



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0046042
(43) 공개일자 2014년04월17일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 53/60 (2006.01) B29C 70/16 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2014-7005828
- (22) 출원일자(국제) 2012년08월03일
심사청구일자 2014년03월04일
- (85) 번역문제출일자 2014년03월04일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2012/065272
- (87) 국제공개번호 WO 2013/020923
국제공개일자 2013년02월14일
- (30) 우선권주장
10 2011 080 507.9 2011년08월05일 독일(DE)

- (71) 출원인
에스지엘 카본 에스이
독일연방공화국 65201 비스바덴 쾰라인스트라세 8
- (72) 발명자
슈뢰더 마르쿠스
독일 86405 마이팅엔 베르너 폰 지멘스 슈트라세 18
프롬멜트 제바스티안
독일 86405 마이팅엔 베르너 폰 지멘스 슈트라세 18
힝스트 칼
독일 86405 마이팅엔 베르너 폰 지멘스 슈트라세 18
- (74) 대리인
안국찬, 양영준

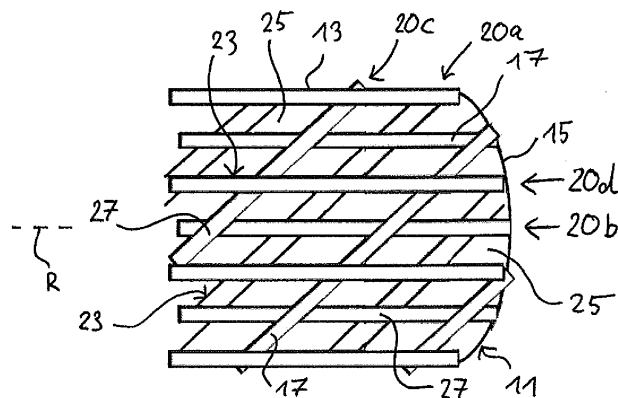
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 발명의 명칭 권취층을 포함하는 섬유 복합 재료로 제조되는 컴포넌트

(57) 요약

본 발명은 중첩하여 배치되는 섬유 재료로 제조되는 적어도 3개의 권취층(20a, 20b, 20c, 20d)을 포함하는 섬유 복합 재료로 제조되는 컴포넌트에 관한 것이다. 각각의 권취층은 하나 이상의 와인딩(23)을 포함하고, 하나보다 많은 와인딩을 포함하는 권취층에 있어서, 상기 권취층의 모든 와인딩은 동일한 와인딩 각도를 갖고 적어도 일부 섹션에서 서로 이격되어, 와인딩들 사이에 중간 공간(25)이 형성된다. 적어도 2개의 권취층의 모든 와인딩은 동일한 제1 와인딩 각도(β)를 갖는다. 게다가, 동일한 제1 와인딩 각도의 와인딩을 갖는 적어도 2개의 권취층들 사이에 구성되는, 적어도 하나의 권취층의 모든 하나 이상의 와인딩(23)은 제2 와인딩 각도(γ)를 갖고, 제2 와인딩 각도(γ)의 크기는 제1 와인딩 각도의 크기와 상이하고, 제2 와인딩 각도(γ)를 갖는 적어도 하나의 와인딩은 제1 와인딩 각도(β)를 갖는 적어도 하나의 와인딩과 교차한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

중첩하여 배치되는, 섬유 재료로 만들어진 적어도 3개의 권취층(20a, 20b, 20c, 20d)을 포함하는, 섬유 복합 재료로 제조되는 컴포넌트이며,

- 각각의 권취층(20a, 20b, 20c, 20d)은 하나 이상의 와인딩(23)을 포함하고, 하나보다 많은 와인딩(23)을 포함하는 각각의 권취층(20a, 20b, 20c, 20d)에 있어서, 상기 권취층(20a, 20b, 20c, 20d)의 모든 와인딩(23)은 동일한 와인딩 각도(β)를 갖고, 와인딩(23)들 사이에 중간 공간(25)을 형성하기 위해 적어도 일부 섹션에서 서로 분리되고,

- 적어도 2개의 권취층(20a, 20c)의 모든 와인딩(23)들은 동일한 제1 와인딩 각도(β)를 갖고,

- 동일한 제1 와인딩 각도(β)를 갖는 와인딩(23)을 갖는 적어도 2개의 권취층(20a, 20c)들 사이에 배치되는, 적어도 하나의 권취층(20b)의 하나 이상의 와인딩(23) 모두가 제2 와인딩 각도(γ)를 갖고, 제2 와인딩 각도(γ)의 크기는 제1 와인딩 각도(β)의 크기와 상이하고, 제2 와인딩 각도(γ)를 갖는 적어도 하나의 와인딩(23)은 제1 와인딩 각도(β)를 갖는 적어도 하나의 와인딩(23)과 교차하는

컴포넌트.

청구항 2

제1항에 있어서,

중첩하여 배치되는 모든 권취층(20a, 20b, 20c, 20d)으로부터 형성되는 완성된 와인딩은 평면도에서 중공 공간이 없는 것을 특징으로 하는

컴포넌트.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

하나보다 많은 와인딩(23)을 포함하는 각각의 권취층(20a, 20b, 20c, 20d)에서, 권취층(20a, 20b, 20c, 20d)의 총 면적에 대한 권취층(20a, 20b, 20c, 20d) 내 와인딩(23)들 사이의 중간 공간(25)의 면적의 합의 비율은 0.05000 내지 0.99999이고, 바람직하게는 0.90000 내지 0.99999이고, 더 바람직하게는 0.99000 내지 0.99999이고, 더 바람직하게는 0.99990 내지 0.99999인 것을 특징으로 하는

컴포넌트.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 적어도 한 항에 있어서,

권취층(20a, 20b, 20c, 20d) 내 모든 와인딩(23)의 와인딩 각도(β)는 서로 1° 미만 만큼, 바람직하게는 최대 0.8° 만큼, 더 바람직하게는 최대 0.5° 만큼, 더 바람직하게는 최대 0.2° 만큼 상이한 것을 특징으로 하는

컴포넌트.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 적어도 한 항에 있어서,

제2 와인딩 각도(γ)의 크기는 제1 와인딩 각도(β)의 크기와 적어도 1° 만큼 상이한

컴포넌트.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 적어도 한 항에 있어서,

적어도 일부 섹션에서 적어도 하나의 권취층(20a, 20b, 20c, 20d)의 적어도 하나의 와인딩(23)은 권취층 아래 그리고/또는 위에 배치되는 권취층(20a, 20b, 20c, 20d)의 적어도 하나의 중간 공간(25)에 관여하는 것을 특징으로 하는

컴포넌트.

청구항 7

제6항에 있어서,

제1 와인딩 각도(β)의 와인딩(23)을 갖는 적어도 하나의 권취층(20a)의 모든 와인딩(23)들은 제2 와인딩 각도(γ)의 적어도 하나의 와인딩(23)을 갖는 적어도 하나의 권취층(20b)의 중간 공간(25)에 그리고/또는 제1 와인딩 각도(β)의 와인딩(23)을 갖는 다른 권취층(20c)의 중간 공간(25)에 관여하는 것을 특징으로 하는

컴포넌트.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 적어도 한 항에 있어서,

각각의 권취층(20a, 20b, 20c, 20d)은 1 내지 2,000개, 바람직하게는 1 내지 250개, 더 바람직하게는 1 내지 150개, 더 바람직하게는 1 내지 10개의 와인딩(23)을 포함하는 것을 특징으로 하는

컴포넌트.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 적어도 한 항에 있어서,

컴포넌트는 중첩하여 배치되는 적어도 10개, 바람직하게는 200 내지 10,000개, 더 바람직하게는 500 내지 10,000개, 더 바람직하게는 2,000 내지 5,000개의 권취층(20a, 20b, 20c, 20d)을 포함하는 것을 특징으로 하는

컴포넌트.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 적어도 한 항에 있어서,

각 경우에 제1 와인딩 각도(β)의 와인딩(23)을 갖는 하나의 권취층(20a, 20c)과 제2 와인딩 각도(γ)의 와인딩(23)을 갖는 하나의 권취층(20b, 20d)은 서로 번갈아 직접 중첩하여 배치되는

컴포넌트.

청구항 11

제1항 내지 제9항 중 적어도 한 항에 있어서,

제2 와인딩 각도(γ)의 와인딩(23)을 갖는 권취층(20b) 이외에 적어도 하나의 추가 권취층이 제1 와인딩 각도(β)의 와인딩(23)을 갖는 적어도 2개의 권취층(20a, 20c)들 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는

컴포넌트.

청구항 12

제11항에 있어서,

적어도 하나의 추가 권취층은 하나 이상의 와인딩(23)을 포함하고, 모든 이들 와인딩은 그 크기가 제1 와인딩 각도(β)의 크기 및 제2 와인딩 각도(γ)의 크기와 다른 제3 와인딩 각도(δ)를 갖는 것을 특징으로 하는

컴포넌트.

청구항 13

제1항 내지 제12항 중 적어도 한 항에 있어서,

제2 와인딩 각도(γ)를 갖는 모든 와인딩(23)들은 제1 와인딩 각도(β)를 갖는 적어도 하나의 와인딩(23)과 교차하는 것을 특징으로 하는

컴포넌트.

청구항 14

제1항 내지 제13항 중 적어도 한 항에 있어서,

섬유들은 탄소 섬유, 세라믹 섬유, 유리 섬유, 폴리머 섬유 및 상기 재료들의 2개 이상의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되고, 폴리머 섬유들은 바람직하게 폴리아미드 섬유, 특히 아라미드 섬유, 폴리에스테르 섬유, 폴리프로필렌 섬유, 폴리아크릴로니트릴 섬유, 산화 폴리아크릴로니트릴 섬유 및 상기 재료들 중 2개 이상의 코폴리머 섬유, 및 상기 재료들 중 2개 이상의 혼합물인 것을 특징으로 하는

컴포넌트.

청구항 15

제1항 내지 제14항 중 적어도 한 항에 있어서,

섬유 복합 재료는 탄소섬유강화 탄소(CFC), 탄소섬유강화 플라스틱(CFP), 탄소섬유강화 세라믹 또는 세라믹섬유강화 세라믹(CMC)인 것을 특징으로 하는

컴포넌트.

청구항 16

제1항 내지 15항 중 적어도 한 항에 있어서,

중첩하여 배치되는 권취층(20a, 20b, 20c, 20d)들은 지지되지 않는 와인딩을 형성하는 것을 특징으로 하는

컴포넌트.

청구항 17

제1항 내지 제16항 중 적어도 한 항에 있어서,

컴포넌트는 금속 그리프/또는 반금속을 용융 및 결정화하기 위한 도가니로서 구성되는 것을 특징으로 하는

컴포넌트.

청구항 18

특히 제1항 내지 제17항 중 어느 한 항에 따른 섬유 복합 재료로 제조되는 컴포넌트의 제조 방법으로서, 섬유 재료의 적어도 3개의 권취층(20a, 20b, 20c, 20d)이 와인딩 코어 상(11)에 권취되는, 컴포넌트의 제조 방법이며,

- 각각의 권취층(20a, 20b, 20c, 20d)에 있어서, 하나 이상의 와인딩(23)이 권취되고, 하나보다 많은 와인딩(23)을 갖는 하나의 권취층(20a, 20b, 20c, 20d)의 모든 와인딩(23)은 동일한 와인딩 각도(β)로 권취되고 와인딩(23)들 사이에 중간 공간(25)을 형성하기 위해 적어도 일부 섹션에서 와인딩 코어(11) 상에서 서로 분리되고,
- 동일한 제1 와인딩 각도(β)를 갖는 적어도 2개의 권취층(20a, 20c)의 와인딩(23)이 와인딩 코어(11) 상에 권취되고

- 그 크기가 제1 와인딩 각도(β)와 상이한, 제2 와인딩 각도(γ)를 갖는 적어도 하나의 권취층(20b)의 하나 이상의 와인딩(23) 모두는 이 권취층(20b)이 제1 와인딩 각도(β)의 와인딩(23)을 갖는 적어도 2개의 권취층(20a, 20c) 사이에 배치되고 제2 와인딩 각도(γ)를 갖는 적어도 하나의 와인딩(23)이 제1 와인딩 각도(β)를 갖는 적어도 하나의 와인딩(23)과 교차하도록 와인딩 코어(11) 상에 권취되는

컴포넌트의 제조 방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

적어도 3개의 권취층(20a, 20b, 20c, 20d)의 와인딩(23)은, 와인딩 코어(11)의 적어도 하나의 섹션을 완전하게 덮는 방식으로 와인딩 코어(11) 상에 권취되는 것을 특징으로 하는

컴포넌트의 제조 방법.

청구항 20

제18항 또는 제19항에 있어서,

각각의 권취층(20a, 20b, 20c, 20d)에서, 섬유 재료의 적어도 2개의 와인딩(23)은 와인딩들 사이에 중간 공간(25)을 형성하기 위해 적어도 일부 섹션에서 서로 분리되어 와인딩 코어(11) 상에 권취되고, 권취층(20a, 20b, 20c, 20d)의 총 면적에 대한 권취층(20a, 20b, 20c, 20d) 내 와인딩(23)들 사이의 중간 공간의 면적의 합의 비율이 0.05000 내지 0.99999이고, 바람직하게는 0.90000 내지 0.99999, 더 바람직하게는 0.99000 내지 0.99999, 더 바람직하게는 0.99990 내지 0.99999인 것을 특징으로 하는

컴포넌트의 제조 방법.

청구항 21

제18항 내지 제20항 중 적어도 한 항에 있어서,

- 권취 전에, 권취하는 동안 또는 권취 후에 바인더로 섬유 재료를 함침하는 단계,
 - 섬유 재료를 함침한 후에 그리고 권취한 후에 바인더를 경화시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는
- 컴포넌트의 제조 방법.

청구항 22

제21항에 있어서,

경화는 열적으로 그리고/또는 화학적으로 발생하는 것을 특징으로 하는

컴포넌트의 제조 방법.

청구항 23

제18항 내지 제22항 중 적어도 한 항에 있어서,

권취를 위해서, 탄소 섬유를 포함하는 무단 섬유 스트랜드(17)가 와인딩 코어(11) 상에 놓이는 것을 특징으로 하는

컴포넌트의 제조 방법.

청구항 24

제18항 내지 제23항 중 적어도 한 항에 있어서,

권취층(20a, 20b, 20c, 20d)을 와인딩 코어(11) 상에 권취하기 전에, 자동 권취 기계를 위한 권취와 관련된 제어 명령을 포함하는 프로그램이 생성 그리고/또는 구성되고, 와인딩(23)의 권취는 제어 명령을 실행함으로써 완수되는 것을 특징으로 하는

컴포넌트의 제조 방법.

명세서

기술분야

본 발명은 중첩하여 배치되는 섬유 재료의 적어도 3개의 권취층을 포함하는 섬유 복합 재료로 제조되는, 예를 들어 금속 용융을 위한 도가니와 같은 컴포넌트 및 이러한 컴포넌트의 제조 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

[0002] 섬유 복합 재료로 제조되는 권취 컴포넌트는 예를 들어, 용융 도가니 또는 압력 컨테이너의 제작과 같은 다양한 기술 분야에서 이용된다. 통상적으로, 이러한 컴포넌트를 제조하기 위해, 선택적으로 바인더가 함침된 섬유 스트랜드가 와인딩 코어 주위에 권취되고 그 위에 놓인다. 이 경우에, 로빙(roving)으로도 지칭되는 섬유 스트랜드는 탄소, 유리, 세라믹 또는 아라미드로 제조되는 상이한 개별 섬유를 포함할 수 있고, 이들은 바인더로 형성되는, 폴리머 또는 세라믹 매트릭스 내에 매립될 수 있고, 그 후에 폴리머 매트릭스는 탄화에 의해 탄소 매트릭스로 전환될 수 있다. 그러므로, 권취층들로 형성된 컴포넌트는 경우에 따라 와인딩 코어의 제거 후 그리고 적절한 경화와 경우에 따라 바인더의 탄화 후에, 탄소섬유강화 플라스틱(CFP), 탄소섬유강화 탄소(CFC), 탄소섬유강화 세라믹 또는 세라믹섬유강화 세라믹(CMC)으로 구성될 수 있다.

[0003] 보통 이러한 컴포넌트의 각각의 권취층은 같은 방향으로, 즉 적어도 실질적으로 평행하게, 서로 인접하거나 서로 중첩하게 진행되도록 구성되는 와인딩을 포함하여, 각각의 권취층을 통해 와인딩 코어 중 적어도 하나의 섹션이 섬유 재료로 완전히, 즉 와인딩들 사이에 오목부나 중간 공간의 형성없이 덮이게 한다. 이 경우에, 개별 권취층들은 와인딩 코어 상에 연속적으로 권취되고, 각 층 내부의 개별 와인딩들은 기계된 것처럼, 적어도 실질적으로 서로에 평행하게 진행한다. 여기서 상이한 권취층 와인딩의 와인딩 각도는 동일하거나 상이할 수 있다. 소위 교차 와인딩에서, 인접한 권취층의 와인딩은 같은 크기를 갖지만 동일한 기준축에 대해 부호가 다르다.

[0004] 이 유형의 컴포넌트, 또는 적층 방식으로 중첩하여 배치되고 각각 완전히 덮이도록 구성되는 복수의 권취층을 포함하는 완전 와인딩은 예를 들어 EP 0 333 013 B1로부터 공지되어 있다.

[0005] 이들 공지된 컴포넌트의 단점은 개별 권취층들 사이에 기계적 연결이 존재하지 않고, 기껏해야 개별 권취층들 사이에 예를 들어, 상이한 권취층들을 접촉하는 바인더 형태의 화학적 그리고/또는 물리적 결합력의 상대적으로 약한 상호 작용이 존재한다. 이 이유로, 예를 들어, 서두에 언급된 유형의 공지된 컴포넌트의 충격 인성 또는 층간 전단 강도와 같은 특정 기계적 강도에서의 안정성은 향상될 필요가 있다.

발명의 내용

[0006] 따라서 본 발명의 목적은 권취된 섬유 복합 컴포넌트의 안정성 및 기계적 강도를 향상시키는 것이다.

[0007] 본 발명에 따라, 이 목적은 청구항 1의 특징을 갖는 컴포넌트에 의해 해결된다.

[0008] 본 발명에 따라, 섬유 복합 재료로 제조되는 컴포넌트는 중첩하여 배치되는, 섬유 재료의 적어도 3개의 권취층을 포함하고, 권취층의 각각은 하나 이상의 와인딩을 포함하고,

[0009] - 하나보다 많은 와인딩을 포함하는 각각의 권취층에 있어서, 상기 권취층의 모든 와인딩들은 동일한 와인딩 각도를 갖고, 와인딩들 사이에 중간 공간을 형성하기 위해 적어도 일부 섹션에서 서로 분리되고,

[0010] - 적어도 2개의 권취층의 모든 와인딩들은 동일한 제1 와인딩 각도를 갖고,

[0011] - 동일한 제1 와인딩 각도의 와인딩을 갖는 적어도 2개의 권취층들 사이에 배치되는, 적어도 하나의 권취층의 하나 이상의 와인딩 모두가 제2 와인딩 각도를 갖고, 제2 와인딩 각도의 크기는 제1 와인딩 각도의 크기와 상이하고, 제2 와인딩 각도를 갖는 적어도 하나의 와인딩은 제1 와인딩 각도의 적어도 하나의 와인딩과 교차한다.

[0012] 본 발명의 권취층은 하나 이상의 와인딩으로 이해되고, 권취층이 다수의 와인딩을 포함할 때, 와인딩들은 서로 적어도 실질적으로 평행하게 진행하여 서로 교차하지 않는다. 따라서 가장 단순한 경우에, 권취층은 하나의 와인딩으로 구성되고, 이 권취층에 인접한 권취층들의 와인딩들은 필연적으로 상이한 와인딩 각도를 가지며, 즉 권취층의 와인딩에 대해 적어도 실질적으로 평행하게 진행하지 않는다. 이에 대한 대안으로, 본 발명의 권취층은 서로 적어도 대체로 평행하게 진행하는 복수의 와인딩을 또한 포함할 수 있고, 즉 와인딩 각각은 동일한 와인딩 각도를 갖고, 본 발명에 따라 적어도 일부 섹션에서, 컴포넌트의 평면도에서 하나의 권취층의 개별 와인딩들 사이에 중간 공간이 존재한다. 즉, 하나의 권취층의 인접하게 배치된 섬유 스트랜드 섹션들은 서로 특정한, 바람직하게는 일정한 간격을 갖는다. 하나의 권취층의 모든 와인딩은 동일한 와인딩 각도를 갖기 때문에, 하나의 권취층 내의 와인딩들은 교차하지 않는다. 하나의 권취층 내의 와인딩들은 바람직하게 권취 동안 와인딩 코어의 회전 중심인 중점을 제외하고 중첩된다. 상술한 중점에서는, 적층된 와인딩의 불가피한 중첩이 발생할 수 있다.

[0013] 이 경우에 와인딩은, 와인딩 코어의 원주 표면 또는 컴포넌트의 원주 표면 주위를 완전하게 한 번 진행하는, 권

취층의 섹션을 지칭한다. 즉, 하나의 와인딩은 권취 기계의 더블 스트로크에 의해 적층되는 섬유 재료의 하나의 섹션에 대응한다.

[0014] 와인딩 각도는 개별 와인딩이 원칙적으로 와인딩 코어 상의 임의의 기준축에 대해 적층되는 각도인 것으로 이해된다. 즉, 와인딩 각도는, 적층 후의 섬유 스트랜드의 일부 미끄러짐 때문에 와인딩의 배향이 여전히 경미하게 변할 수 있지만, 와인딩의 종방향축이 와인딩 코어 상에 적층되자마자 기준축에 대해 점유하는 각도이다. 와인딩 코어가 원통형으로 구성되면, 섬유 스트랜드의 미끄러짐이 발생하지 않아, 이 경우에 와인딩 각도는 적층된 와인딩의 종방향축이 기준축에 대하여 취하는 각도이다.

[0015] 완성된 컴포넌트를 참고하면, 이는 적어도 하나의 원통형 대칭 섹션을 갖는 컴포넌트에 있어서, 원통형으로 대칭인 섹션 또는 섹션들이 컴포넌트의 총 표면의 적어도 20%를 차지하고, 본 발명의 와인딩 각도는 원통형 대칭 섹션과 상이한 컴포넌트의 섹션에서의 와인딩의 배향과 상관없이, 원통형 대칭 섹션(들) 상에 적층된 와인딩의 섹션의 종방향축이 기준축에 대해 취하는 각도인 것을 의미한다. 모든 다른 컴포넌트에 있어서, 본 발명의 용어 '와인딩 각도'는 와인딩과 축지선 사이의 각도를 의미하고, 축지선은 회전 대칭 와인딩 코어 또는 컴포넌트가 와인딩 코어 또는 컴포넌트의 회전축에 평행하는 경우 그리고 비회전 대칭 와인딩 코어 또는 컴포넌트가 와인딩 코어 또는 컴포넌트의 종방향축에 평행하는 경우에, 와인딩 코어의 주연 표면 또는 컴포넌트의 주연 표면에 완전하게 걸쳐 연장한다. 이로써, 용어 '와인딩 각도'의 상기 정의를 고려하면, 모든 와인딩은 대체로 평행하게 진행하여, 본 발명에서 모든 대응 와인딩 각도의 산술 평균으로 나누어지는 와인딩 각도의 표준 편차는 와인딩의 임의의 지점에서 0.5 미만이다. 이상적인 직선 구성으로부터의 이 허용 표준 편차는, 특히 와인딩 코어 또는 컴포넌트의 원주 표면의 원통 구역과 원추형 구역 사이의 천이 구역과 같은 만곡 구역 상에서 규정된 각도로 적층하는 동안, 와인딩은 최소한으로 슬립하여, 그 결과 와인딩 각도의 어느 정도의 경미한 변화가 와인딩 내부에서 발생할 수 있다는 사실을 고려한다. 상기 표준 편차에 더하여, 본 발명에 따라 각각의 와인딩의 최대 와인딩 각도와 최소 와인딩 각도 사이의 차이는 1° 미만이고, 바람직하게는 최대 0.8°, 더 바람직하게는 최대 0.5°, 더 바람직하게는 최대 0.2° 이라는 것이 또한 적용된다.

[0016] 앞에서 기재한 대로, 하나의 권취층의 모든 와인딩의 와인딩 각도는 서로 동일하다.

[0017] 적층 후에 개별 와인딩의 섹션의 가능한 미끄러짐을 다시 허용하기 위해, 본 발명에서 동일 각도와 관련하여, 회전 대칭 와인딩 코어 또는 컴포넌트가 와인딩 코어 또는 컴포넌트의 회전 축에 평행하는 경우에 그리고 비회전 대칭 와인딩 코어 또는 컴포넌트가 와인딩 코어 또는 컴포넌트의 종방향축에 평행하는 경우에, 와인딩 코어의 원주 표면 또는 컴포넌트의 원주 표면에 완전하게 걸쳐 연장하는 축지 기준선에 대한 권취층 내부의 모든 와인딩의 와인딩 각도들이, 서로 1° 미만으로 다르고, 바람직하게는 최대 0.8°, 더 바람직하게는 0.5°, 더 바람직하게는 최대 0.2° 다르다는 것이 이해된다.

[0018] 따라서, 본 발명에 따른 컴포넌트에서 동일한 제1 와인딩 각도를 갖는 2개의 권취층 사이에 상이한 제2 와인딩 각도를 갖는 권취층이 있다. 본 발명에 따라 하나의 권취층의 개별 와인딩들 사이에 제공되는 중간 공간의 결과로, 이들 권취층의 와인딩 패턴은 교차 방식으로 중첩하는 상이한 와인딩 각도들에 의해 설정된다. 제1 와인딩 각도와 제2 와인딩 각도의 크기가 다르기 때문에, 대응 권취층들의 천이부에서, 공지된 교차 와인딩의 경우처럼 와인딩 각도의 부호만 변하는 것이 아니다. 따라서, 본 발명에 따라, 교차 와인딩에서처럼 권취 구역에 걸쳐 균일하게 분포된 와인딩의 교차는 존재하지 않고, 반대로, 본 발명에 따른 컴포넌트에서 균일하지 않게 분포된 개별 권취층의 교차가 존재한다. 그 결과, 무엇보다, 더 양호한 하중 분포 그리고 그에 따라서 컴포넌트의 더 높은 기계적 강도가 달성된다. 와인딩의 단일 완전 커버구성이 제공될 때, 이 증가된 기계적 강도는 이미 존재한다.

[0019] 본 발명에 따른 개별 권취층의 구성 유형 때문에, 종래 기술로부터 공지된 와인딩에서 발생하는 것과 같은, 개별 권취층들의 예리한 분리가 제거되어, 각 경우에 하나의 권취층의 섬유들이 그 위에 그리고/또는 그 아래에 위치하는 하나 이상의 권취층에 관여한다. 그 결과, 어느 정도의 혼합층 또는 조합층이 형성되고, 결과적으로 단일의 연속 완전 와인딩이 달성된다. 따라서, 종래 기술로부터 알려진 대응 구조와 비교하여 층간 결합이 향상된 패브릭형(fabric-like) 브레이드 구조(braided structure)가 생성된다.

[0020] 종래 기술에 따른 권취 섬유 복합 컴포넌트에서는 서로로부터 상당히 분리된 권취층이 존재하여 기껏해야 화학적 그리고/또는 물리적 상호작용을 통해 서로 구속되는 반면, 본 발명에 따른 컴포넌트에서는 개별 권취층들 사이에 기계적 인터로킹(interlocking) 또는 인터리빙(interleaving)이 있어서 대체로 더 높은 안정성과 기계적 강도, 특히 컴포넌트의 향상된 충격 인성 및 손상 내성이 달성된다. 따라서, 본 발명에 따른 컴포넌트는 예를 들어, 방탄 패널과 같은 최대 하중 요건을 갖는 응용예에 또한 이용될 수 있다.

- [0021] 개별 와인딩들 사이에 나타나는 중간 공간의 변, 즉 권취층의 평면도에서 권취층 개별 섬유 스트랜드들의 간격 및 개별 와인딩 층들 사이의 개별 와인딩 각도 또는 와인딩 패턴의 순서는 응용 요건에 따라 근본적으로 다양하게 변할 수 있다.
- [0022] 바람직하게 중첩하여 배치되는 모든 권취층으로부터 형성되는 완성된 와인딩은 평면도에서 중간 공간이 없다. 즉, 서로 겹치게 배치된 권취층은 와인딩 코어의 권취 섹션 또는 권취 주연 표면을 완전히 덮는다. 따라서 권취층은 예를 들어 도가니용 용기 벽과 같은, 오목부가 없는 컴포넌트 벽을 형성한다. 따라서 하나의 권취층의 와인딩들 사이의 중간 공간은 다른 권취층의 와인딩의 인터리빙 리시트(interleaving receipt)가 없다면 다공벽을 갖는 컴포넌트를 형성하는 역할을 하지 않는다.
- [0023] 본 발명의 일 실시예에 따라, 하나보다 많은 와인딩을 포함하는 각각의 권취층에서, 권취층의 총 면적에 대한 권취층의 와인딩들 사이의 중간 공간의 면적의 합계의 비율은 0.05000 내지 0.99999이고, 바람직하게는 0.90000 내지 0.99999이고, 더 바람직하게는 0.99000 내지 0.99999이고 더 바람직하게는 0.99990 내지 0.99999이다. 이러한 면적 비율은 컴포넌트의 안정성과 기계적 강도를 위해 특히 유리한 것이 입증되었다.
- [0024] 본 발명에 따라, 권취층 내부의 모든 와인딩의 와인딩 각도는 서로 1° 미만으로 다르고, 바람직하게는 최대 0.8°, 더 바람직하게는 최대 0.5° 그리고 더 바람직하게는 최대 0.2° 만큼 다르다. 이는 컴포넌트의 기계적 강도에 유리하다.
- [0025] 한편, 제2 와인딩 각도의 크기는 제1 와인딩 각도의 크기와 본 발명에 따라 최소 1°, 바람직하게는 최소 2°, 더 바람직하게는 최소 3°, 더 바람직하게는 최소 4° 그리고 더 바람직하게는 최소 5° 만큼 다르다. 권취층들 사이에서 규정된 인터리빙을 달성하기 위해, 너무 유사한 와인딩 패턴을 갖는 권취층들의 배치를 회피하는 것이 분명히 유리하다
- [0026] 바람직하게 적어도 일부 섹션에서 적어도 하나의 권취층의 적어도 하나의 와인딩은 권취층 아래 그리고/또는 위에 배치되는 권취층의 적어도 하나의 중간 공간에 관여한다. 따라서 대응 권취층의 와인딩은 엄격하게 서로 적층되어 놓이지 않고, 하나의 권취층의 와인딩의 섹션들은 각각 또 다른 권취층 내부로 관통하여 권취층들 사이에 견고한 기계적 연결이 획득된다.
- [0027] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 제1 와인딩 각도의 와인딩을 갖는 적어도 하나의 권취층의 모든 와인딩은 제2 와인딩 각도의 적어도 하나의 와인딩을 갖는 적어도 하나의 권취층의 중간 공간 그리고/또는 제1 와인딩 각도의 와인딩을 갖는 추가 권취층의 중간 공간에 관여한다. 이러한 목적으로, 바람직하게 제1 와인딩 각도를 갖는 개별 권취층의 와인딩들은 서로에 대해 오프셋 배치되어, 제1 와인딩 각도의 와인딩을 포함하는 하나의 권취층의 와인딩들이 제1 와인딩 각도의 와인딩들을 포함하는 또 다른 권취층의 중간 공간 상에 배치된다. 그 결과, 와인딩 코어 또는 컴포넌트의 원주 표면에 대한 와인딩의 균일한 인터메싱(intermeshing)과 그에 따른 컴포넌트의 특히 높은 강도가 달성된다.
- [0028] 각각의 권취층은 1 내지 2,000개, 바람직하게는 1 내지 250개, 더 바람직하게는 1 내지 150개, 그리고 더 바람직하게는 1 내지 10개의 와인딩을 포함할 수 있다. 와인딩의 개수는 특정 응용 요건에 의해 상세하게 결정된다.
- [0029] 게다가 컴포넌트는 바람직하게 중첩하여 배치된 최소 10개, 바람직하게는 200 내지 10,000개, 더 바람직하게는 500 내지 10,000개 그리고 더 바람직하게는 2,000 내지 5,000개의 권취층을 포함한다. 중첩하여 배치된 권취층의 개수를 변경하여, 컴포넌트의 원하는 벽 두께 또는 원하는 기계적 강도가 섬유 스트랜드의 미리 정해진 강도로 달성될 수 있다.
- [0030] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 각 경우에 제1 와인딩 각도의 와인딩을 갖는 하나의 권취층과 제2 와인딩 각도의 와인딩을 갖는 하나의 권취층이 서로 번갈아 직접 중첩하여 배치되고 특히 바람직하게는 직접 중첩하여 배치된다. 이 실시예에서 최종 와인딩 패턴은 교차 와인딩과 유사하나, 교차 와인딩과 반대로, 원하는 인터리빙 효과가 크기의 면에서 상이한 와인딩 각도에 의해 달성된다.
- [0031] 제2 와인딩 각도의 와인딩을 갖는 권취층 이외에 적어도 하나의 추가 권취층이 제1 와인딩 각도의 와인딩을 갖는 적어도 2개의 권취층들 사이에 배치될 수 있다. 이러한 "중간층"을 제공함으로써, 컴포넌트의 기계적 특성은 원하는 방식으로 영향을 받을 수 있다. 적어도 하나의 추가 권취층은 하나 이상의 와인딩을 포함할 수 있고, 이들 모든 와인딩은 그 크기가 제1 와인딩 크기 및 제2 와인딩 크기와 다른 제3 와인딩 각도를 갖는다. 이렇게 하여, 권취층들 사이의 인터리빙을 더 증가시켜 컴포넌트 강도를 증가시키기 위해, 3개 이상의 상이한

와인딩 각도가 서로 조합될 수 있다.

- [0032] 바람직하게 제2 와인딩 각도를 갖는 모든 와인딩은 제1 와인딩 각도를 갖는 적어도 하나의 와인딩과 교차한다. 따라서 제2 와인딩 각도를 갖는 와인딩은 와인딩 코어 상에 제1 와인딩 각도를 갖는 와인딩으로부터 공간적으로 이격되어 배치되지 않는다. 반대로, 상이한 와인딩 각도를 갖는 와인딩들이 와인딩 코어 또는 컴포넌트의 동일한 섹션 상에 중첩되고, 상이한 와인딩 각도의 결과로서 교차가 필연적으로 발생하고, 이는 궁극적으로 권취층 사이의 연결을 향상시킨다.
- [0033] 바람직하게 섬유는 탄소 섬유, 세라믹 섬유, 유리 섬유, 폴리머 섬유 및 상기 재료 중 2개 이상의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되고, 폴리머 섬유는 바람직하게 폴리아미드 섬유, 특히 아라미드 섬유, 폴리에스테르 섬유, 폴리프로필렌 섬유, 폴리아크릴로니트릴 섬유, 산화 폴리아크릴로니트릴 섬유 및 상기 재료의 2개 이상의 코폴리머의 섬유, 및 상기 재료 중 2개 이상의 혼합물이다. 이러한 섬유 재료들은 높은 기계적 강도를 갖는 권취 컴포넌트를 제공하는데 적절하다. 이 경우에 섬유의 평균 직경은 예를 들어 3 내지 20 μ m일 수 있다. 섬유 다발이 또한 이용될 수 있고, 적층 섬유 다발 당 평균 섬유 개수는 500 내지 400,000개 사이, 바람직하게는 1,000 내지 50,000개 그리고 더 바람직하게는 3,000 내지 50,000개 일 수 있다.
- [0034] 본 발명에 따른 컴포넌트는 특히 탄소섬유강화 탄소(CFC), 탄소섬유강화 플라스틱(CFP), 탄소섬유강화 세라믹 또는 세라믹섬유강화 세라믹(CMC)으로 구성될 수 있다. 이러한 복합 재료들은 다른 것들 중에서도 높은 기계적 및 열적 안정성, 높은 내충격성, 높은 화학적 저항성 및 높은 화학 순도로 특징지어진다.
- [0035] 중첩하여 배치된 권취층들은 지지되지 않는 와인딩을 형성한다. 즉, 섬유 재료를 권취하는데에 이용되는 와인딩 코어는 컴포넌트의 제조가 완료되기전에 제거되어 권취층으로 둘러싸인 캐비티가 형성된다. 이렇게 하여, 컴포넌트는 중공 프로파일 또는 컨테이너로서 이용될 수 있다.
- [0036] 추가 실시예에 따라, 컴포넌트는 금속 그리고/또는 반금속의 용융 및 결정화를 위한 도가니로서 구성된다.
- [0037] 본 발명은 또한 섬유 복합 재료로 제조되는 컴포넌트의 제조 방법에 관한 것으로, 섬유 재료의 적어도 3개의 권취층이 와인딩 코어 상에 권취되고,
- [0038] - 각각의 권취층에 있어서, 하나 이상의 와인딩이 권취되고, 하나보다 많은 와인딩을 갖는 하나의 권취층의 모든 와인딩은 동일한 와인딩 각도로 권취되고 와인딩들 사이에 중간 공간을 형성하기 위해 적어도 일부 섹션에서 와인딩 코어 상에서 서로 분리되고,
- [0039] - 동일한 제1 와인딩 각도를 갖는 적어도 2개의 권취층의 와인딩이 와인딩 코어 상에 권취되고
- [0040] - 그 크기가 제1 와인딩 각도와 상이한, 제2 와인딩 각도를 갖는 적어도 하나의 권취층의 하나 이상의 와인딩 모두는 이 권취층이 제1 와인딩 각도의 와인딩을 갖는 적어도 2개의 권취층사이에 배치되고 제2 와인딩 각도를 갖는 적어도 하나의 와인딩이 제1 와인딩 각도를 갖는 적어도 하나의 와인딩과 교차하도록 와인딩 코어 상에 권취된다.
- [0041] 권취층 내에 남겨진 중간 공간과 결합된 상이한 와인딩 패턴의 중첩은 개별 권취층의 인터메싱을 가능하게 하여, 제조된 컴포넌트의 기계적 안정성을 증가시키는 특정 인터리빙 또는 인터로킹 효과를 가능하게 한다.
- [0042] 바람직하게 적어도 3개의 권취층의 와인딩은 와인딩 코어의 적어도 하나의 섹션을 완전하게 덮는 방식으로 와인딩 코어 상에 권취된다. 와인딩 코어의 이 섹션은 완성된 컴포넌트 상에 오목부가 없는 연속적인 벽을 형성한다.
- [0043] 각각의 권취층에서, 섬유 재료의 와인딩은 와인딩들 사이에 중간 공간을 형성하기 위하여 적어도 일부 영역에서 서로 분리되어 와인딩 코어 상에 권취되고, 권취층의 총 면적에 대한 권취층 내의 와인딩들 사이의 중간 공간의 면적의 합계의 비율이 0.05000 내지 0.99999, 바람직하게는 0.90000 내지 0.99999, 더 바람직하게는 0.99000 내지 0.99999, 그리고 더 바람직하게는 0.99990 내지 0.99999이다. 이러한 면적 비율은 컴포넌트의 안정성과 관련하여 특히 유리하다.
- [0044] 본 발명에 따른 방법은 다음의 추가 단계를 포함한다.
- [0045] - 권취하기 전에, 권취하는 동안 또는 권취 후에, 바인더로 섬유 재료를 함침하는 단계,
- [0046] - 함침 후에 그리고 섬유 재료의 권취 후에 바인더를 경화하는 단계.
- [0047] 섬유 재료의 함침은 바람직하게 권취하는 동안 발생한다. 이에 대한 대안으로, 미리 함침된 그리고/또는 안정

된 섬유 재료(프리페그)로 권취가 이루어질 수도 있다. 근본적으로, 당해 기술분야의 숙련자에게 공지된 모든 바인더가 이용될 수 있고, 특히 매트릭스 재료가 에폭시 수지, 페놀 수지, 비닐에스테르 수지, 폴리에스테르 수지, 폴리우레탄 수지, 벤조옥사진 수지, 노볼락, 시아네이트 에스테르 수지, 비스말레이미드 수지, 비스옥사졸론, 예를 들어 폴리프로필렌과 같은 폴리올레핀, 예를 들어 폴리아미드와 같은 산업용 열가소성재 및 상기 재료 중 2개 이상의 임의의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되면 좋은 결과가 획득된다. 게다가, 바인더는 예를 들어 탄소 또는 흑연 입자 또는 집지 또는 단섬유(short-cut fibre)와 같은 적절한 충전재를 구성할 수 있다. 게다가, 예를 들어 경화제, 촉진제, 유화제, 내부 분리제 등과 같은 적절한 첨가물이 바인더에 첨가될 수 있다.

- [0048] 경화는 바인더 형태에 따라 열적으로 그리고/또는 화학적으로 발생할 수 있다.
- [0049] 경화 후에, 매트릭스 재료를 탄소로 전환하기 위해 탄화 그리고/또는 흑연화가 실행될 수 있다. 이렇게 하여, 탄소섬유강화 탄소 복합 재료가 생산될 수 있다. 이 경우에, 탄화는 바람직하게 400 내지 1,200℃의 온도에서, 더 바람직하게는 600 내지 1,000℃의 온도에서 실행되는 반면, 흑연화는 바람직하게 1,400 내지 3,000℃의 온도에서, 더 바람직하게는 1,600 내지 2,400℃의 온도에서 실행된다.
- [0050] 매트릭스의 탄소 함유량을 더 증가시키거나 섬유 복합 재료의 밀도를 증가시키기 위해, 탄화 또는 흑연화 후에 또 다른 하나 이상의 유체 압축 단계가 적절한 수지 그리고/또는 피치를 이용하여 실행될 수 있다. 이러한 각각의 유체 압축 단계 후에, 탄화 그리고/또는 흑연화가 실행된다. 매트릭스 내 탄소 부분을 추가 증가시키기 위해 CVI("화학증기 침투") 원리에 따른 방법이 또한 이용될 수 있다.
- [0051] 본 발명의 특정 실시예에 따라, 권취를 위해 탄소 섬유를 포함하는 무단 섬유 스트랜드가 와인딩 코어 상에 놓인다.
- [0052] 와인딩 코어 상의 권취층의 권취 전에, 특히 자동 권취 기계를 위한 권취와 관련된 제어 명령을 포함하는 프로그램이 생성 그리고/또는 구성될 수 있고, 권취는 제어 명령을 실행함으로써 완수된다. 그 후 권취 공정 그 자체가 완전히 자동적으로 실행될 수 있다.
- [0053] 본 발명은 도면을 참조하여 이를 설명하지만 그에 제한되지 않는 예시를 참조하여 이하에서 더 설명된다.

도면의 간단한 설명

- [0054] 도 1은 섬유 재료의 제1 권취층이 제1 실시예에 따라 권취되는, 와인딩 코어의 측면도이다.
- 도 2는 추가적인 제2 권취층이 제1 권취층 상에 권취되는, 도 1에 따른 와인딩 코어를 도시한다.
- 도 3은 추가적인 제3 권취층이 제2 권취층 상에 권취되는, 도 1에 따른 와인딩 코어를 도시한다.
- 도 4는 추가적인 제4 권취층이 제3 권취층 상에 권취되는, 도 1에 따른 와인딩 코어를 도시한다.
- 도 5는 중첩하여 배치되는 제1 섬유 재료의 2개의 권취층이 제2 실시예에 따라 권취되는, 와인딩 코어를 도시한다.
- 도 6은 도 5에 따른 와인딩 코어의 사시도이다.
- 도 7은 도 5에 따른 와인딩 코어의 추가 사시도이다.
- 도 8은 또 다른 실시예에 따른 와인딩 코어 상에 적층되는 와인딩 패턴의 일 섹션의 측면도이다.
- 도 9a 내지 도 9d는 섬유 재료의 2개의 권취층(도 9a), 섬유 재료의 4개의 권취층(도 9b), 섬유 재료의 6개의 권취층(도 9c) 및 섬유 재료의 8개의 권취층(도 9d)이 또 다른 실시예에 따라 권취되는, 와인딩 코어의 섹션의 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0055] 도 1 내지 도 4에 도시된 본 발명의 제1 실시예에 따라, 금속 용융을 위한 도가니가 와인딩 코어 또는 와인딩 맨드릴(11) 상에 섬유 재료의 복수의 권취층을 권취하여 섬유 복합 재료로부터 제조된다. 부분적으로만 도시된 와인딩 코어(11)는 원통형 자켓 섹션(13)과 돔형 커버 섹션(15)을 갖는 금속의 중공체이다. 와인딩 코어(11)는 도시되지 않은 지지 프레임 상에 회전축(R)을 중심으로 회전가능하게 장착되고, 역시 도시되지 않은 권취 기계의 공급 헤드(feed head)가 바인더-함침된 탄소 섬유로 구성된 무단 섬유 스트랜드(17)를 와인딩 코어(11) 상에 적층시킬 수 있도록 배치된다. 이렇게 하여, 각각 와인딩 코어(11) 주위를 완전하게 한 번 진행하는 와인딩

(23)이 형성된다. 적층 동안 무단 섬유 스트랜드는 경화성 폴리머계 바인더로 함침된다.

- [0056] 공급 헤드를 이동시키고 함침된 무단 섬유 스트랜드(17)의 적층 동안 회전축(R)을 중심을 와인딩 코어(11)를 회전시켜, 특정 와인딩 각도(β)가 와인딩(23)과, 회전축(R)에 평행하게 와인딩 코어(11)의 원주 표면에 걸쳐 완전하게 연장하는 축지선 사이에 설정된다.
- [0057] 이렇게 하여, 제1 권취층(20a)이 권취되고, 그 와인딩(23)은 모두 45°의 와인딩 각도(β)를 갖는다. 무단 섬유 스트랜드(17)가 서로 거리를 두고 적층되어 개별 와인딩(23)들 사이에 중간 공간(25)이 존재한다.
- [0058] 와인딩 코어 또는 상기 권취층 상의 권취층의 비교적 작은 슬립 마찰의 결과로서는 접근불가능한 미리 정해진 와인딩 각도를 달성하기 위해, 핀 또는 핀 름이 와인딩 코어 상에 추가적으로 제공될 수 있고, 이는 와인딩 코어에 대해 적절한 위치에서 권취층을 유지하거나 안정시킬 수 있다. 비교적 작은 슬립 마찰의 결과로 와인딩 코어 또는 상기 권취층 상의 권취층의 안정적인 유지가 불가능하도록 하나의 권취층으로부터 다음 권취층으로의 와인딩 각도의 변화가 너무 크면, 핀의 이용은 또한 특히 유리하다.
- [0059] 그 후에, 도 2에 따라 제2 권취층(20b)이 와인딩 코어(11) 상의 제1 권취층(20a) 위에 권취되고, 이 제2 권취층(20b)의 와인딩(23)은 0°의 와인딩 각도를 갖는다.
- [0060] 그 후 도 3에 따라, 제3 권취층(20c)이 와인딩 코어(11) 상의 제2 권취층(20b) 위에 권취된다.
- [0061] 제1 권취층(20a)의 와인딩(23)처럼, 제3 권취층(20c)의 와인딩(23)은 45°의 와인딩 각도를 갖지만, 제3 권취층(20c)의 와인딩(23)은 제1 권취층(20a)의 와인딩(23)에 대해 상대적으로 오프셋되어 제1 권취층(20a)의 중간 공간(25) 위에 위치한다. 그렇게 해서, 제2 권취층(20b)의 와인딩(23)들은 중간 공간(25)에 어느 정도 가압된다.
- [0062] 게다가, 도 4에 따라 제4 권취층(20d)이 와인딩 코어(11) 상의 제3 권취층(20c) 위에 권취된다. 제2 권취층(20b)의 와인딩(23)처럼, 제4 권취층(20d)의 와인딩(23)은 0°의 와인딩 각도를 갖지만, 제4 권취층(20d)의 와인딩(23)은 제2 권취층(20b)의 와인딩(23)에 대해 오프셋되어 제2 권취층(20b)의 중간 공간(25) 위에 위치한다. 따라서 제3 권취층(20b)의 와인딩(23)들은 그 아래에 위치하는 대응 중간 공간(25)에 다시 가압된다.
- [0063] 2개의 상이한 와인딩 각도의 결과로, 제1 권취층(20a)의 와인딩(23)은 제2 권취층(20b) 및 제4 권취층(20d)의 와인딩(23)과 교차한다. 마찬가지로, 제3 권취층(20c)의 와인딩(23)은 제2 권취층(20b) 및 제4 권취층(20d)의 와인딩(23)과 교차한다.
- [0064] 2개의 교번하는 와인딩 각도 0° 및 45°는 단지 예시로서 도시된다. 본 발명의 대안 실시예는 제1 권취층(20a), 제2 권취층(20b), 제3 권취층(20c) 및 제4 권취층(20d)의 와인딩(23)이 0.3°, 2°, 5° 및 6°의 와인딩 각도를 갖는다.
- [0065] 그 후에 중첩하여 배치된 모든 권취층의 와인딩(23)이 와인딩 코어(11)의 자켓 섹션(13) 및 커버 섹션(15)을 완전히 덮을 때까지, 기존의 권취층(20a, 20b, 20c, 20d) 위에 추가 권취층이 권취된다.
- [0066] 최종적으로, 함침된 무단 섬유 스트랜드(17)의 바인더가 열적으로 또는 화학적으로 경화되고 와인딩 코어(11)가 제거된다. 이는 중첩하여 배치된 권취층의 중공체가 형성되고, 그것이 도가니를 형성하도록, 예를 들어 커버 섹션(15)에 대항하여 형성된 와인딩의 섹션을 분리하고 와인딩 코어(11)를 와인딩으로부터 제거하여 실행될 수 있다. 와인딩 코어(11)를 제거하기 전에 또는 후에, 바인더를 비결정성 탄소 또는 흑연으로 전환시키기 위해 탄화 그리고/또는 흑연화가 추가적으로 발생할 수 있다.
- [0067] 도 5 내지 도 7은 적층된 바인더-함침된 무단 섬유 스트랜드(17)를 갖는, 또 다른 와인딩 코어(11)를 도시하고, 여기서 와인딩들이 와인딩 코어(11)의 전면 개구(33) 위로 안내되는 것이 도시된다. 회전축(R)을 형성하는 회전 샤프트(29)는 개구(33)를 통해 연장된다. 도 1 내지 도 4에 도시된 실시예와 달리, 모든 와인딩(23)들은 회전축(R)이 와인딩 코어(11)의 커버 섹션(15)을 통과하는 중점(31)에서 교차한다는 것이 도 6으로부터 추가적으로 추론된다.
- [0068] 권취의 자동 실행을 위해, 와인딩 코어(11) 상에 와인딩(23)을 권취하기 전에, 회전 샤프트(29) 및 공급 헤드의 구동을 위한 권취와 관련된 제어 명령을 포함하는 컴퓨터 프로그램이 생성 그리고/또는 구성된다. 상술된 와인딩(23)의 권취는 제어 명령을 실행하여 완전 자동적으로 실행될 수 있다.
- [0069] 도 8은 또 다른 실시예에 따라 와인딩 코어 상에 적층된 권취 패턴의 일 섹션의 측면도를 도시한다. 이 도면으로부터 어떻게 와인딩(23)의 개별 권취층(20a, 20b)이 각각의 경우에 양적으로 상이한 와인딩 각도로 교차하는지 알 수 있고, 교차부가 균일하지 않게 분포되어 본 발명에 따라 원하는 인터리빙 효과가 달성되고, 그 결과

컴포넌트의 기계적 안정성 및 기계적 강도, 특히 충격 인성 및 손상 허용이 증가된 결과로서 달성된다.

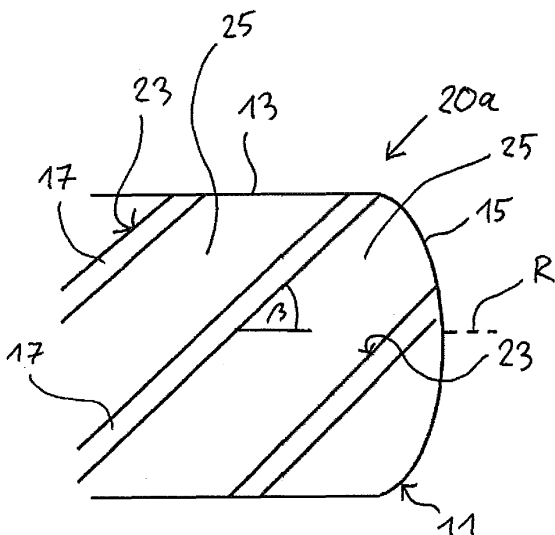
[0070] 도 9a 내지 도 9d는 와인딩 코어의 일 섹션의 측면도를 도시하고, 2개의 권취층(20a, 20b)이 도 9a에 도시된 와인딩 코어 섹션에 적층되고, 4개의 권취층(20a, 20b, 20c, 20d)이 도 9b에 도시된 와인딩 코어 섹션 상에 적층되고, 6개의 권취층(20a, 20b, 20c, 20d, 20e, 20f)이 도 9c에 도시된 와인딩 코어 섹션 상에 적층되고, 8개의 권취층(20a, 20b, 20c, 20d, 20e, 20f, 20g, 20h)이 도 9d에 도시된 와인딩 코어 섹션 상에 적층된다. 이들 권취층(20a, 20b, 20c, 20d, 20e, 20f, 20g, 20h)의 각각 2개는 크기면에서는 같지만 부호가 다른 와인딩 각도를 갖는 반면 다른 권취층 각각은 크기면에서 이와 상이한 와인딩 각도를 갖는다. 본 발명에서 이들 교차 권취층들은 각각 2개의 상이한 권취층을 포함한다. 이 와인딩 패턴으로, 균일하지 않게 분포된 교차부들이 또한 얻어지고, 그 결과 본 발명에 따라 원하는 인터리빙 효과가 달성되고, 그 결과 컴포넌트의 기계적 안정성 및 기계적 강도, 특히 충격 인성 및 손상 내성이 증가된다.

부호의 설명

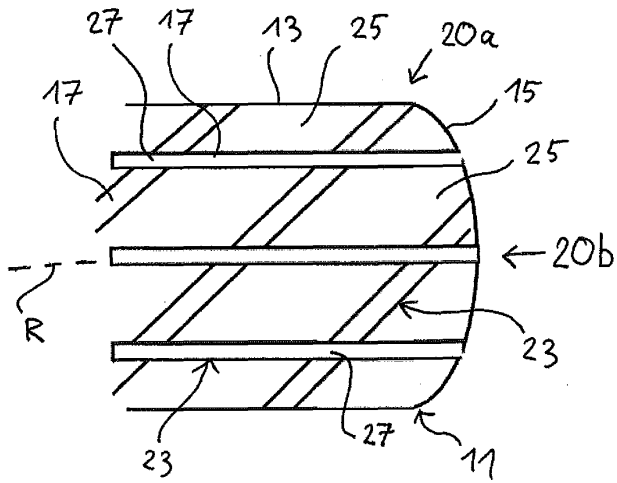
- [0071] 11 : 와인딩 코어
- 13 : 자켓 섹션
- 15 : 커버 섹션
- 17 : 무단 섬유 스트랜드
- 20a, 20b, 20c, 20d, 20e, 20f, 20g, 20h : 권취층
- 23 : 와인딩
- 25 : 중간 공간
- 27 : 교차점
- 29 : 회전 샤프트
- 31 : 중점
- 33 : 전면 개구
- R : 회전축
- β, γ, δ : 와인딩 각도

도면

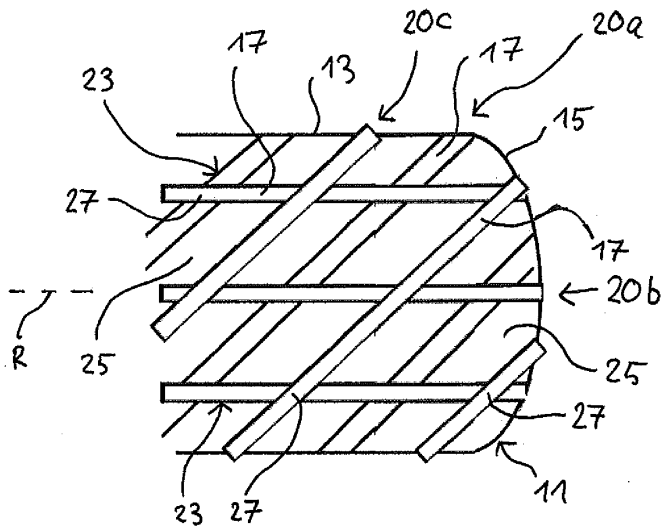
도면1



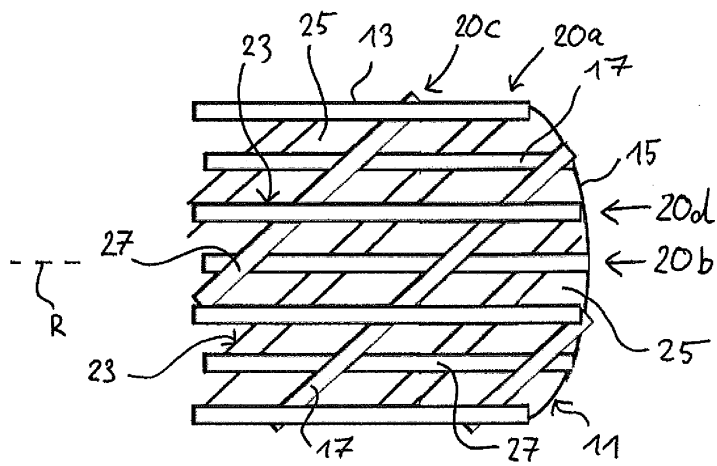
도면2



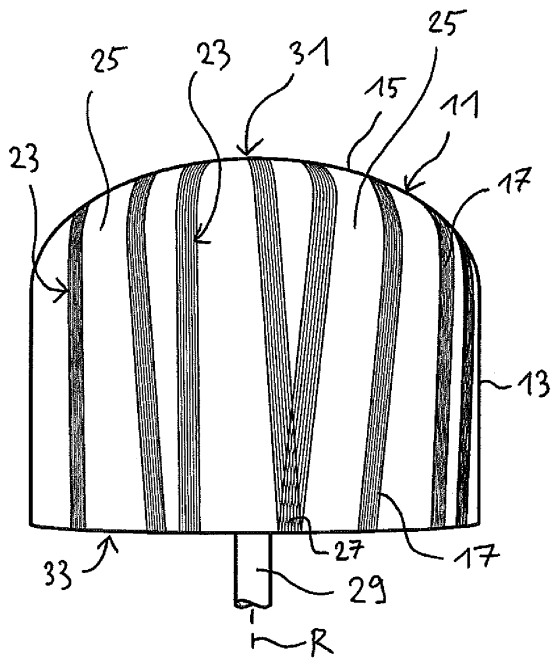
도면3



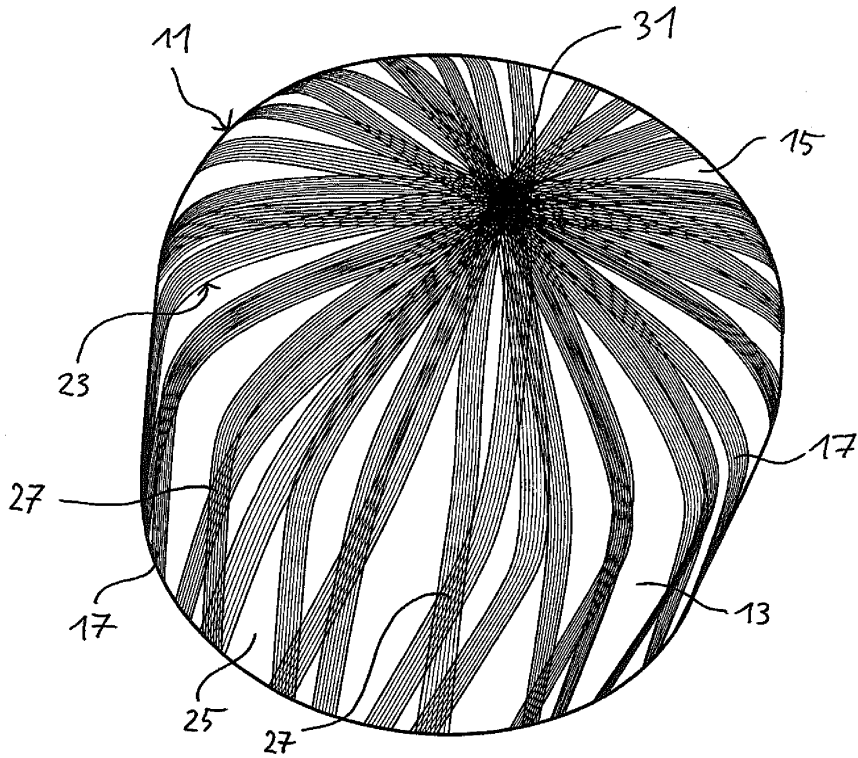
도면4



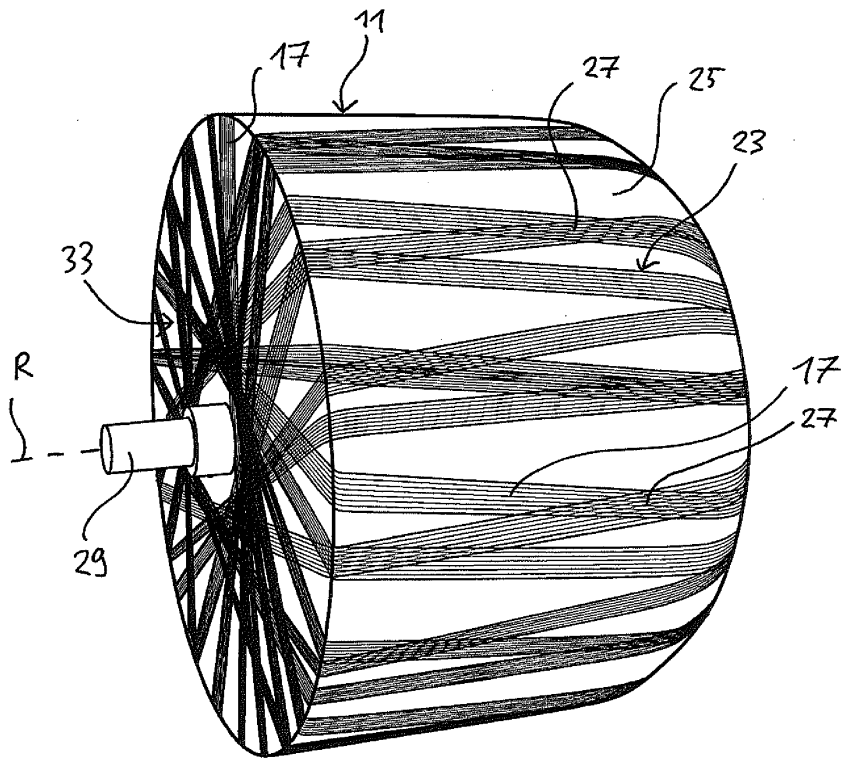
도면5



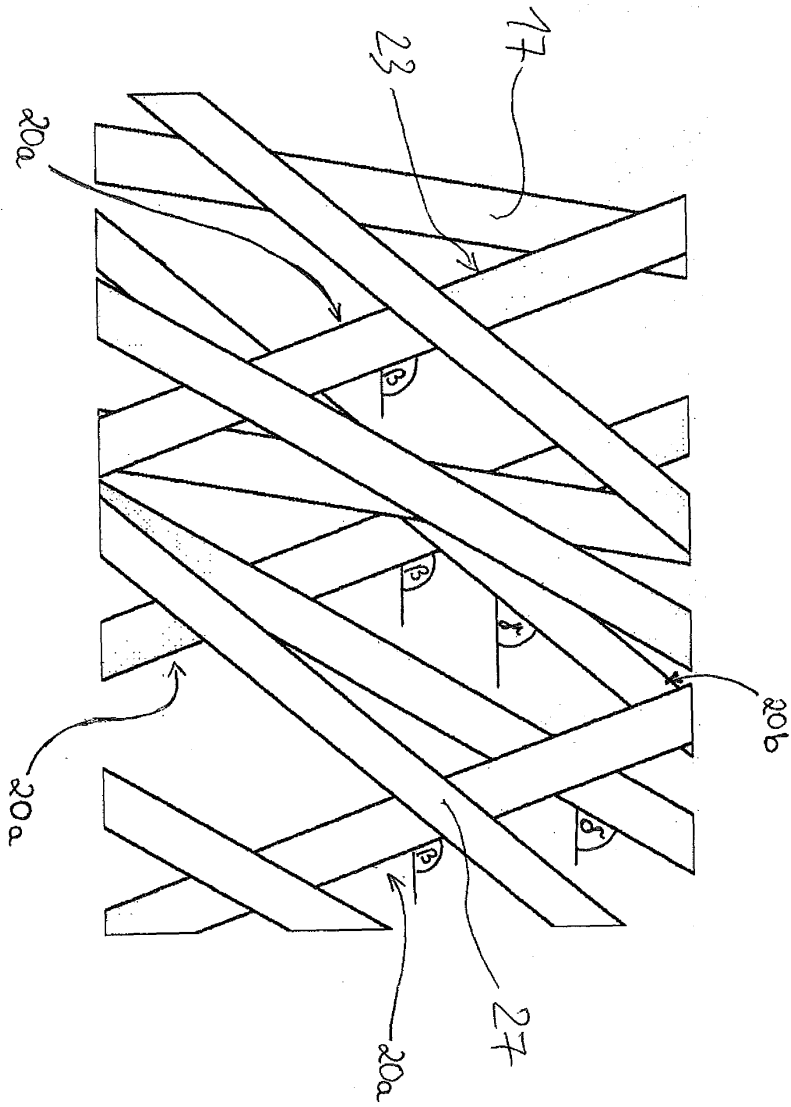
도면6



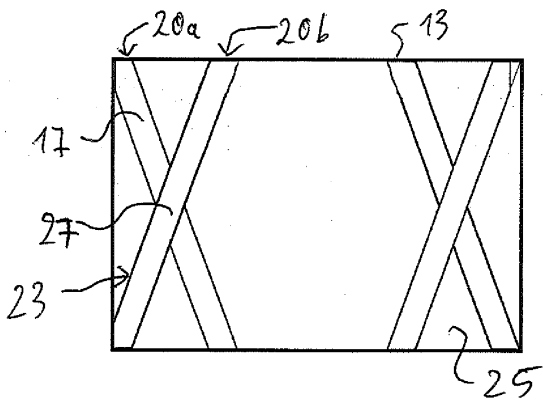
도면7



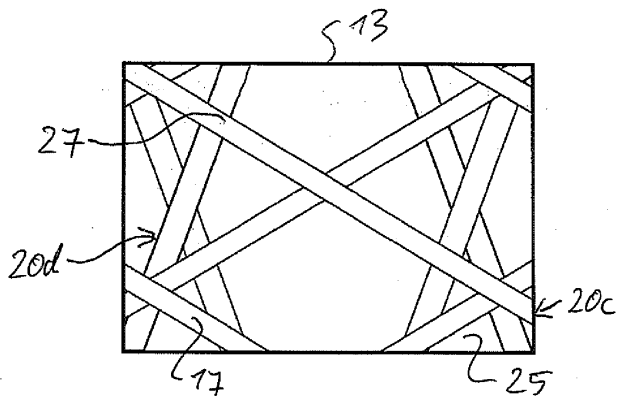
도면8



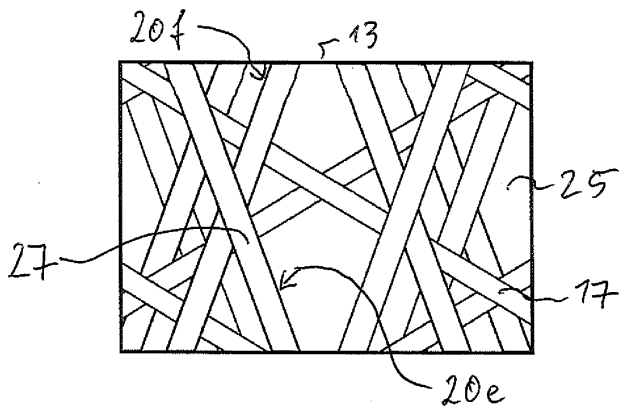
도면9a



도면9b



도면9c



도면9d

