것이고 환형 리지(434)상에도 또한 형성될 수 있다고 예상한다. 본 발명은 또한 상기 구멍(496)이 분리된 판상부재(나타내지 않음) 안에서 개구로서 제공될 수 있다고 예상한다.

[0038] 성형 방법은 또한 임의의 종래 방법에 의해 강성부재(440)의 적어도 일 표면의 평활도(smoothness) 제거를 제공한다.

[0039] 상기 기술된 제조 방법과 그 결과로서 생기는 탄성 패드(408)의 장점 중 하나는 축방향 구멍(430)이 구멍 길이의 최소 15%에 걸쳐서는 실질적으로 균일한 직경을 갖는다는 점이다. 결과로서 생기는 축방향 구멍(430)이 그 구멍 길이의 적어도 나머지 75%에 걸쳐 실질적으로 균일한 직경을 갖기 위해서는 축방향 구멍(470)의 직경과 프리폼 본체(461)의 외부 직경 사이의 비율을 선택하는 것이 본 발명에 있어 바람직하고, 구멍은 축방향으로 배치

된 포켓(pocket)(438)에 의해서만 차단된다.

[0040] 이제 도 6을 참조해보면, 본 발명은 서로 축방향으로 배치되고 바람직하게는 또 다른 축방향 힘의 인가에 의해 압축성 탄성 스프링(일반적으로 500으로 표시)으로 형성될, 각각 탄성 패드(408)(캐비티(cavity)(438)없이 나타냄) 및 강성부재(440)를 포함하는, 복수 개의 압축성 탄성 스프링(400)을 또한 제공한다. 상기 압축성 탄성 스프링(500)은 흔히 스프링 스택으로 알려져 있다. 스프링 스택(500)의 성형 동안에, 기계적으로 서로 인터록킹된 일련의 패드(408)와 강성부재(440)를 제공하여, 추가적인 복수 개의 링(454)이 인접하게 배치된 패드(408)의 두께를 침투할 것이다. 본 발명의 바람직한 실시예에 있어서, 압축성 탄성 스프링(500)은 제2 환형 리지(436)가 실질적 고품의 교대(426')가 있는 동일 표면상에서 제공되는 것은 제외하고, 패드(408)와 일반적으로 유사하게 구성된 또 다른 패드(일반적으로 409로 표시)를 또한 포함한다. 교대(426')는 상기 기술된 교대(426)와 일반적으로 유사하지만 길이에서 다를 수 있다. 게다가 상기 교대(426')는 바람직하게는 주변립(428)이 없다.

[0041] 동질적인(homogeneous) 스프링 스택을 제조하기 위해서는, 축방향 힘을 인가하기 전에 축방향 구멍(430)을 정렬하는 것이 필요한 것으로 밝혀졌다. 또한 추가적인 복수 개의 링(454)이 있는 환형 리지(434)를 오버랩 방식으로 일반적으로 정렬하는 것이 필요한 것으로 밝혀졌다. 보다 상세하게는, 스프링 스택의 끝 부분(tip)에 있는 환형 리지(436)의 직경은 원형 패턴의 링(454)의 직경보다 약간 더 작거나 동일하거나 또는 약간 더 클 수 있다.

[0042] 여기에서 '동질적인'이라는 용어는 중심축(412)을 따라 실질적으로 동일하게 압축되는 모든 압축성 탄성 패드(408, 409)를 형성하는 것을 의미하고, 스프링 스택(500) 내 각각의 탄성 스프링(400)은 스프링 스택(500)의 단부에 인가된 축방향 힘의 실질적으로 동일한 부분을 분산하고, 모든 개별적인 스프링(400)은 상기 축방향 힘이 인가되는 동안 실질적으로 동일한 방사상의 팽창(측면 안정성)을 갖도록 형성하는 것을 의미한다. 즉, 각각의 압축성 스프링(400)은 압축성 스프링의 압축 및 신장 동안 스프링 스택(500) 내에 다른 압축성 스프링(400)과 실질적으로 동일하게 동작한다.

[0043] 그러나, 예를 들어 최소 하나의 압축성 스프링(400)에는 다른 재료를 사용함으로써 또는 최소 하나의 스프링(400)은 다른 높이나 다른 미리 압축된 비율을 갖도록 함으로써, 상기 최소 하나의 스프링(400)은 나머지 스프링(400)과는 다르게 동작하도록 선택하는 것도 스프링 스택(500)을 제공하기 위한 본 발명의 범위 내에 있는 것이다.

[0044] 상기 기술된 스프링 스택(500)의 추가적인 장점은, 스프링 스택(500) 내에 있는 모든 압축성 탄성 스프링(400)을 적절히 정렬하기 위하여, 서로 일렬로 배치된 축방향 구멍(430)이 세장형부재(나타내지 않음)의 삽입을 가능하게 한다는 점이다.

[0045] 이제 도 7을 특별히 참조해보면, 스프링 스택(일반적으로 502로 표시)이 도시되어 있고, 그것은 본질적으로 한 쌍의 단부 강성부재(end rigid member)(441)를 갖는 스프링 스택(500)이다. 상기 형태에서, 하나의 탄성 패드(번호 411로 참조)는 한 쌍의 강성부재(440과 441)에 기계적인 인터록킹을 위하여 한 쌍의 교대(426) 및 주변립(428)으로 구성되어 있다.

[0046] 마지막으로 도 8을 특별히 참조해보면, 스프링 스택(일반적으로 504로 표시)이 부분적으로 도시되어 있고, 그것은 본질적으로 각 탄성 패드(408)의 압축과 이후의 방사상 팽창을 제한하기 위한 수단을 갖는 스프링 스택(500 또는 502)이다. 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 상기 수단은 강성부재(440, 441)에 견고하게 부착되었거나 그것과 일체형으로 형성된 주변플랜지(peripheral flange)(510)를 포함한다. 상기 주변플랜지(510)는 강성부재(440, 441)의 일 표면에 매달려 있는 제1 부분을 형성하고, 전체에 걸쳐 실질적으로 동일한 단면을 갖는다. 상기 수단은 제1 부분을 끝내고, 중심축(412)을 향해 안쪽으로 테이퍼링(tapering)하는 제2 부분(516)을 또한 형성한다. 통상적으로 제1 부분(512)은 실질적으로 관형(tubular shape)을 갖고, 제2 부분(516)은 일반적으로 절두원추형(frustoconical shape)을 갖는다. 동작 시 제2 부분(516)의 말단 에지(terminal edge)(518)는 스프링 스택(504)의 압축 시 강성부재(440, 441)의 표면과 인접하도록 크기가 설정되므로, 주변플랜지(510) 내에 배치된 각 패드(408)의 압축을 소정의 높이로 제한한다.

[0047] 비록 모든 강성부재(440과 441)가 상기 기술된 주변플랜지(510)로 제공될 수 있지만, 스프링 스택(504) 내에 있는 강성부재(440, 441)의 소정의 부분만이 상기 주변플랜지(510)로 개조될 수 있다. 상기 주변플랜지(510)가 있는 강성부재(440, 441)는 서로의 옆에 배치되거나 임의의 주변플랜지(510)가 결여된 강성부재(440, 441)에 의해 분리될 수 있다. 이러한 구성은 각 패드(408)가 나머지 패드(408)보다 더 소프트한 재료로 제조되고, 축방향의 힘이나 하중(load)이 중심축(412)을 따라 인가될 때 더 큰 압축 및 심지어 과압축되는 경향이 있을 때 특히 바

람직하다. 그러므로 축방향의 힘/하중이 인가되는 곳에서 가장 가까운 단부와 인접하여 포지셔닝된 상기 더 소프트한 패드(408)를 가진 스프링 스택(504)에 있어서, 상기 더 소프트한 패드(408)는 보다 약한 힘/하중 조건(conditions)을 흡수하여, 아마도 나머지 패드(408)의 기여를 실질적으로 최소로 하거나 제거하기 위해 이용될 것이고, 최대 힘/하중 조건을 흡수하기 위해서는 나머지 패드(408)와 결합하여 이용될 것이다. 즉, 최소 두 개의 다른 재료로 제조된 패드(408)를 이용하는 것은 스프링 스택(504)의 층(layer) 또는 세그먼트(segment)에서 스프링 비율 및 에너지 흡수의 제어나 조절(tailoring)을 제공한다. 반면 주변플랜지(510)는 패드(408) 압축의 포지티브 조절을 제공하고, 다른 재료의 패드(408)는 상기 주변플랜지(510) 없이 이용될 수 있다.

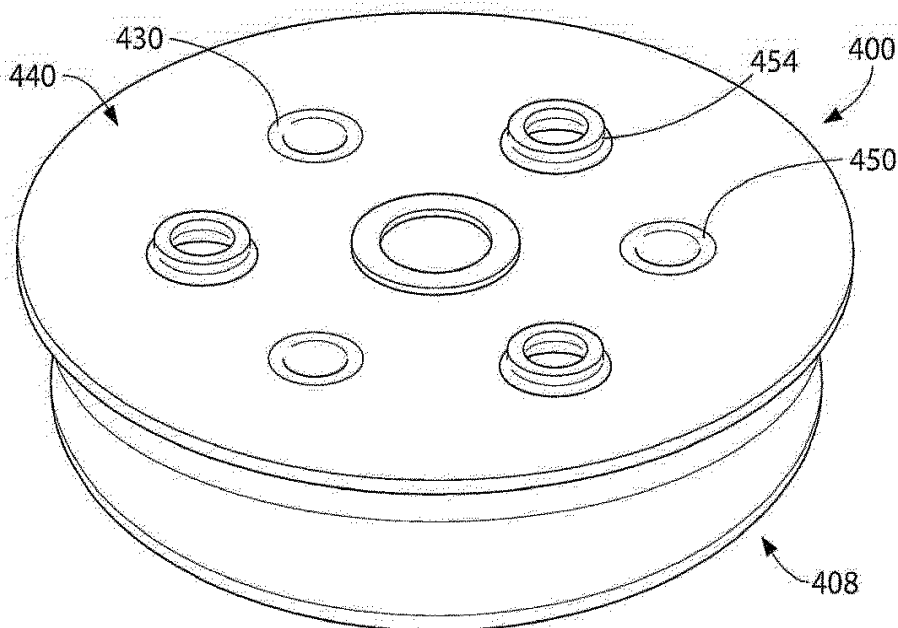
[0048] 성형 후, 패드(408)는 성형공정 동안 70% 이상 배향된(oriented) 분자 구조와, 마찰커치장치(friction catch mechanism)를 사용하지 않고 상기 코폴리에스테르 폴리머 재료의 최대 인장 강도의 130%를 초과하는 동적 충격 하중의 반복적인 흡수 및 분산을 가능하게 하는 성형공정 후 달성된 소정의 형상계수(shape factor)를 갖는다. 여기에서 최대 인장 강도의 130%를 초과하는 동적 충격하중이란, 서로 기계적으로 인터록킹 된 소정의 복수 개의 패드(408)와 강성부재(440)가 그것의 중심축을 따라 압축성 탄성 스프링(400)에 인가된 동적 충격력을 반복적으로 흡수 및 분산하는 것으로 이해할 수 있고, 인가된 동적 충격력의 값과 소정의 또는 미리 선택된 재료의 최대 인장 강도의 값 사이의 비율은 1.3 대 1보다 더 큰 것으로 이해할 수 있다.

[0049] 비록 스프링(400)과 스프링 스택(500, 502와 504)은 링(450, 454)을 갖는 것으로 기재되었지만, 상기 링은 본 명세서에 참조로 인용된 상기 출원의 교시에 따른 프롱(prong)으로 대체될 수 있다.

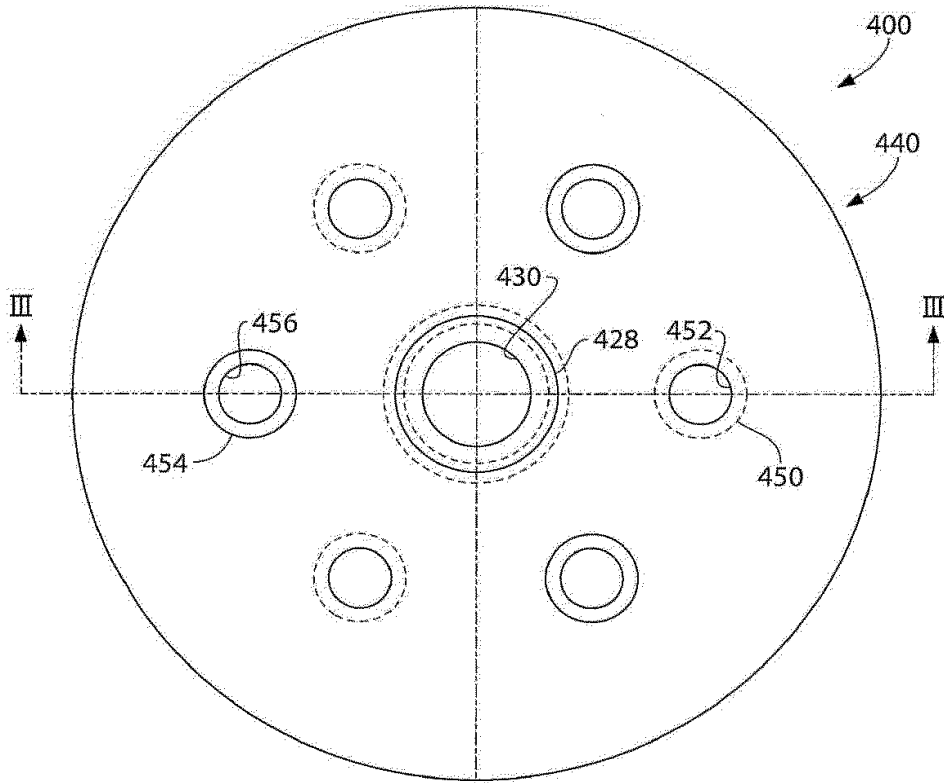
[0050] 이와 같이, 본 발명은 당업자가 동일한 것을 제작하고 사용하기에 적합하도록 충분하고, 명확하고, 간결하고 정확한 용어들로 기술되었다. 상세하게 기술된 본 발명의 실시예의 구성 요소들의 변화, 변형, 등가물과 대체물은 첨부된 청구항에 기술된 바와 같은 본 발명의 개념과 범위로부터 벗어나지 않고 당업자에 의해 실시될 수 있는 것으로 이해할 것이다.

도면

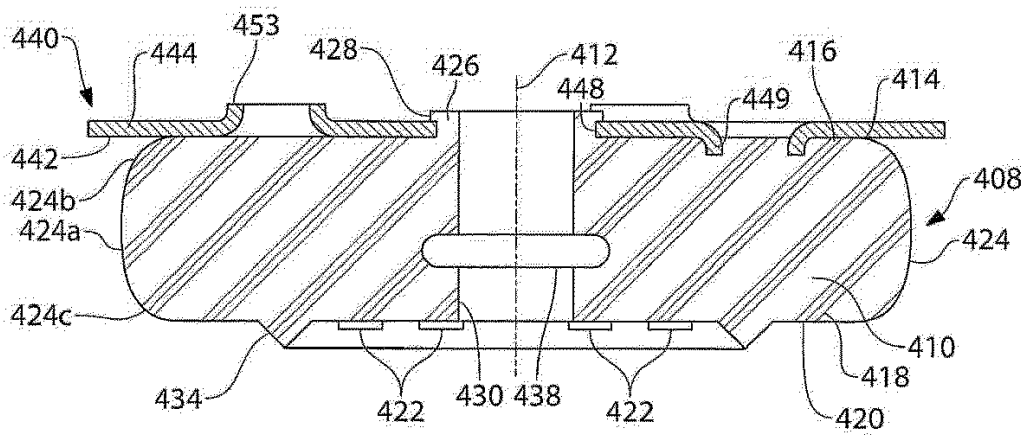
도면1



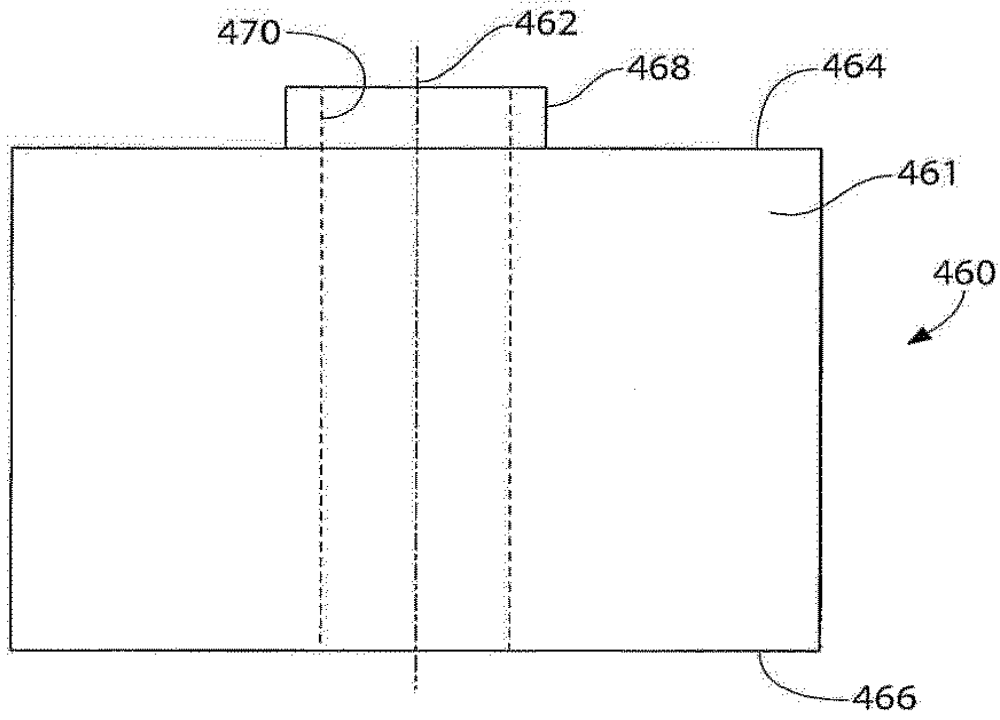
도면2



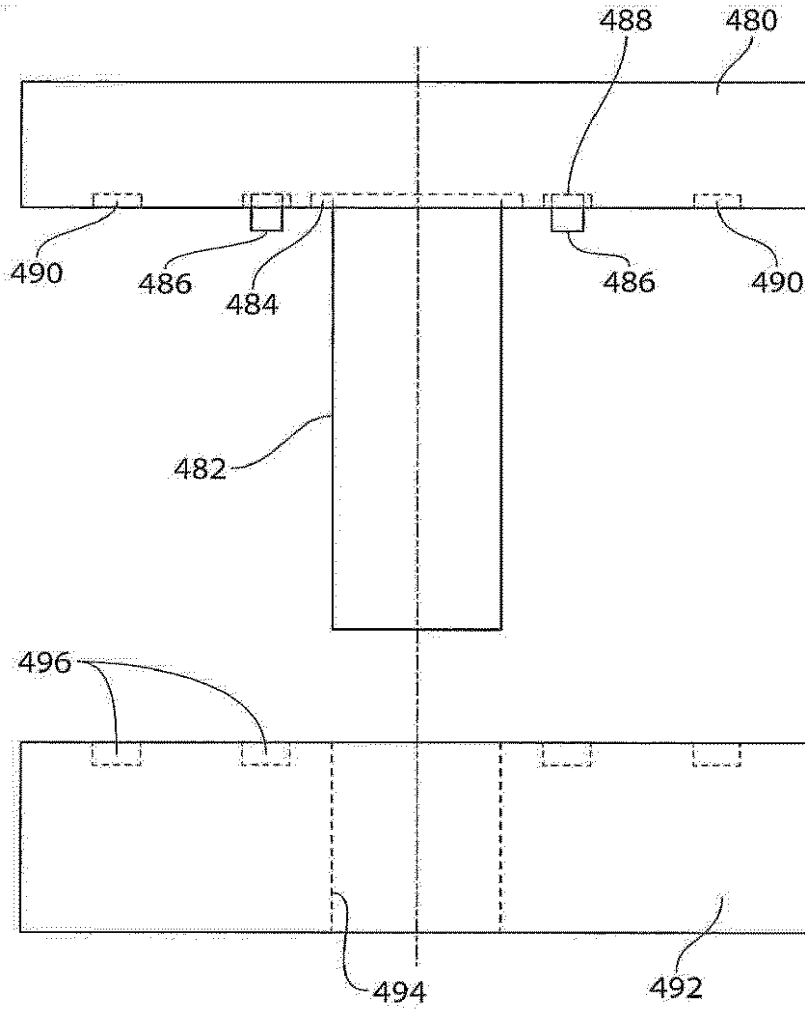
도면3



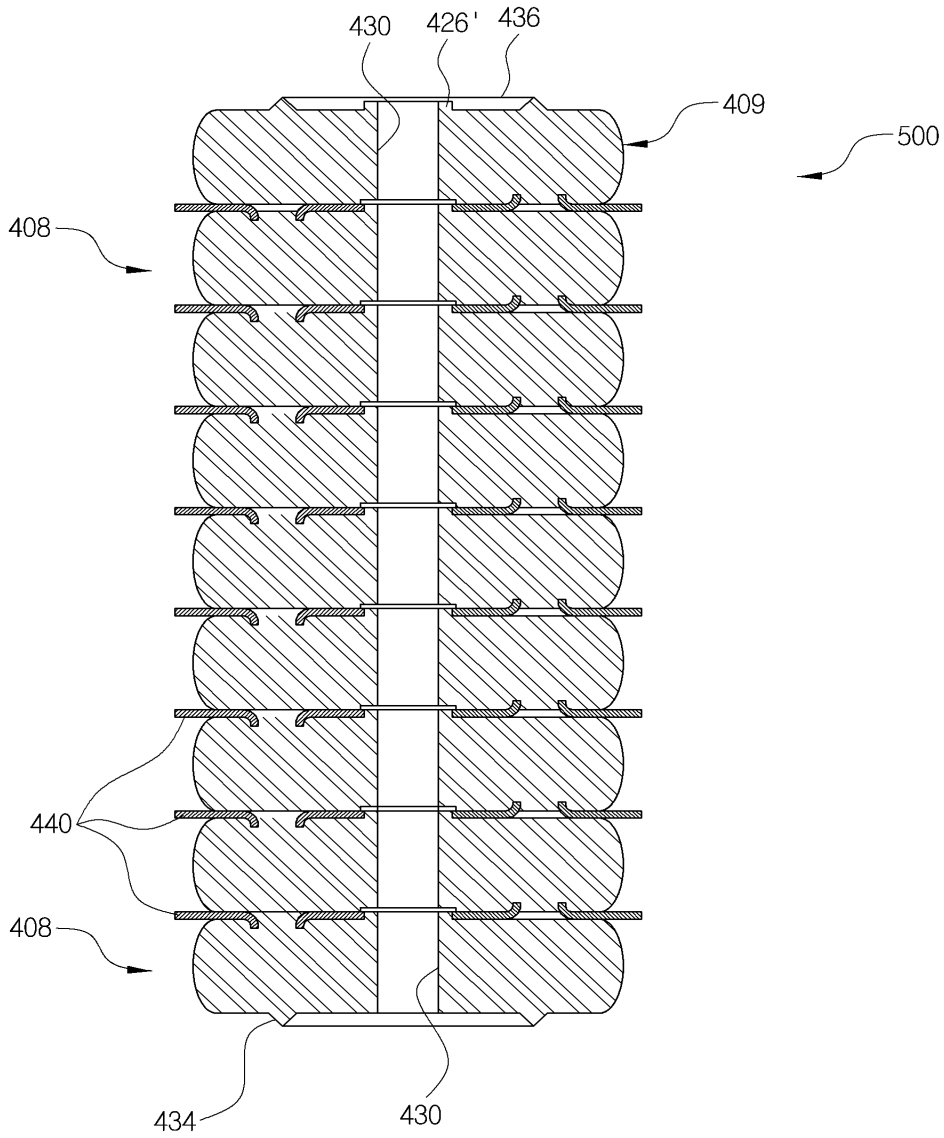
도면4



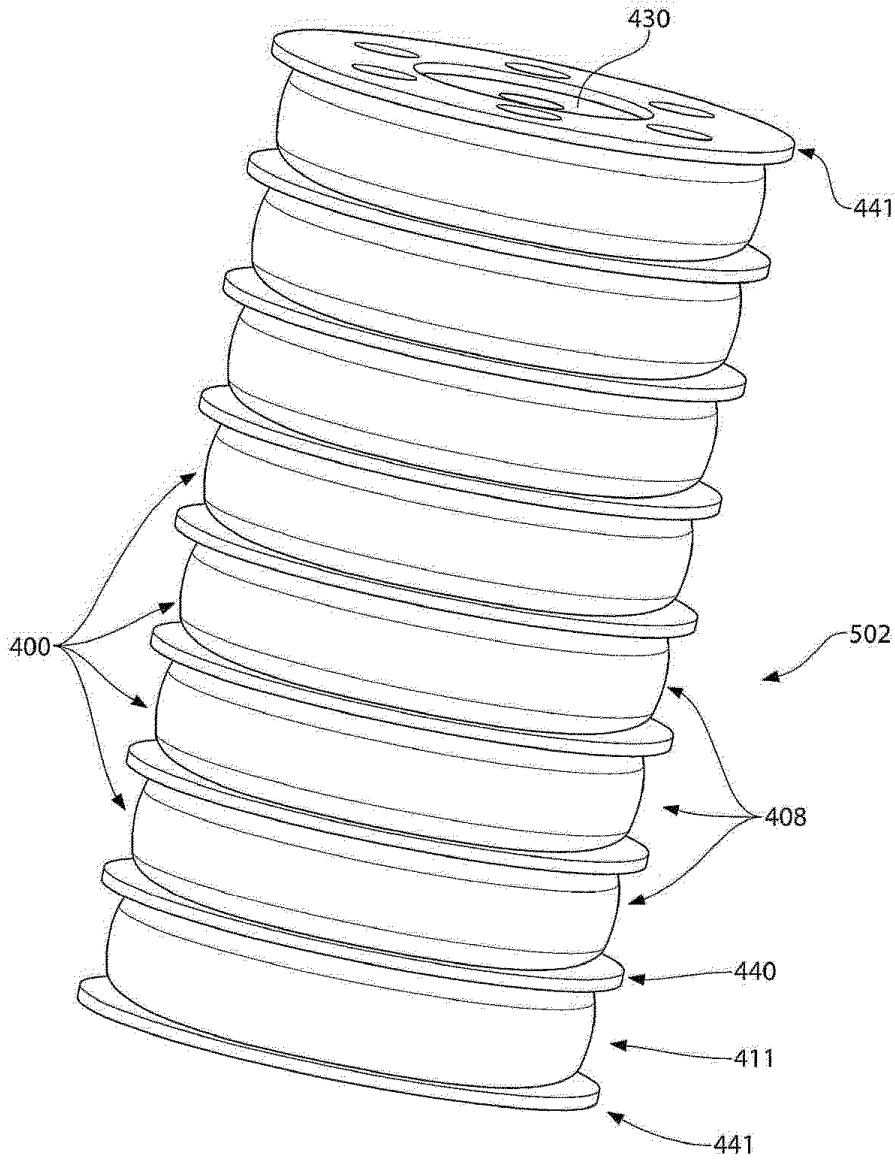
도면5



도면6



도면7



도면8

