



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년05월14일
 (11) 등록번호 10-1857033
 (24) 등록일자 2018년05월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D04C 1/06 (2006.01) *D04C 1/04* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0156177
 (22) 출원일자 2012년12월28일
 심사청구일자 2016년11월11일
 (65) 공개번호 10-2014-0086101
 (43) 공개일자 2014년07월08일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020100122711 A
 KR1020040044074 A
 US20110203446 A1*
 KR1020140068400 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
현대자동차주식회사
 서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
기아자동차주식회사
 서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
영남대학교 산학협력단
 경상북도 경산시 대학로 280 (대동)
 (72) 발명자
강현민
 경기 성남시 분당구 판교역로 102, 502동 2003호
 (백현동, 백현마을5단지아파트)
이준석
 경북 경산시 대학로8길 32, 106동 801호 (중산동,
 태왕한라아파트)
 (74) 대리인
남호현

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 박영민

(54) 발명의 명칭 **브레이딩 공정을 이용한 주름형 프리폼 제조방법 및 이에 의하여 제조된 주름형 프리폼**

(57) 요약

본 발명은 주름형 프리폼 제조방법 및 주름형 프리폼에 관한 것으로, 보다 상세하게는 브레이딩(braiding) 공정을 기반으로 주름 형상의 프리폼(perform)을 제조 시에, 오목한 부분과 볼록한 부분의 섬유부피분율과 배향각을 동일하게 하는 방법에 관한 것으로서, 오목한 부분은 실린더 형상 브레이드와 동일한 방법으로 편조(編組)하고, 볼록한 부분은 브레이딩 장비에 잠금장치 또는 반대로 회전시키도록 하는 장치를 설치하여 분할 구조로 편조되도록 함으로써 오목한 부분과 볼록한 부분의 섬유부피분율과 배향각이 동일하게 제조할 수 있도록 하는 브레이딩 공정을 이용한 주름형 프리폼 제조방법 및 이에 의하여 제조된 주름형 프리폼에 관한 것이다.

대표도 - 도12



명세서

청구범위

청구항 1

프리폼 제조방법에 있어서,
원통형 실린더 형상의 외경에 맞추어 복합재를 편조(braiding)하는 제1단계;
편조된 복합재의 일측으로 다수개의 분할된 복합재를 연결하여 편조하는 제2단계;
분할된 복합재의 일측으로 상기 제1단계와 동일한 원통형 실린더 형상의 외경에 맞추어 복합재를 편조하는 제3 단계; 를 포함하여 구성되고,
상기 제1단계 및 제3단계는 주름형 프리폼의 오목부를 제조하는 단계에 적용되되, 브레이딩 장비를 일정한 방향으로 회전시키면서 복합재를 편조하는 것을 특징으로 하는 브레이딩 공정을 이용한 주름형 프리폼 제조방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 제2단계는 주름형 프리폼의 볼록부를 제조하는 단계에 적용되는 것을 특징으로 하는 브레이딩 공정을 이용한 주름형 프리폼 제조방법.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 제2단계는 브레이딩 장비에 설치되는 잠금장치에 의하여 브레이딩 장비가 정지된 상태에서 복합재를 편조하는 것을 특징으로 하는 브레이딩 공정을 이용한 주름형 프리폼 제조방법.

청구항 6

제4항에 있어서,
상기 제2단계는 브레이딩 장비에 설치되는 역회전 장치가 브레이딩 장비의 회전방향과 반대 방향으로 회전하면서 복합재를 편조하는 것을 특징으로 하는 브레이딩 공정을 이용한 주름형 프리폼 제조방법.

청구항 7

제 1 항, 제 4 항, 제 5 항, 제 6 항중 어느 한 항에 있어서,
상기 복합재는 고강성 유리 섬유 강화 복합재 또는 탄소 섬유 강화 복합재인 것을 특징으로 하는 브레이딩 공정을 이용한 주름형 프리폼 제조방법.

청구항 8

제 1 항, 제 4 항, 제 5 항, 제 6 항중 어느 한 항의 방법으로 제조된 주름형 프리폼.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 주름형 프리폼 제조방법 및 주름형 프리폼에 관한 것으로, 보다 상세하게는 브레이딩(braiding) 공정을 기반으로 주름 형상의 프리폼(perform)을 제조 시에, 오목한 부분과 볼록한 부분의 섬유부피분율과 배향각을 동일하게 하는 주름형 프리폼 제조방법 및 이에 의하여 제조된 주름형 프리폼에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 자동차의 차체는 타이어와 연결되는 현가장치에 의해 지지되는데, 상기 현가장치는 차량 주행 중에 발생하는 각종 진동과 충격을 흡수하여 승차감을 향상시키고, 노면 상태에 따라 차체의 전체적인 밸런스를 조정하며 차량 선회 시 원심력에 대항하여 상기 원심력에 따른 일 방향으로의 기울임 현상을 방지하는 등의 역할을 하는 장치이다.

[0003] 상기 현가장치에 적용되는 스프링은 크게 강판을 적층시켜 제조되며 트럭 등 상용차에 주로 적용되는 리프 스프링(Leaf spring)과 강선을 코일 모양으로 감아 제조되며 승용차에 주로 적용되는 코일 스프링(Coil spring)이 있다.

[0004] 위와 같은 스프링은 통상적으로 금속 재질로 제조되나, 부식에 따른 칩핑(chipping) 저항성 저하 문제 및 차량 경량화 이슈로 인해 플라스틱 복합재 재질로 대체하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0005] 구체적으로 상기 리프 스프링은 형상이 판상으로 단순하기 때문에 플라스틱 복합재로 대체되어 적용되고 있으나, 상기 코일 스프링은 코일 형상을 유지하면서 단순히 소재만을 플라스틱 복합재로 대체하는 경우 금속과 플라스틱 복합재의 절대적인 강성 차이로 인하여 차량의 현가장치에 적용할 수 있는 수준의 스프링 상수를 구현하는데 어려운 문제가 있다.

[0006] 또한, 상기 코일 스프링의 경우 코일 형상을 그대로 유지하면서 선경 및 폭 확대와 함께 고강성 소재를 적용함으로써 스프링 상수를 일정 부분 개선할 수 있지만, 무게 및 원가의 상승으로 인해 적용하는데 어려움이 따르기에 실제 대량 양산 단계에서 적용한 사례는 없는 것으로 알려져 있다.

[0007] 다만, 고강성 소재를 적용한 금속 코일 스프링을 대체하기 위해, 주름형, 코일형 및 물결형 등 다양한 형태의 플라스틱 복합재 스프링에 대한 연구가 진행되고 있으며, 특히 폐단면 구조로 스프링 상수 구현이 가장 유리한 주름형 스프링에 대한 관심이 커지고 있다.

[0008] 도 1은 종래 중공 주름형 스프링을 나타낸 도면으로, 미국특허 제 4,235,427호에서 제안된 것이다. 도시된 바와 같이, 오목부(10) 및 볼록부(20)가 교차로 적층된 상기 중공 주름형 스프링(100)은 폐단면 구조로서 블로우 몰딩(blow molding)을 응용하여 제조 가능하나 자동차의 현가장치에 적용 가능한 수준의 스프링 상수 구현을 위해서는 고강성 복합재 소재로 폐단면 형상을 제조하여야 하기 때문에 성형 공정이 복잡하고, 생산성이 낮아 대량 생산이 어렵다는 문제가 있었다.

[0009] 한편, 상기 중공 주름형 스프링(100)에 적용 가능한 소재는 순수 열가소성 수지 또는 보강재가 일정량 이하로 함유된 플라스틱 복합재로 제한적이며, 주름형 스프링 전체를 단일 소재로만 제조 가능하기 때문에 진동 및 소음에 대한 충분한 절연 성능 확보가 용이하지 않은 문제가 있었다.

[0010] 또한, 상기 중공 주름형 스프링(100)이 차량의 현가장치에 적용 가능한 수준의 스프링 상수나 내구성을 확보하기 위해서는 고강성 섬유 강화 복합재를 기반으로 제조하여야 하는데, 핸드 레이 업(hand lay-up) 등의 공정을 적용하는 경우 공정 시간 과다로 인해 원가가 상승되며, 단면적 변화에 따른 물성 차이를 수반하게 되어 균일한 변형 및 물성 구현이 어려워짐에 따라 하중에 따른 스프링 변형 시 도 2에 도시된 바와 같은 좌굴(buckling) 현상이 쉽게 발생하는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 브레이딩(braiding) 공정을 기반으로 주름 형상의 프리폼(perform)을 제조 시에, 오목한 부분과 볼록한 부분의 섬유부피분율과 배향각을 동일하게 하는 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 오목한 부분은 실린더 형상 브레이드와 동일한 방법으로 편조(編組)하고, 볼록한 부분은 브레이딩 장비에 잠금장치 또는 반대로 회전시키도록 하는 장치를 설치하여 분할 구조로 편조되도록 함으로써 오목한 부분과 볼록한 부분의 섬유부피분율과 배향각이 동일하게 제조할 수 있도록 하는 브레이딩 공정을 이용한 주름형 프리폼 제조방법 및 이에 의하여 제조된 주름형 프리폼을 제공하고자 함에 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명인 브레이딩 공정을 이용한 주름형 프리폼 제조방법은, 원통형 실린더 형상의 외경에 맞추어 복합재를 편조(braiding)하는 제1단계; 편조된 복합재의 일측으로 다수개의 분할된 복합재를 연결하여 편조하는 제2단계; 분할된 복합재의 일측으로 상기 제1단계와 동일한 원통형 실린더 형상의 외경에 맞추어 복합재를 편조하는 제3단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 상기 제1단계 및 제3단계는 주름형 프리폼의 오목부를 제조하는 단계에 적용되는 것이 바람직하며, 상기 제1단계 및 제3단계는 일정한 방향으로 회전하면서 복합재를 편조하는 것이 바람직하다.

[0014] 또한, 상기 제2단계는 주름형 프리폼의 볼록부를 제조하는 단계에 적용되는 것이 바람직하며, 상기 제2단계는 정지된 상태에서 복합재를 편조하거나 또는 상기 제1단계 및 제3단계의 회전 방향과 반대 방향으로 회전하면서 복합재를 편조하는 것이 보다 바람직하다.

[0015] 나아가, 상기 복합재는 고강성 유리 섬유 강화 복합재 또는 탄소 섬유 강화 복합재인 것이 좋다.

발명의 효과

[0016] 상기와 같은 구성을 가지는 본 발명의 효과는 기존의 브레이딩 공정과는 달리, 실린더 형상의 브레이드 구조와 여러 개의 띠 형상으로 분할된 구조 등 다양한 형태의 프리폼을 제조할 수 있는 효과가 있다.

[0017] 또한, 기존의 브레이딩 공정을 기반으로 프리폼 제조 시에는 단면적이 변하는 형상일 경우 위치에 따라 섬유부피분율 또는 배향각이 변경됨에 따라 복합재의 기계적 물성 차이 문제가 발생되나, 이상에서 살펴본 본 발명은 실린더 형상과 띠 형상으로 분할된 구조를 혼합하여 브레이딩 편조가 가능하게 함으로써 단면적 변화에 관계 없이 어느 곳에서나 동일한 섬유부피분율을 가지게 할 수 있고, 편조된 섬유들의 배향각도 원형 또는 띠 형태 모두 동일 각으로 맞출 수 있는 장점이 있다.

[0018] 이에 따라, 본 발명인 프리폼 제조 방법에 따르면, 기준이 되는 형상의 변화에 관계 없이 단면적 변화에 따른 물성 차이가 발생하지 않는다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 종래 중공 주름형 스프링을 나타낸 도면.
- 도 2는 좌굴 현상이 발생된 중공 주름형 스프링을 나타낸 도면.
- 도 3은 종래의 브레이딩 공정으로 탄소섬유를 이용하여 주름 형상의 실린더 형상으로 편조한 프리폼 사진.
- 도 4는 종래의 브레이딩 공정으로 제조된 프리폼의 단면적 변화에 따른 섬유 배향각 변화를 나타낸 사진.
- 도 5는 본 발명의 브레이딩 공정으로 제조된 실린더 구조와 띠 형상의 분할 구조를 가지는 프리폼의 모식도.
- 도 6은 본 발명의 브레이딩 공정으로 제조된 실린더 구조와 띠 형상의 분할 구조를 가지는 프리폼이 압축에 의

해 변형된 형상을 나타낸 모식도.

도 7은 본 발명의 2차원(two-dimensional) 브레이딩 공정에 사용되는 장비 플레이트 개요도 및 잠금장치 예의 모식도.

도 8은 본 발명의 3차원(three-dimensional) 브레이딩 공정에 사용되는 장비 플레이트 개요도 및 잠금장치 예의 모식도.

도 9는 본 발명에 따라 3차원 브레이딩 공정을 진행하기 위하여 대기 중인 상태를 도시한 개략도.

도 10a 내지 도 10j 는 본 발명에 따라 3차원 브레이딩 공정이 진행되는 과정에 사용되는 브레이드 캐리어를 도시한 개략도.

도 11은 본 발명의 브레이딩 공법으로 제조된 실린더 구조와 띠 형상의 분할 구조를 가지는 프리폼의 단면적 변화에 따른 섬유 배향각 변화를 나타낸 사진.

도 12는 본 발명의 브레이딩 공법으로 제조된 주름 형상의 프리폼 사진.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0021] 이하 첨부된 도면에 의거하여 본 발명에 대하여 상세히 설명한다.
- [0022] 본 발명인 브레이딩 공정을 이용한 주름형 프리폼 제조방법은, 원통형 실린더 형상의 외경에 맞추어 복합재를 편조(braiding)하는 제1단계; 편조된 복합재의 일측으로 다수개의 분할된 복합재를 연결하여 편조하는 제2단계; 분할된 복합재의 일측으로 상기 제1단계와 동일한 원통형 실린더 형상의 외경에 맞추어 복합재를 편조하는 제3 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 도 3은 일반적인 종래의 브레이딩 방법으로 도 1과 같은 주름 형상 맨드렐에 탄소 섬유로 편조한 주름형 프리폼을 나타낸 것이다.
- [0024] 즉, 도 3과 같은 형상을 브레이딩으로 제조하기 위해서는, 먼저 맨드렐 외곽 크기와 동일한 원통형 실린더 형상으로 편조한 다음, 오목 또는 볼록한 굴곡 형상에 밀착시키는 장치나 도구를 이용하여 브레이딩 시 사용되는 섬유의 장력을 조절함으로써 굴곡에 밀착시키게 된다.
- [0025] 그러나, 도 4에 도시된 바와 같이, 이와 같은 종래의 브레이딩 공정에 따르면, 동일하게 짜여진 브레이딩 섬유로 오목 또는 볼록한 굴곡 형상에 따라 표면적이 넓거나 좁은 부분을 동일하게 편조하기 때문에, 섬유의 배향각이 일정하지 않게 되며, 이에 따라 상대적으로 표면적이 좁은 오목한 부분은 배향각이 축방향으로 더 높아지게 되는 문제가 있었다.
- [0026] 결과적으로, 일반 브레이딩 공정을 이용하여 주름 형상으로 편조하게 되면, 볼록한 부분과 오목한 부분의 단면적이 다름에 따라 오목한 부분은 섬유부피분율이 높고 볼록한 부분은 섬유부피분율이 낮아지고, 배향각이 바뀌는 현상이 발생하고, 이는 수지 함침 이후 복합재 제조 시에 단면적 변화에 따른 물성 차이 문제를 야기시키게 된다.
- [0027] 이에 따라 본 발명에서는, 도 5에 도시된 바와 같이 오목한 부분은 실린더 형상으로 편조하고 볼록한 부분은 분할 구조를 만들어 모든 부분의 섬유부피분율과 배향각을 동일하게 만들 수 있는 프리폼 제조 방법을 제공한다.
- [0028] 즉, 브레이딩(braiding) 공정을 기반으로 주름 형상의 프리폼(perform)을 제조 시에, 오목한 부분은 종래의 실린더 형상 브레이드와 동일한 방법으로 편조(編組)하고, 볼록한 부분은 브레이딩 장비에 잠금장치 또는 반대로 회전시키도록 하는 장치를 설치하여 분할 구조로 편조되도록 함으로써, 오목한 부분과 볼록한 부분의 섬유부피분율과 배향각이 동일하게 제조할 수 있도록 한다.

- [0029] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 도 6에 도시된 바와 같이, 오목한 부분은 동일한 짜임을 가지는 원통형의 편조 구조를 가지게 되며, 볼록한 부분은 다수개의 분할 구조로 이루어지는 편조 구조를 가지게 되는데, 볼록한 부분의 제조 단계에서 브레이딩 장비에 잠금장치 또는 반대로 회전시키도록 하는 장치를 이용하여 오목한 부분과 볼록한 부분의 섬유부피분율과 배향각이 동일하게 이루어질 수 있도록 한 것이다.
- [0030] 이하, 본 발명에 따른 제조 공정을 보다 상세히 검토한다.
- [0031] 기존의 2차원(two-dimensional) 또는 3차원(three-dimensional)의 원형 브레이드 구조물을 만드는 공정을 살펴보면, 브레이드 섬유의 반은 시계 방향으로 플레이트를 회전하면서 편조하고, 나머지 브레이드 섬유의 반은 반시계 방향으로 회전하면서 편조한다.
- [0032] 이와 같이 브레이딩 공정을 수행하면 동일한 외경을 가지는 원통 실린더 형상의 2차원(two-dimensional) 또는 3차원(three-dimensional) 브레이드 프리폼을 생산할 수 있다.
- [0033] 그러나, 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같은 구조물을 종래의 브레이드 방법에 따라 제조할 경우에는 오목한 부분과 볼록한 부분의 섬유부피분율과 배향각이 차이를 가질 수 밖에 없으며, 이에 따라 물성치가 변화하면서 균일한 변형 및 물성 구현이 어려워짐에 따라 하중에 따른 스프링 변형시 좌굴(buckling) 현상이 쉽게 발생하는 등의 문제가 있었다.
- [0034] 따라서, 본 발명에서는 도 5의 중단 부분과 같은 오목한 부분(원통형 실린더 형상)은 종래의 브레이드 편조 방법과 마찬가지로 일정한 원통형 실린더 형상의 외경에 맞추어 복합재를 편조(braiding)하게 되며, 이후, 도 5의 중단 부분과 같은 볼록한 부분은 종래의 브레이딩 장치에 잠금 장치 또는 역회전 장치를 사용하여 복합재를 편조하게 된다.
- [0035] 즉, 상기 제1단계 및 제3단계는 주름형 프리폼의 오목부를 제조하는 단계에 적용되는 것이 바람직하며, 상기 제1단계 및 제3단계는 일정한 방향으로 회전하면서 복합재를 편조하는 것이 바람직하다.
- [0036] 또한, 상기 제2단계는 주름형 프리폼의 볼록부를 제조하는 단계에 적용되는 것이 바람직하며, 상기 제2단계는 정지된 상태에서 복합재를 편조하거나 또는 상기 제1단계 및 제3단계의 회전 방향과 반대 방향으로 회전하면서 복합재를 편조하는 것이 보다 바람직하다.
- [0037] 도 5의 중단 부분과 같은 볼록한 부분의 편조가 끝나면, 다시 제1단계와 마찬가지로 상기 제1단계와 동일한 원통형 실린더 형상의 외경에 맞추어 복합재를 편조하게 된다.
- [0038] 상기한 제2단계에서 잠금 장치 또는 역회전 장치를 사용하면, 시계방향으로 회전하던 브레이드 섬유는 반시계 방향으로, 또는 반시계방향으로 회전하던 브레이드 섬유는 시계 방향으로 회전하게 되는데, 이에 따라 일정한 모양의 편조 프리폼이 아닌, 띠 모양으로 분할된 형태의 편조 프리폼이 형성될 수 있다.
- [0039] 도 7 및 도 8은 본 발명의 2차원(two-dimensional) 또는 3차원(three-dimensional) 브레이딩 공정에 사용되는 장치의 모식도로, 도 7 및 도 8에 표시된 화살표 부분에 잠금 장치 또는 역회전 장치를 사용하면 화살표에 표시된 부분에서 편조 프리폼이 각각 분할됨으로써, 프리폼의 볼록한 부분에서 5개로 분할된 구조를 제조할 수 있다.
- [0040] 2차원 브레이딩은 회전하는 방향의 반대편으로 캐리어(carrier)를 움직여 줌으로써 띠 형상의 분할 구조물 제조가 가능하며, 3차원 브레이딩 또한 마찬가지로 잠금 장치 또는 잠금 부속품에 의하여 시계방향으로 돌던 캐리어를 반시계 방향으로 돌게 하거나 또는 반시계 방향으로 회전하던 캐리어를 시계 방향으로 회전시킴으로써 띠 형상의 분할 프리폼을 얻을 수 있다.
- [0041] 도 9 내지 도 10j 에 도시된 바와 같은 3차원 브레이딩은 ☆표의 idle를 넣어 회전 방향을 바꾸어 준 예시이다.
- [0042] 즉, ☆표 idle의 위치를 4-step마다 변경하여 캐리어가 움직이는 것을 잠그게(locking) 되면 처음 잠금장치에 의하여 움직이지 않았던 브레이드 섬유를 움직이게 하여 모든 브레이드 섬유를 편조할 수 있다.
- [0043] 이와 같은 방법의 특징은 기존의 브레이딩 공정에 잠금 장치 또는 잠금 부속품을 분리시켜 반대로 회전할 수 있는 기어장치를 장착하거나 개조하게 되면 실린더 형상의 브레이드 구조와 더불어 다수개의 띠 형상으로 분할된 프리폼 구조가 일체로 결합된 프리폼 제조가 가능하다는 것이다.
- [0044] 이와 같은 방식으로 브레이딩을 하게 되면 도 6과 같은 분할된 형상의 브레이드 프리폼을 제조할 수 있게 되며, 따라서 본 발명의 기술로 제작된 프리폼은 도 11 및 도 12에 도시된 바와 같이, 단면적 변화에 관계없이 어느

곳에서나 동일한 섬유부피분율을 가지게 할 수 있고, 편조된 섬유들의 배향각도 원형 또는 띠 형태 모두 동일 각으로 맞출 수 있는 장점을 지니고 있다.

[0045] 상기와 같이 본 발명은 브레이딩 공정을 기반으로 주름 형상의 프리폼 제조 시에, 오목한 부분과 볼록한 부분의 섬유부피분율과 배향각을 동일하게 하는 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 오목한 부분은 실린더 형상 편조와 동일한 방법으로 편조하고, 볼록한 부분은 브레이딩 장비에 잠금장치 또는 반대로 회전시키도록 하는 장치를 설치하여 분할 구조로 편조되도록 함으로써 오목한 부분과 볼록한 부분의 섬유부피분율과 배향각이 동일하게 제조함으로써, 일반적인 종래의 브레이딩 공정으로 제조 시에 발생하는 물성 차이 문제점을 해결할 수 있다.

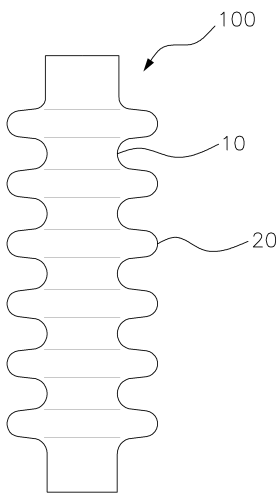
[0046] 이상 본 발명의 구체적 실시형태와 관련하여 본 발명을 설명하였으나 이는 예시에 불과하며 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 설명된 실시형태를 변경 또는 변형할 수 있으며, 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

부호의 설명

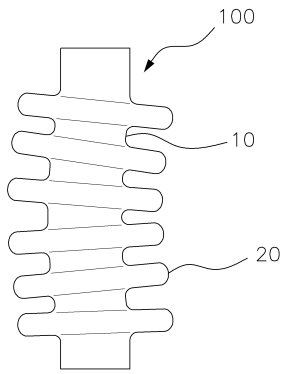
- [0047] 10 : 오목부
- 20 : 볼록부
- 100 : 중공 주름형 스프링

도면

도면1



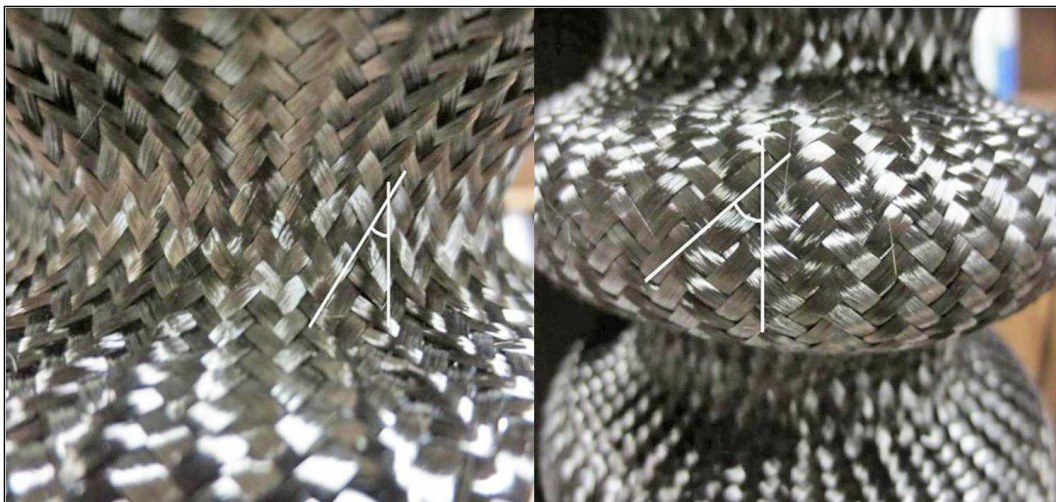
도면2



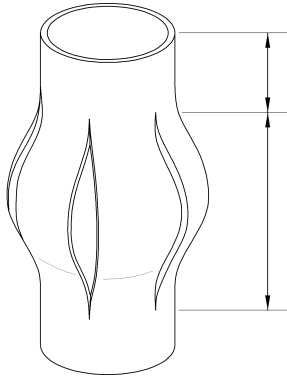
도면3



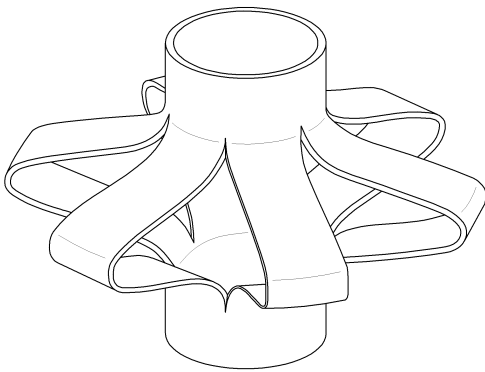
도면4



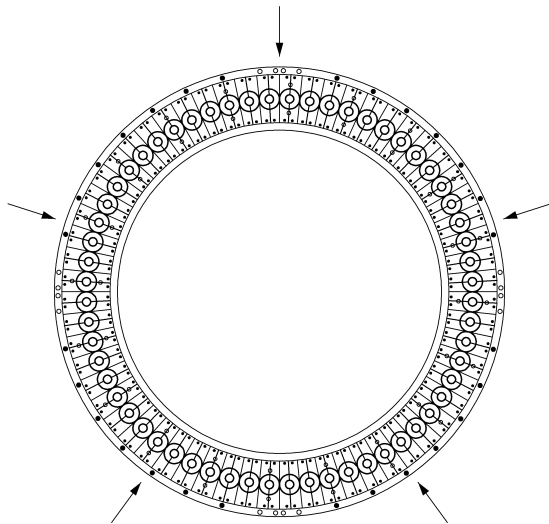
도면5



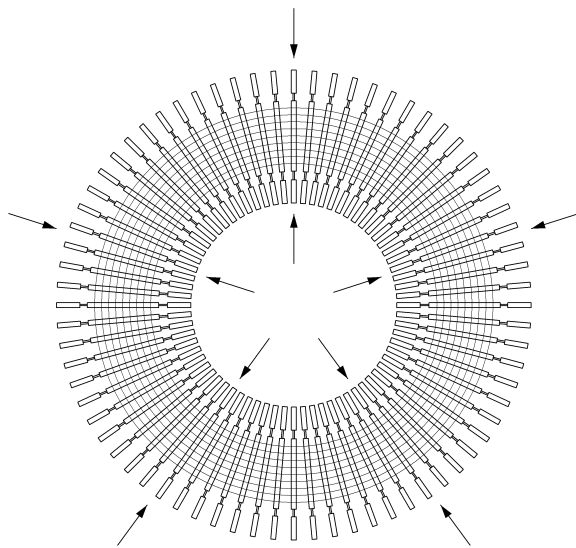
도면6



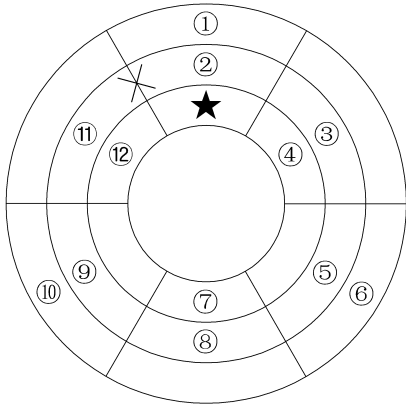
도면7



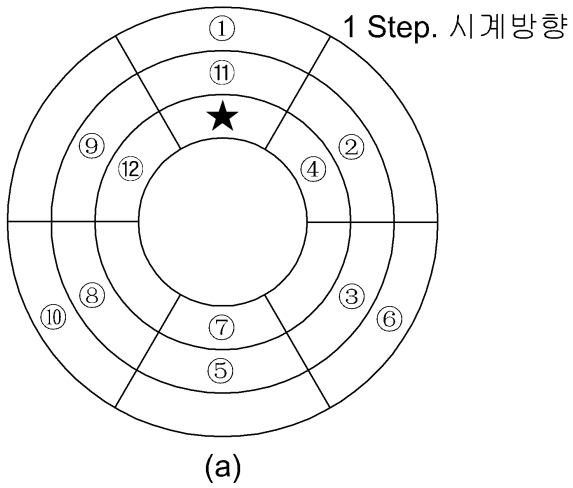
도면8



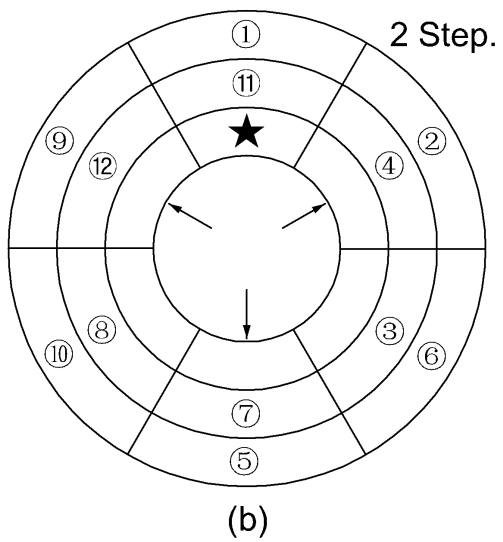
도면9



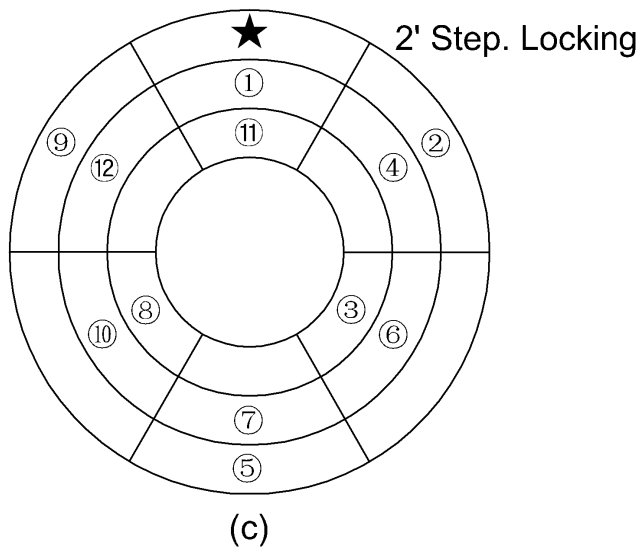
도면10a



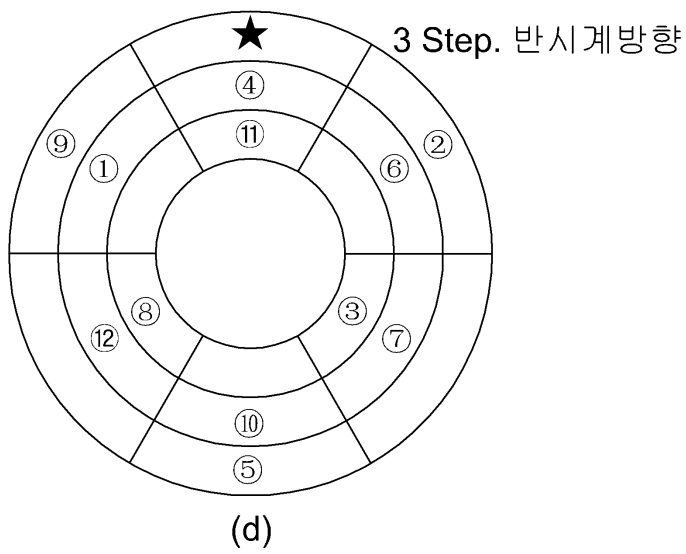
도면10b



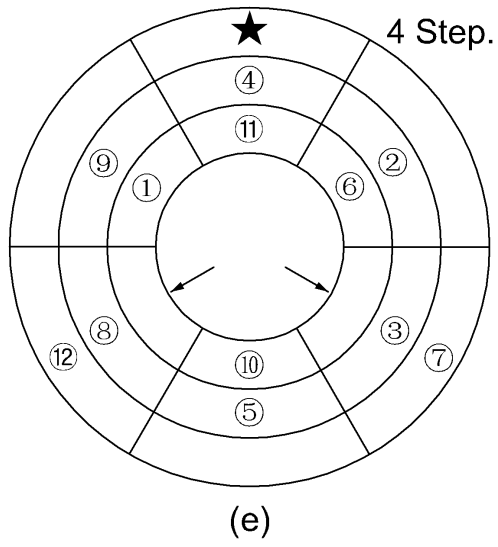
도면10c



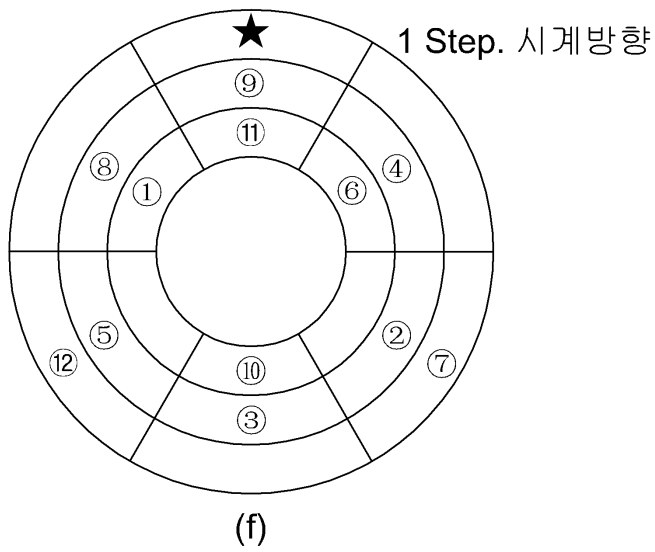
도면10d



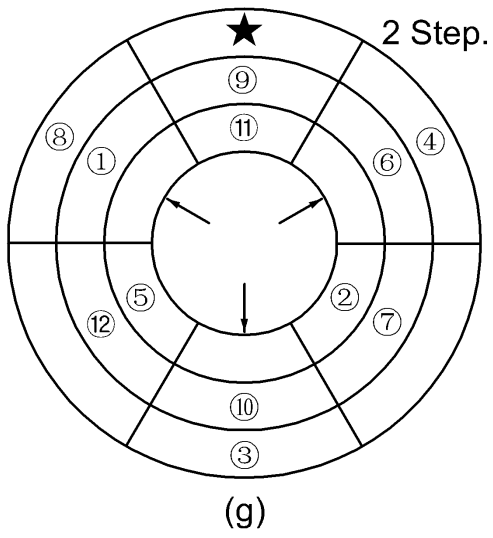
도면10e



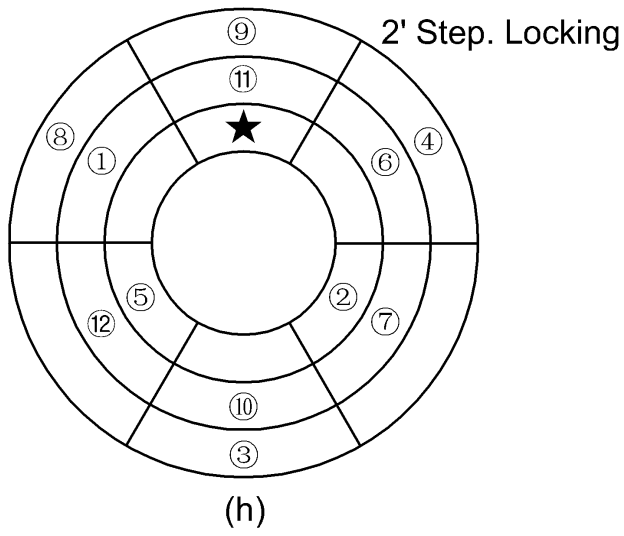
도면10f



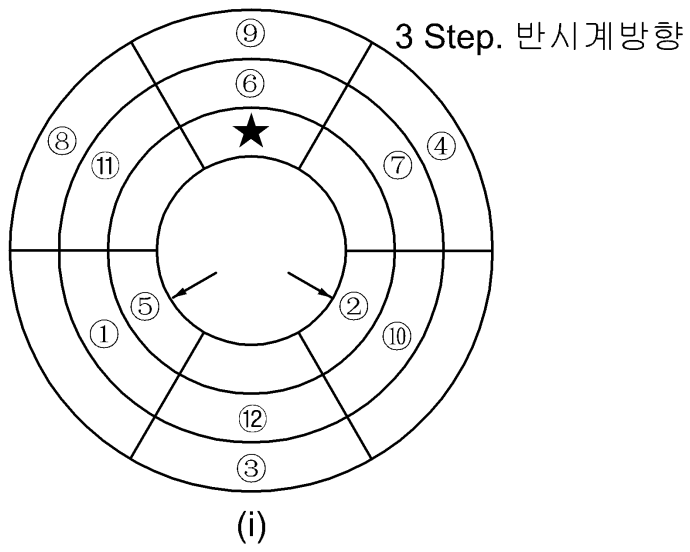
도면10g



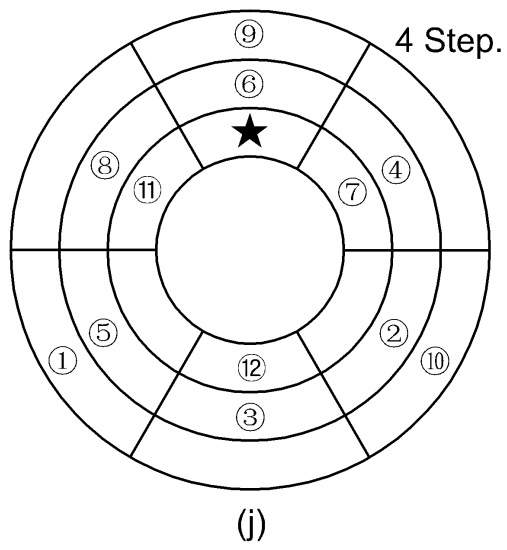
도면10h



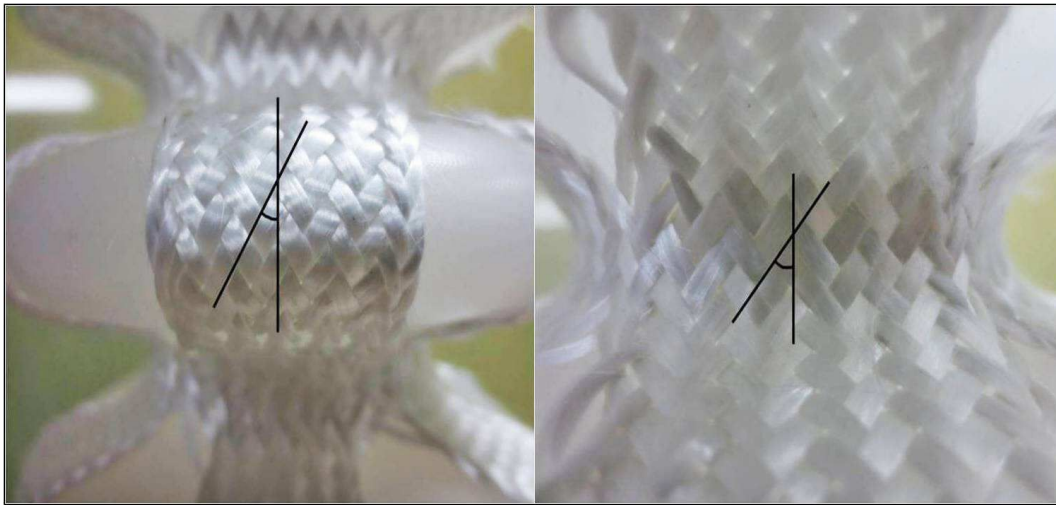
도면10i



도면10j



도면11



도면12

