



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0128401
(43) 공개일자 2017년11월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B28B 1/52 (2006.01) B28B 5/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B28B 1/526 (2013.01)
B28B 5/027 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7027807
(22) 출원일자(국제) 2016년03월02일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2017년09월28일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2016/054459
(87) 국제공개번호 WO 2016/142243
국제공개일자 2016년09월15일
(30) 우선권주장
15158218.6 2015년03월09일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
에텍스 서비스즈 엔브이
벨기에, 1880 카펠레-옴-덴-보스, 쿠이어만스트라트 1
에테르니트 엔브이
벨기에왕국, 1880 카펠레-옴-덴-보스, 쿠이에르만스트라트 1
(72) 발명자
반 아콜레엔 베르트란트
벨기에, 1880 카펠레-옴-덴-보스, 쿠이어만스트라트 30
리스 마르틴
벨기에, 1880 카펠레-옴-덴-보스, 보름스트라트 73
(74) 대리인
강명구

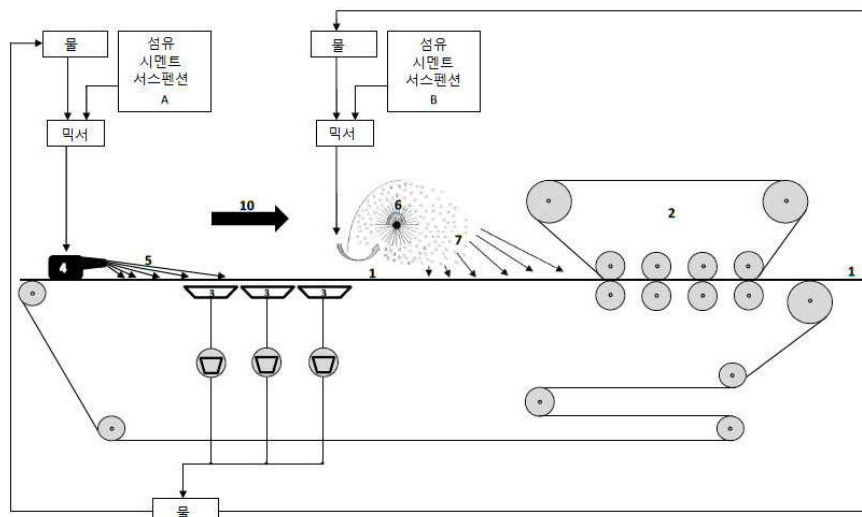
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 섬유 시멘트 시트 제작 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 섬유 시멘트 시트의 제조 방법 및 장치 그리고 이에 의해 얻어질 수 있는 섬유 시멘트 시트에 관한 것이다. 본 발명에 따른 방법은 적어도 아래의 단계를 포함한다: (a) 섬유를 포함하는 시멘트질 슬러리를 제공하는 단계, (b) 상기 슬러리를 무한의 수분 투과성 이송 벨트 상에 연속적으로 배출하는 단계, (c) 상기 슬러리로부터 상기 수분 투과성 이송 벨트를 통해 과량의 물을 흡입에 의해 제거하여, 미리 결정된 두께의 섬유 시멘트 시트를 형성하는 단계. 섬유 시멘트 시트로부터 과량의 물을 제거하기 위해 수분 투과성 이송 벨트를 사용함으로써, 시트의 두께 및 밀도 모두가 정확하게 조정될 수 있고, 결국 생산 공정의 말미에 시트의 두께의 스프링 백이 초래되지 않는다. 본 발명은 또한 건축 산업에서 본 발명의 방법에 의해 얻을 수 있는 섬유 시멘트 시트의 다양한 용도에 관한 것이다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

섬유 시멘트 시트의 제조 방법에 있어서,

적어도 아래의 단계를 포함하는 방법:

- (a) 적어도 섬유, 시멘트 및 물을 포함하는 섬유 시멘트질 슬러리를 제공하는 단계,
- (b) 상기 섬유 시멘트질 슬러리를 무한의 수분 투과성 이송 벨트 상에 연속적으로 배출하는 단계,
- (c) 상기 섬유 시멘트질 슬러리로부터 상기 수분 투과성 이송 벨트를 통해 과량의 물을 흡입에 의해 제거하여, 미리 결정된 두께의 섬유 시멘트 시트를 형성하는 단계.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 수분 투과성 이송 벨트를 통해 흡입에 의해 상기 슬러리로부터 과량의 물을 제거하는 단계는 상이한 저압을 갖는 적어도 3개의 연속 구역에서 수행되는 것인, 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 구역의 제1 구역의 저압은 약 15 내지 약 65 mbar의 범위이고, 상기 구역의 제2 구역은 약 65 내지 약 200 mbar의 범위이고, 상기 구역의 제3 구역은 약 200 내지 약 550 mbar인 것인, 방법.

청구항 4

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 수분 투과성 이송 벨트를 통해 흡입에 의해 상기 슬러리로부터 과량의 물을 제거하는 단계는 적어도 4개의 연속 구역에서 수행되고, 상기 구역의 제1 구역의 저압은 약 15 내지 약 65 mbar의 범위이고, 상기 구역의 제2 구역은 약 65 내지 약 200 mbar이고, 상기 구역의 제3 구역은 약 200 내지 약 550 mbar이고, 상기 구역의 제4 구역은 약 550 mbar 내지 약 850 mbar인 것인, 방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 수분 투과성 이송 벨트를 통해 상기 섬유 시멘트질 슬러리로부터 과량의 물을 제거하는 상기 단계 (c)는 추가로 기계적 힘을 가함으로써 수행되는 것인, 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 기계적 힘을 가함으로써 상기 섬유 시멘트질 슬러리로부터 과량의 물을 제거하는 상기 단계는 기계식 벨트 프레스에 의해 수행되는 것인, 방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 무한의 수분 투과성 이송 벨트 상에서 슬러리를 연속적으로 배출하는 상기 단계 (b)는 적어도, 상기 슬러리가 벨트 상에 연속적으로 분배되는 하나 이상의 플로우-온 시스템에 의해 수행되는 것인, 방법.

청구항 8

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 무한의 수분 투과성 이송 벨트 상에서 슬러리를 연속적으로 배출하는 상기 단계 (b)는 상기 슬러리가 벨트 상에 연속적으로 그리고 랜덤으로 스퍼터링되는 하나 이상의 브러시형 분배 시스템에 의해 수행되는 것인, 방법.

청구항 9

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 무한의 수분 투과성 이송 벨트 상에서 슬러리를 연속적으로 배출하는 상기 단계 (b)는 상기 슬러리가 벨트 상에 연속적으로 그리고 랜덤으로 스프레이되는 하나 이상의 스프레이

시스템에 의해 수행되는 것인, 방법.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 배출된 섬유 시멘트 슬러리 및/또는 얻어진 섬유 시멘트 시트 상에 소수성 물질을 스프레이하는 단계를 더 포함하는 것인, 방법.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 탈수된 섬유 시멘트 시트의 미리 결정된 두께는 약 8mm 내지 약 200mm의 범위인 것인, 방법.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 따른 방법에 의해 얻을 수 있는 섬유 시멘트 시트.

청구항 13

섬유 시멘트 시트를 연속적으로 제조하기 위한 장치에 있어서,

적어도 다음을 포함하는 장치.

(i) 무한의 수분 투과성 이송 벨트 상에 섬유 시멘트 슬러리를 연속적으로 배출하기 위한 섬유 시멘트 소스에 연결된 하나 이상의 분배 시스템,

(ii) 섬유 시멘트 슬러리가 배출되는 무한의 수분 투과성 이송 벨트,

(iii) 섬유 시멘트 슬러리로부터 과량의 물의 제거를 달성하고, 용이하게 하고 그리고/또는 가속화하여 미리 결정된 두께를 갖는 섬유 시멘트 시트를 형성하기 위해 수분 투과성 벨트에 또는 그 근처에 설치된 하나 이상의 장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 수분 투과성 벨트에 인접하여 또는 그 근처에 설치되는 상기 하나 이상의 장치는 하나 이상의 기계식 벨트 프레스 및/또는 하나 이상의 진공 펌프인 것인, 장치.

청구항 15

제13항 또는 제14항에 있어서, 상기 하나 이상의 분배 시스템은 상기 슬러리가 벨트 상에 연속적으로 분배되는 하나 이상의 플로우-온 시스템 및/또는 상기 슬러리가 벨트 상에 연속적으로 그리고 랜덤으로 스퍼터링되는 하나 이상의 브러시형 분배 시스템 및/또는 상기 슬러리가 벨트 상에 연속적으로 그리고 랜덤으로 스프레이되는 하나 이상의 스프레이 시스템인 것인, 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 섬유 시멘트 시트를 제조하기 위한 방법 및 장치뿐만 아니라 이로써 얻을 수 있는 섬유 시멘트 시트에 관한 것이다. 본 발명은 또한 건축 재료로서 이들 방법에 의해 얻을 수 있는 섬유 시멘트 시트의 다양한 용도에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 섬유 시멘트 시트의 제조를 위한 하체크 공정은 당업계에 잘 알려져 있다. 전형적으로, 다수의 섬유 시멘트 단일층은 연속적으로 설치된 회전 체(sieve) 드럼에 의해 생성된다. 섬유 시멘트 다층 슬래브를 형성하도록 무한의 수분 투과성 이송 벨트 상에 층을 픽업하여 적층한다. 제조 방향으로 이송되는 다층 슬래브는 연속적으로 회전식 어큐뮬레이터 롤에 의해 접촉되어, 복수의 섬유 시멘트 다층 슬래브의 축적을 보장한다. 미리 정의된 두께에 도달한 후, 생성된 섬유 시멘트 시트를 절단하고, 롤로부터 취하여, 이송 장치 상에 놓는다. 이어서, 섬유 시멘트 시트를 임의로 적절한 방법으로 가공하고 경화시켜 최종 제품을 완성한다.

[0003] 그러나 하체크 공정에 내재된 것은 최종 섬유 시멘트 시트가 종방향에 대한 횡방향의 기계적 강도 사이의 비율

이 낮은 특성을 가지고 있다는 사실이다. 그 이유는 섬유가 시트 내에서 무작위로 배향되지 않고 주로 시트의 길이 방향(기계 또는 종방향이라고도 함)으로 정렬되기 때문이다. 결과적인 시트는 결과적으로 등방성이 아니며, 횡방향(즉, 기계 방향에 수직인 방향, 횡방향이라고도 함)의 강도는 기계 방향의 강도보다 낮다. 보다 높은 생산 속도는 기계 방향에서의 섬유 배향의 두드러진 경향을 증가시킨다.

[0004] 하체크 공정의 대안으로, 섬유 시멘트 시트 생산을 위한 플로우-온 공정이 개발되었다.

[0005] 그러나, 이들 플로우-온 공정 중 어느 것도 (i) 섬유가 시멘트질 매트릭스에 균일하고 균질하게 분산되어 있고 동시에 (ii) 원하는 밀도 및 치수를 갖는 특징을 갖는 섬유 시멘트 제품을 제조하는데 성공하지 못했다.

[0006] 예를 들어, 미국 특허 제3,974,024호 및 미국 특허 제4,194,946호에는 유리 섬유 강화 시멘트 제품을 연속적으로 제조하는 방법이 개시되어 있다. 그러나, 이러한 공정에서, 섬유 및 시멘트 슬러리는 별도의 장치 및 별도의 공정 단계에 의해 필터 벨트 상에 침착된다. 이어서, 벨트 상에 침착된 시멘트 슬러리 및 섬유를 슬러리와 섬유를 혼합하고, 섬유를 시멘트 매트릭스와 적어도 일정 부분 균질하게 분산시키기 위해 소위 "비팅(beat)" 장치로 처리된다. 이러한 단계는 시간 소모적이며 힘들고 비용이 많이 들고 효과적이지 않다.

[0007] 더욱이, 공지된 플로우-온 공정은 최종 섬유 시멘트 제품이 원하는 밀도를 갖지 않는다는 단점을 갖는 것으로 나타났다.

[0008] 특히, 공지된 공정에서, 물을 배출시키는 단계는 통상적으로 벨트 프레스 또는 가압판과 같은 기계적 힘에 의해 서만 수행된다. 그러나, 벨트 프레스 또는 가압판은 전형적으로 전체 슬러리를 옆으로 가압하기 때문에, 밀도를 증가시키지 않으면서 시트의 두께만 감소된다. 따라서, 이러한 공정은 시트의 밀도 특성을 정확하게 조정하거나 조절하는 것을 허용하지 않는다.

[0009] 또한, 이러한 공정에서 생성된 섬유 시멘트 시트의 감소된 두께는 벨트 프레스를 떠날 때 다시 증가하는 것으로 나타났는데, 이는 시트의 두께의 "스프링 백(spring-back)"이라고도 하는 현상이다. 스프링 백은 정확하고 미리 정의된 밀도와 치수는 말할 것도 없고 손상 없이 시트를 제조하는데 어려움을 야기한다.

[0010] 미국 특허 제6,702,966호에서, 약 34 kPa의 단일 저압에서 진공 펌프는 섬유 시멘트 제품을 탈수시키기 위해 사용되었다. 그러나, 새로이 침전된 섬유 시멘트 슬러리의 표면을 충분히 평탄화시키거나 평활화시키기 위해서는 제품을 먼저 가압판에 노출시켜야 한다. 이러한 가압판의 사용은 위에서 설명한 올바른 밀도와 치수를 얻는데 별로 효과적이지 않다(스프링 백). 또한, 이 가압 시스템은 한편으로는 슬러리 내 기포의 발생을 피하기 위해 그리고 다른 한편으로는 벨트로부터의 생성물의 스트리핑을 피하기 위해 특정 경사각으로 수행되어야 하기 때문에 상대적으로 복잡하다.

[0011] 한편, 미국 특허 제4,194,946호는 전체 컨베이어 벨트 아래에 복수의 흡입 박스가 설치되고, 흡입 박스가 컨베이어 벨트와 동일한 속도로 전진하도록 구동되는 공정을 개시하고 있다. 그러나, 이 시스템은 일반적으로 산업 규모에서 작동할 때 정확성을 잃는다. 실제로, 이송 벨트의 속도와 흡입 박스 사이의 약간의 차이만으로도 제품의 손상 또는 찢김을 초래한다.

[0012] 상기와 관련하여, 모든 방향에서 충분한 강도가 보장되도록 정확한 사전 정의된 밀도 및 치수를 가지며 매트릭스 내에 섬유가 균일하고 균질하게 분산되는 모놀리식 섬유 시멘트 시트의 제조를 위해 산업적 규모로 수행될 수 있는 대안적인 및/또는 개선된 공정이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명의 목적은 개선된 특성을 갖는 모놀리식 섬유 시멘트 시트의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 이와 관련하여, 본 발명자들은 소정의 길이 및 두께를 갖는 원하는 밀도를 갖는 모든 방향으로 충분한 강도를 갖는 모놀리식 섬유 시멘트 시트의 제조를 위한 신규한 산업 공정을 개발하였다.

[0015] 특히, 섬유 시멘트질 슬러리, 즉 섬유가 그 안에 분산된 시멘트질 슬러리를 생산 벨트 상에 연속적으로 배출하는 것은 시멘트 슬러리 내의 섬유의 일정한 배향을 피할 수 있는데, 이는 섬유가 시멘트질 슬러리 내에서 모든 상이한 방향으로 균일하게 분산되기 때문이다. 본 발명자들은 이미 섬유를 포함하는 시멘트질 슬러리의 혼합물

을 배출함으로써, 시멘트질 슬러리 및 섬유가 개별적으로 배출되고 (즉, 2 이상의 상이한 배출 장치를 사용하여) 따라서 배출 전에 혼합되지 않는 시트와 비교하여 생성된 시트의 전체적인 강도가 향상된다는 것을 발견했다.

- [0016] 또한, 놀랍게도, 섬유 시멘트 시트로부터 과량의 물을 제거하기 위해 수분 투과성 이송 벨트를 사용함으로써, 생산 공정의 말미에서 시트의 두께의 스프링 백이 발생하지 않고 시트의 두께 및 밀도 모두를 정확히 조정할 수 있음을 발견하였다.
- [0017] (a) 섬유를 포함하는 시멘트질 슬러리를 제공하는 단계,
- [0018] (b) 슬러리를 무한의 수분 투과성 이송 벨트 상에 연속적으로 배출하는 단계,
- [0019] (c) 수분 투과성 이송 벨트를 통해 슬러리로부터 과량의 물을 제거하여 소정 두께의 섬유 시멘트 시트를 형성하는 단계.
- [0020] 특정 실시 양태에서, 본 발명은 섬유 시멘트 시트의 제조 방법을 제공하며, 적어도 다음의 단계를 포함한다:
- [0021] (a) 시멘트질 슬러리를 섬유와 함께 용기 내의 혼합 장치에 의해 혼합하여 섬유를 포함하는 시멘트질 슬러리를 제공하는 단계,
- [0022] (b) 슬러리를 무한의 수분 투과성 이송 벨트 상에 연속적으로 배출하는 단계,
- [0023] (c) 수분 투과성 이송 벨트를 통해 슬러리로부터 과량의 물을 제거하여 소정 두께의 섬유 시멘트 시트를 형성하는 단계.
- [0024] 본 발명에 따른 방법의 특정 실시 양태에서, 섬유의 길이는 약 0.2 mm 내지 약 10 mm, 바람직하게는 약 0.5 mm 내지 약 10 mm, 보다 바람직하게는 약 0.5 mm 내지 5 mm, 가장 바람직하게는 0.5 약 4.5 mm이다.
- [0025] 본 발명에 따른 방법의 추가의 특정 구현예에서, 섬유는 셀룰로오스 섬유이다.
- [0026] 본 발명에 따른 방법의 소정의 특정 실시 양태에서, 섬유는 약 0.5 mm 내지 약 3.0 mm의 길이를 갖는 경질 목재 셀룰로오스 섬유이다. 추가의 특정 실시 양태에서, 섬유는 약 2 mm 내지 약 4.5 mm의 길이를 갖는 연질 목재 셀룰로오스 섬유이다. 또 다른 특정 실시 양태에서, 섬유는 약 0.5 mm 내지 약 4.5 mm의 길이를 갖는 상이한 유형의 셀룰로오스 섬유의 혼합물이다.
- [0027] 특정의 특정 구현예에서, 수분 투과성 이송 벨트를 통해 슬러리로부터 과량의 물을 제거하는 단계는 흡입에 의해 수행된다. 또 다른 특정 실시예에서, 수분 투과성 이송 벨트를 통한 흡입에 의해 슬러리로부터 과량의 물을 제거하는 단계는 상이한 저압을 갖는 적어도 3개의 연속 영역에서 발생한다. 특정 구체예에서, 제1 구역에서의 저압은 약 15 내지 약 65mbar의 범위일 수 있다. 추가의 특정 실시 양태에서, 제2 구역의 저압은 약 65 내지 약 200 mbar의 범위일 수 있다. 또 다른 특정 실시예에서, 제3 구역의 저압은 약 200 내지 약 550 mbar의 범위일 수 있다. 또 다른 특정 실시예에서, 이들 구역 중 제1 구역에서의 저압은 약 15 내지 약 65 mbar 범위 및/또는 이들 구역 중 제2 구역에서의 저압은 약 65 내지 약 200 mbar 범위 및/또는 이들 구역의 제3 구역에서의 저압은 약 200 내지 약 550 mbar의 범위이다. 또 다른 특정 실시예에서, 제1 구역의 저압은 약 15 내지 약 65 mbar의 범위이고, 제2 구역의 저압은 약 65 내지 약 200 mbar이고, 제3 구역은 약 200 내지 약 550 mbar이다. 본 발명의 방법의 또 다른 특정 실시 양태에서, 새롭게 침착된 섬유 시멘트 슬러리 층은 먼저 수분 투과성 컨베이어 벨트 상의 제1 구역에 놓여지며, 이는 약 15 내지 약 65 mbar의 저압을 특징으로 하고, 이어서 약 65 내지 약 200 mbar의 저압을 특징으로 하는 수분 투과성 컨베이어 벨트상의 제2 구역에 놓이게되고, 마지막으로 수분 투과성 컨베이어 벨트 상의 제3 구역에 놓여지고, 상기 제3 구역은 약 200 mbar와 약 550 mbar 사이의 저압을 특징으로 하고, 이 특정 순서로 수행된다.
- [0028] 본 발명자들은 제조 중인 생성물을 저압이 증가하는 연속적인 구역의 이러한 특정 조합에 적용함으로써 섬유 시멘트 시트의 최적의 탈수가 달성될 수 있음을 발견하였다. 실제로, 섬유 시멘트 슬러리 층이 단 하나의 단일 저압 영역에 놓이게 되면, 과압은 최적의 탈수 효과를 갖기에 너무 낮거나 또는 너무 높고, 이는 전형적으로 섬유 시멘트 시트의 바람직하지 않은 균열, 기포 및 섬유 주름을 유발한다. 본 발명자들은 이제 저압이 증가하는 구배를 생성함으로써 제품이 천천히 그리고 주의 깊게 증가하는 저압을 받게 됨으로써 최종 제품에 대한 손상을 피하면서 충분한 탈수를 허용한다는 것을 발견했다.
- [0029] 본 발명의 방법은 저압이 기계 방향(즉, 제조 방향)으로 증가하는 한, 3개 이상의 연속적인 저압 영역이 적용될 때 동일한 유익한 효과를 또한 가질 것이고, 이로써 제품은 점차 낮은 저압(즉, 최소 20 mbar)에서 높은 저압

(즉, 최대 900 mbar)까지 적용된다.

- [0030] 추가의 특정 실시 양태에서, 수분 투과성 이송 벨트를 통해 슬러리로부터 과량의 물을 제거하는 단계는 추가로 기계적 힘을 가함으로써 수행된다. 또 다른 특정 실시예에서, 상기 수분 투과성 이송 벨트를 통해 상기 슬러리로부터 과량의 물을 제거하는 단계는 하나 이상의 기계식 벨트 프레스(이에 한정되는 것은 아니지만)에 의해 기계적 힘을 가함으로써 수행되며, 예를 들어, 기계식 벨트 프레스와 같은 것일 수 있다.
- [0031] 특정 구체예에서, 본 발명에 따른 방법은 배출된 섬유 시멘트 슬러리 및/또는 수득된 섬유 시멘트 시트에 소수성 물질을 스프레이하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0032] 특정 실시예에서, 무한의 수분 투과성 이송 벨트 상에서 섬유 시멘트 슬러리를 연속적으로 배출하는 단계는 슬러리가 벨트 상에 연속적으로 분배되는 하나 이상의 플로우-온 분배 장치에 의해 수행된다.
- [0033] 보다 특정한 실시예에서, 무한의 수분 투과성 이송 벨트 상에서 섬유 시멘트 슬러리를 연속적으로 배출하는 단계는 슬러리가 연속적이고 무작위로 벨트 상에 스패터링되는 하나 이상의 스패터링 분배 장치에 의해 수행된다.
- [0034] 또 다른 특정 실시예에서, 무한의 수분 투과성 이송 벨트 상에서 섬유 시멘트 슬러리를 연속적으로 배출하는 단계는 슬러리가 벨트 상에 연속적이고 무작위로 스프레이되는 하나 이상의 스프레이 분배 장치에 의해 수행된다.
- [0035] 본 발명에 따른 방법의 특정 실시 양태에서, 수분 투과성 이송 벨트 상에 배출되는 섬유 시멘트 슬러리의 양이 조절된다.
- [0036] 본 발명에 따른 방법의 보다 구체적인 실시예에서, 탈수된 섬유 시멘트 시트의 소정의 두께는 약 8mm 내지 약 200mm 범위이다.
- [0037] 특정 구체예에서, 본 발명에 따른 방법은 단계 (c)에서 얻어진 섬유 시멘트 층을 소정 길이로 절단하여 소정 두께 및 소정 길이의 섬유 시멘트 시트를 형성하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0038] 특정 구체예에서, 본 발명에 따른 방법은 수득된 섬유 시멘트 시트를 경화시키는 단계를 추가로 포함한다.
- [0039] 제2 양태에서, 본 발명은 본 발명에 따른 방법에 의해 얻을 수 있는 섬유 시멘트 시트와 같은 섬유 시멘트 제품을 제공한다.
- [0040] 제3 양태에서, 본 발명은 섬유 시멘트 시트의 연속 제조 장치를 제공하며, 적어도 다음을 포함한다:
- [0041] (i) 무한의 수분 투과성 이송 벨트 상에서 섬유 시멘트 슬러리를 연속적으로 배출하기 위한 섬유 시멘트 공급원에 각각 연결된 하나 이상의 섬유 시멘트 슬러리 분배 장치 및
- [0042] (ii) 슬러리가 배출되는 무한의 수분 투과성 이송 벨트.
- [0043] 특정 실시예에서, 본 발명의 장치는 적어도 다음 단계를 포함한다:
- [0044] (i) 시멘트질 슬러리를 섬유와 혼합하여 섬유 시멘트 슬러리를 얻는 적어도 하나의 혼합기 및 용기를 포함하는 하나 이상의 혼합 장치;
- [0045] (ii) 각각이 섬유 시멘트 슬러리를 무한의 수분 투과성 수송 벨트 상에 연속적으로 배출하기 위해 섬유 시멘트 공급원에 연결되는 하나 이상의 섬유 시멘트 슬러리 분배 장치, 및
- [0046] (iii) 섬유 시멘트 슬러리가 배출되는 무한의 수분 투과성 이송 벨트.
- [0047] 특정 실시예에서, 본 발명에 따른 장치는 적어도 다음을 포함한다:
- [0048] (i) 섬유 시멘트 슬러리를 무한 수분 투과성 이송 벨트 상에 연속적으로 배출하기 위한 섬유 시멘트 공급원에 연결된 하나 이상의 분배 장치,
- [0049] (ii) 섬유 시멘트 슬러리가 배출되는 무한의 수분 투과성 이송 벨트,
- [0050] (iii) 섬유 시멘트 슬러리로부터 과량의 물의 제거를 달성하고, 용이하게 하고 및/또는 촉진하여 소정의 두께를 갖는 섬유 시멘트 시트를 형성하기 위해 수분 투과성 벨트에 인접하여 또는 그 근처에 설치되는 하나 이상의 탈수 장치.
- [0051] 추가의 특정 실시예에서, 본 발명에 따른 장치는 적어도 다음을 포함한다:
- [0052] (i) 시멘트질 슬러리를 섬유와 혼합하여 섬유 시멘트 슬러리를 얻는 적어도 하나의 혼합기 및 용기를 포함하는

하나 이상의 혼합 장치;

- [0053] (ii) 무한의 수분 투과성 이송 벨트 상에 섬유 시멘트 슬러리를 연속적으로 배출하기 위해 상기 하나 이상의 혼합 장치에 연결된 하나 이상의 분배 장치,
- [0054] (ii) 섬유 시멘트 슬러리가 배출되는 무한의 수분 투과성 이송 벨트, 및
- [0055] (iii) 섬유 시멘트 슬러리로부터 과량의 물의 제거를 달성하고, 용이하게 하고 및/또는 촉진하여 소정의 두께를 갖는 섬유 시멘트 시트를 형성하기 위해 수분 투과성 벨트에 인접하여 또는 그 근처에 설치되는 하나 이상의 탈수 장치.
- [0056] 추가의 특정 실시예에서, 수분 투과성 벨트에 인접하여 또는 그 근처에 설치되는 하나 이상의 탈수 장치는 하나 이상의 기계식 벨트 프레스 및 하나 이상의 진공 펌프로 이루어진 그룹으로부터 선택된다. 또 다른 특정 실시예에서, 수분 투과성 벨트에 인접하여 또는 그 근처에 설치된 하나 이상의 탈수 장치는 하나 이상의 기계식 벨트 프레스 및 하나 이상의 진공 펌프이고, 각각의 탈수 장치는 임의의 구성 또는 순서로 다른 탈수 장치에 대해 설치될 수 있다. 보다 특정한 실시예에서, 수분 투과성 벨트에 인접하여 또는 그 근처에 설치되는 하나 이상의 탈수 장치는 적어도 하나의 기계식 벨트 프레스 및 적어도 세 개의 진공 펌프이며, 각각 탈수 장치는 다른 탈수 장치에 대해 임의의 구성 및 순서로 설치될 수 있다.
- [0057] 또 다른 특정 실시예에서, 상기 하나 이상의 탈수 장치는 기계 방향(컨베이어 벨트가 이동하는 방향과 동일하고, 최종 섬유 시멘트 시트로 진행하는 신선한 섬유 시멘트 슬러리 층으로부터 시작하여 생산 방향과 동일함)으로 보았을 때 다음의 연속 순서로 수분 투과성 벨트에 인접하여 또는 그 근처에 설치될 수 있다: (i) 증가하는 저압을 갖는 적어도 세 개의 진공 펌프, 이에 따라 약 15 내지 약 65 mbar 사이의 저압을 특징으로 하는 수분 투과성 이송 벨트 상의 제1 구역, 및 이어서 약 65 내지 약 200 mbar 사이의 저압을 특징으로 하는 수분 투과성 컨베이어 벨트 상의 제2 구역, 및 최종적으로 약 200 내지 약 550 mbar 사이의 저압을 특징으로 하는 수분 투과성 컨베이어 벨트 상의 제3 구역을 형성함, 및 (ii) 기계식 벨트 프레스 또는 압력판. 추가의 특정 실시예에서, 제4 진공 펌프는 제3 진공 펌프 다음에 그리고 기계적 프레스 또는 압력판 이전에 설치될 수 있으며, 그에 따라 약 550 내지 약 850 mbar 사이의 저압에 의해 특징되는 제4 영역을 생성한다.
- [0058] 대안적인 특정 실시예에서, 상기 하나 이상의 탈수 장치는 기계 방향으로 볼 때 다음의 연속 순서로 수분 투과성 벨트에 인접하게 또는 그 근처에 설치될 수 있다: (i) 기계식 벨트 프레스 또는 압력판, 및 (ii) 증가하는 저압을 갖는 적어도 3개의 진공 펌프, 이로써 약 15 내지 약 65 mbar의 저압을 특징으로 하는 수분 투과성 컨베이어 벨트 상의 제1 구역, 및 이어서 약 65 내지 약 200 mbar의 저압을 특징으로 하는 수분 투과성 이송 벨트 상의 제2 구역 및 마지막으로 약 200 내지 약 550 mbar의 저압에 의해 특징되는 수분 투과성 컨베이어 벨트 상의 제3 구역을 생성한다. 또 다른 특정 실시예에서, 제4 진공 펌프는 제3 진공 펌프 다음에 설치될 수 있으며, 그에 따라 약 550 내지 약 850 mbar의 저압으로 특징되는 제4 영역을 생성한다.
- [0059] 또 다른 특정 실시예에서, 상기 하나 이상의 탈수 장치는 서로 위의 수분 투과성 벨트에 인접하여 또는 그 근처에 설치될 수 있는데, 즉, 기계식 벨트 프레스 또는 압력판이 기계 방향을 바라볼 때 수분 투과성 컨베이어 벨트 위에 특정 구역에 설치될 수 있고, 저압이 증가하는 적어도 3개의 진공 펌프가 그 동일한 구역 또는 적어도 그 동일한 구역과 겹치는 구역에 수분 투과성 컨베이어 벨트 아래에 설치될 수 있으며, 여기서 제1 진공 펌프는 약 15 내지 약 65 mbar의 저압을 생성하고, 이어서 제2 진공 펌프는 약 65 내지 약 200 mbar의 저압을 생성하고, 마지막으로 제3 진공 펌프는 약 200 내지 약 550 mbar의 저압을 생성하고, 이는 기계 방향으로 볼 때이다. 추가의 특정 실시예에서, 제4 진공 펌프는 제3 진공 펌프 다음에 설치될 수 있으며, 이에 따라 약 550 내지 약 850 mbar의 저압을 생성한다. 이러한 구성에서, 기계 프레스 또는 압력판 및 진공 펌프는 수분 투과성 컨베이어 벨트의 동일한 구역 또는 중첩 구역에서 작동한다. 또 다른 특정 실시예에서, 제4 진공 펌프는 제3 진공 펌프 다음에 설치될 수 있으며, 그에 따라 약 550 내지 약 850 mbar의 저압으로 특징되는 제4 영역을 생성한다.
- [0060] 특정 실시예에서, 하나 이상의 섬유 시멘트 분배 시스템은 슬러리가 벨트 상에 연속적으로 분배되는 하나 이상의 플로우-온 분배 장치, 슬러리가 연속적이고 무작위로 벨트 상에 스패터링되는 하나 이상의 스패터링 분배 장치 및 슬러리가 벨트 상으로 연속적으로 그리고 무작위로 스프레이되는 하나 이상의 스프레이 시스템을 포함하는 그룹으로부터 선택될 수 있다. 또 다른 특정 실시예에서, 하나 이상의 슬러리 분배 장치는 섬유 시멘트 슬러리가 벨트 상에 연속적으로 분배되는 하나 이상의 플로우-온 시스템, 슬러리가 연속적이고 무작위로 벨트 상에 스패터링되는 하나 이상의 스패터링 시스템 및 슬러리가 벨트 상으로 연속적으로 그리고 무작위로 스프레이되는 하나 이상의 스프레이 시스템이다. 또 다른 특정 실시예에서, 하나 이상의 분배 장치는 슬러리가 벨트 상에 연

속적으로 분배되는 하나 이상의 플로우-온 시스템 및/또는 슬러리가 연속적이고 무작위로 벨트 상에 스페터링되는 하나 이상의 스페터링 분배 시스템 및/또는 슬러리가 벨트 상으로 연속적으로 그리고 무작위로 스프레이되는 하나 이상의 스프레이 시스템이다. 다른 특정 실시예에서, 하나 이상의 슬러리 분배 장치는 슬러리가 벨트 상에 연속적으로 분배되는 하나 이상의 플로우-온 시스템이다.

[0061] 제4 양태에서, 본 발명은 건축 산업에서 본 발명에 따른 방법에 의해 얻을 수 있는 섬유 시멘트 제품 및 시트의 용도를 제공한다. 특정 양태에서, 본 발명의 방법에 의해 제조된 섬유 시멘트 시트는 건물 또는 구조물의 내면 및 외면 모두에 벽에 대한 외면, 예를 들어 외관 판, 사이딩 등을 제공하는데 사용될 수 있다.

[0062] 독립항 및 종속항은 본 발명의 특정하고 바람직한 특징을 설명한다. 종속항의 특징은 독립항 또는 다른 종속항의 특징 및/또는 상기 설명 및/또는 하기에서 적절하게 설명된 특징과 결합될 수 있다.

[0063] 본 발명의 상기 및 다른 특성, 특징 및 이점은, 예로서 본 발명의 원리를 설명하는 첨부된 도면과 관련하여 취해진 다음의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다. 이 설명은 본 발명의 범위를 제한하지 않으면서 단지 예시를 위해 제공된다. 아래에 인용된 참고 도면은 첨부된 도면을 참조한다.

도면의 간단한 설명

[0064] 도 1은 본 발명의 하나의 특정 실시예에 따라 본원에 설명된 공정을 수행하기 위한 장치의 개략도이며, 섬유 시멘트 슬러리는 플로우-온 분배 장치를 사용하여 배출되고, 과량의 물을 제거하는 단계는 흡입에 이어 기계적 압력에 의해 연속적으로 수행된다.

도 2는 본 발명의 하나의 특정 실시예에 따라 본원에 설명된 공정을 수행하기 위한 장치의 개략도이며, 섬유 시멘트 슬러리가 플로우-온 분배 장치를 사용하여 배출되고, 과량의 물을 제거하는 단계는 흡입 및 기계적 압력에 의해 동시에 수행된다.

도 3은 본 발명의 하나의 특정 실시예에 따라 본원에 설명된 공정을 수행하기 위한 장치의 개략도이며, 섬유 시멘트 슬러리는 플로우-온 분배 장치를 사용하여 배출되고, 과량의 물을 제거하는 단계는 먼저 흡입에 의해 수행되고 이어서 흡입 및 기계적 압력의 조합을 통해 수행된다.

도 4는 본 발명의 하나의 특정 실시예에 따라 본원에 설명된 공정을 수행하기 위한 장치의 개략도이며, 섬유 시멘트 슬러리가 스페터링 분배 장치를 사용하여 배출되고, 과량의 물을 제거하는 단계가 흡입에 이어 기계적 압력에 의해 연속적으로 수행된다..

도 5는 본 발명의 하나의 특정 실시예에 따라 본원에 설명된 공정을 수행하기 위한 장치의 개략도이며, 섬유 시멘트 슬러리는 스프레이 분배 장치를 사용하여 배출되고, 과량의 물을 제거하는 단계는 흡입에 이어 기계적 압력에 의해 연속적으로 수행된다.

도 6은 본 발명의 하나의 특정 실시예에 따라 본원에 설명된 공정을 수행하기 위한 장치의 개략도로서, 섬유 시멘트 슬러리의 두 가지 상이한 조성이 플로우-온 및 스페터링 분배 장치를 사용하여 펠트 상의 두 개의 상이한 위치에서 배출되고, 과량의 물을 제거하는 단계는 각각 흡입에 이어 기계적 압력에 의해 연속적으로 수행된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0065] 동일한 도면 부호는 상이한 도면에서 동일하거나, 유사한 또는 비슷한 요소를 지칭한다.

[0066] 본 발명은 특정 실시예와 관련하여 설명될 것이다.

[0067] 특허 청구범위에서 사용된 용어 "포함하는"은 이후 열거된 수단으로 제한되는 것으로 해석되어서는 안 된다는 점에 유의해야 한다; 다른 요소나 단계를 제외하지 않는다. 따라서, 기재된 특징, 단계 또는 구성 요소의 존재를 명시하는 것으로서 해석되지만, 하나 이상의 다른 특징, 단계 또는 구성 요소 또는 이들의 그룹의 존재 또는 추가를 배제하지는 않는다. 따라서, "수단 A 및 B를 포함하는 장치"라는 표현의 범위는 구성 요소 A 및 B만으로 이루어진 장치로 제한되어서는 안 된다. 이는 본 발명과 관련하여 장치의 관련되는 구성 요소는 A 및 B라는 것을 의미한다.

[0068] 본 명세서 전체에 걸쳐, "일 실시예"또는 "실시예"에 대한 언급이 이루어진다. 이러한 언급은 실시예와 관련하여 설명된 특정 특징이 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 포함됨을 나타낸다. 따라서, 본 명세서 전반에 걸쳐 "일 실시예에서" 또는 "실시예에서"라는 문구의 출현은 모두 가능하지만 동일한 실시예를 반드시 언급하는 것은 아니다. 또한, 특정 특징들 또는 특성들은 당업자에게 명백한 바와 같이, 하나 이상의 실시예들에서 임의의 적

절한 방식으로 결합될 수 있다.

- [0069] 다음 용어는 본 발명의 이해를 돕기 위해서만 제공된다.
- [0070] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 단수 형태 "a", "an" 및 "the"는 문맥상 명백히 다르게 지시하지 않는 한 단수 및 복수 대상을 모두 포함한다.
- [0071] 본 명세서에서 사용된 용어 "comprising", "comprises" and "comprised of" 는 "including", "includes" or "containing", "contains" 와 동의어이며, 포괄적이거나 개방 단부형이고, 추가적인, 인용되지 않은 부재, 요소 또는 방법 단계를 배제하지 않는다.
- [0072] 종말점에 의한 수치 범위의 인용은 인용된 종말점뿐만 아니라 각 범위 내에 포함된 모든 숫자와 분수를 포함한다.
- [0073] 파라미터, 양, 시간 지속 기간 등과 같은 측정 가능한 값을 언급할 때 본 명세서에서 사용되는 "약"이라는 용어는, 변동값이 본 개시된 발명에서 적절히 실행되는 한, 특정 값으로부터 $\pm 10\%$ 이하, 바람직하게는 $\pm 5\%$ 이하, 보다 바람직하게는 $\pm 1\%$ 이하, 보다 더 바람직하게는 $\pm 0.1\%$ 이하의 변동을 포함하는 것을 의미한다. 한정자 "약"이 의미하는 값 자체가 구체적으로, 바람직하게는 개시되는 것으로 이해해야 한다.
- [0074] 본원에서 언급되는 용어 "(섬유) 시멘트질 슬러리", "(섬유) 시멘트 슬러리", "섬유 시멘트질 슬러리" 또는 "섬유 시멘트 슬러리"는 일반적으로 적어도 물, 섬유 및 시멘트를 포함하는 슬러리를 지칭한다. 본 발명의 문맥에서 사용되는 섬유 시멘트 슬러리는 또한 석회석, 분필, 생석회, 소석회 또는 수화 석회, 분쇄된 모래, 실리카 모래 가루, 석영 가루, 무정형 실리카, 응축 실리카 폼, 마이크로 실리카, 메타 카올린, 규회석, 운모, 펄라이트, 질석, 수산화 알루미늄, 안료, 소포제, 응집제 및 기타 첨가제를 추가로 포함할 수 있고, 이에 한정되지 않는다.
- [0075] 본원에 기술된 바와 같이 섬유 시멘트 슬러리에 존재하는 "섬유(들)"는 예를 들어 유기 섬유 (전형적으로 셀룰로오스 섬유) 또는 합성 섬유 (폴리비닐 알콜, 폴리아크릴로니트릴, 폴리프로필렌, 폴리아미드, 폴리에스테르, 폴리카보네이트 등)일 수 있는 프로세스 섬유 및/또는 강화 섬유일 수 있다.
- [0076] 본원에 기술된 바와 같은 섬유 시멘트 슬러리에 존재하는 "시멘트"는 포틀랜드 시멘트, 고 알루미늄 함량을 갖는 시멘트, 철의 포틀랜드 시멘트, 트래스 시멘트, 슬래그 시멘트, 플라스터, 오토 클레이브 처리에 의해 형성된 실리케이트 및 특정 결합제의 조합일 수 있지만, 이에 한정되지 않는다. 보다 특정한 실시예에서, 본 발명의 생성물 중 시멘트는 포틀랜드 시멘트이다.
- [0077] 수분 투과성 (a의 영역) 이송 벨트를 언급할 때 본 명세서에서 사용되는 "수분 투과성"이라는 용어는 일반적으로 수분 투과성 벨트(벨트의 영역)가 제조되는 재료가 물이 그 구조를 통해 소정 정도로 흐르게 하는 것을 의미한다.
- [0078] 이송 벨트(a의 영역)의 수분 투과성을 지칭할 때 본 명세서에서 사용된 "수분 투과성"은 일반적으로 수분 투과성 벨트(벨트 영역)가 제조되는 재료가 물이 그 구조를 통해 흐르게 하는 범위 또는 정도를 지칭한다. 수분 투과성 이송 벨트에 적합한 재료는 펄트(이에 한정되지는 않음)가 당업자에게 알려져있다.
- [0079] 하나 이상의 파라미터 또는 특성을 언급할 때 본 명세서에서 사용되는 "미리 결정된" 및 "미리 정의된"이라는 용어는 일반적으로 이들 파라미터 또는 특성의 원하는 값(들)이 사전에 결정되거나 정의된 것을 의미하는데, 즉, 이들 파라미터수 또는 특성 중 하나 이상으로 특징지어지는 제품을 생산하기 위해 공정의 시작 전에 미리 결정 또는 정의되는 것을 의미한다.
- [0080] "(섬유 시멘트) 시트" 또는 "섬유 시멘트 시트" 또는 "시트"는 본 명세서에서 상호 교환하여 사용될 수 있고 또한 패널 또는 플레이트로도 지칭되는데, 섬유 시멘트 재료로부터 제공되는 플랫폼, 일반적으로 직사각형 요소, 섬유 시멘트 시트 또는 섬유 시멘트 패널로 이해된다. 패널 또는 시트는 두 개의 주 면 또는 표면을 가지며, 가장 큰 표면적을 가진 표면이다. 시트는 건물 또는 구조물, 예를 들어 정면 플레이트, 슬라이딩 등의 내부 또는 외부 모두의 벽에 외부 표면을 제공하는데 사용될 수 있다.
- [0081] 본 발명은 이제 다양한 실시예를 참조하여 더 상세히 설명될 것이다. 각 실시예는 예로서 제공되며 본 발명의 범위를 결코 제한하지 않는 것으로 이해될 것이다. 이와 관련하여, 본 발명의 범위 또는 사상을 벗어나지 않으면서 본 발명에 다양한 수정 및 변형이 이루어질 수 있음은 당업자에게 명백할 것이다. 예를 들어, 일 실시예의 일부분으로서 도시되거나 설명된 특징은 다른 실시예에서 사용되어 또 다른 실시예를 생성할 수 있다. 따라

서, 본 발명은 첨부된 특허 청구범위 및 그 균등물의 범위 내에 포함되는 그러한 수정 및 변형을 포함하는 것으로 의도된다.

- [0082] 본 발명은 개선된 구조적, 물리적 및 기계적 특성을 갖는 섬유 시멘트 시트의 제조 방법을 제공한다. 전형적으로, 본 발명에 따른 섬유 시멘트 시트의 제조 방법에서, 다양한 출발 성분 재료는 당해 분야에 일반적으로 공지된 임의의 표준 방법에 따라 혼합되고, 경화되고 및/또는 달리 처리된다.
- [0083] 그러나, 본 발명자들은 미리 혼합된 섬유 시멘트질 슬러리(본원에 정의된 바와 같음)를 생산 벨트 상에 연속적으로 및 무작위로 배출하기 위해 하나 이상의 섬유 시멘트 분배 시스템을 사용함으로써 시멘트 슬러리 내의 섬유의 무작위 배향이 달성된다는 것을 발견했고, 이는 결과적인 섬유 시멘트 시트의 전반적인 강도를 상당히 개선시킨다. 특히, 섬유 시멘트질 슬러리, 즉 섬유가 분산된 시멘트질 슬러리를 생산 벨트 상에 연속적으로 배출하는 것은 시멘트 슬러리 내의 섬유의 일정한 배향을 피할 수 있는데, 이는 섬유가 모든 상이한 시멘트질 슬러리 내의 방향으로 균일하게 분포되기 때문이다. 본 발명자들은 이미 섬유를 포함하는 시멘트질 슬러리의 혼합물을 배출함으로써, 시멘트질 슬러리 및 섬유가 개별적으로 배출되는 (즉, 2 이상의 상이한 배출 장치를 사용하여) 시트와 비교하여, 생성된 시트의 전체적인 강도가 향상된다는 것을 발견했고, 따라서 배출 전에 혼합되지 않는다.
- [0084] 또한 더욱 중요하게는, 투수성 이송 벨트를 사용하여 배출된 섬유 시멘트 층을 탈수시키는 단계를 도입함으로써 시트의 두께 및 밀도를 정확하게 조절할 수 있다.
- [0085] 보다 구체적으로, 본 발명자들은 제조 중인 생성물을 수분 투과성 컨베이어 벨트 상의 연속적인 구역의 특정 조합에 적용하여, 그 구역이 저압을 증가시키는 것을 특징으로 하여, 섬유 시멘트 시트의 최적 탈수가 달성될 수 있다는 것을 발견하였다. 실제로, 섬유 시멘트 슬러리 층이 단 하나의 단일 저압 영역에 놓이게 되면, 저압은 너무 낮아서 최적의 탈수 효과를 갖거나 또는 너무 높아지며, 이는 전형적으로 섬유 시멘트 시트에 바람직하지 않은 균열, 기포 및 섬유 주름을 유발한다. 본 발명자들은 저압이 증가하는 구배를 생성함으로써, 충분한 탈수를 허용하면서 최종 생성물에 대한 손상을 피할 수 있음을 발견하였다.
- [0086] 제1 양태에서, 본 발명에 따른 방법은 적어도 다음 단계를 포함한다:
- [0087] (a) 섬유를 포함하는 시멘트질 슬러리를 제공하는 단계,
- [0088] (b) 슬러리를 무한의 투수성 이송 벨트 상에 연속적으로 배출하는 공정,
- [0089] (c) 수분 투과성 이송 벨트를 통해 슬러리로부터 과량의 물을 제거하여 소정 두께의 섬유 시멘트 시트를 형성하는 단계.
- [0090] 섬유 시멘트 슬러리(본원에 정의된 바와 같이)를 제공하는 제1 단계는 본질적으로 적어도 물, 시멘트 및 섬유로 이루어진 섬유 시멘트 슬러리를 제조하기 위한 당 분야에 공지된 임의의 방법에 따라 수행될 수 있다.
- [0091] 본 발명의 특정 실시 양태에서, 섬유 시멘트 슬러리는 적어도 시멘트, 물 및 섬유의 하나 이상의 공급원에 의해 제공될 수 있다.
- [0092] 소정의 특정 구현예에서, 적어도 시멘트, 물 및 섬유의 하나 이상의 공급원은 시멘트질 섬유 시멘트 슬러리를 형성하도록 구성된 연속 혼합 장치에 작동 가능하게 연결된다.
- [0093] 특정 구체예에서, 섬유 시멘트질 슬러리는 용기, 배럴 또는 수용기에 적어도 물, 시멘트 및 섬유를 함께 넣고 용기, 배럴 또는 수용기 내에서 이들 성분을 연속 혼합 장치로 혼합하여 섬유가 액체 시멘트질 슬러리 내에 균일하고 균질하게 분산된다.
- [0094] 특정 양태에서, 셀룰로오스 섬유 또는 폐지 섬유의 등가물을 사용할 때, (총 초기 건조 중량 슬러리에 비교하여) 이들 셀룰로오스 섬유의 최소 약 2 중량 %, 예컨대 약 3 중량 % 이상, 예컨대 약 4 중량 % 이상을 사용할 수 있다. 추가의 특정 구현예에서, 셀룰로스 섬유가 독점적으로 사용될 때, (슬러리의 총 초기 건조 중량과 비교하여) 이들 셀룰로스 섬유의 약 4 중량 % 내지 약 12 중량 %, 예를 들어 보다 특히 약 7 중량 % 내지 약 10 중량 %가 사용될 수 있다. 셀룰로오스 섬유가 암면(rock wool)과 같은 짧은 광물 섬유로 대체되는 경우, 체적 당 거의 동일한 함량을 유지하기 위해, 1.5 내지 3 배의 중량 비율로 그들을 대체하는 것이 가장 유리하다. 유리 섬유 로빙 또는 폴리프로필렌, 폴리비닐 아세테이트, 폴리카보네이트 또는 아크릴로니트릴 섬유와 같은 합성 고 모듈 섬유와 같은 길고 절단된 섬유에서, 그 비율은 대체된 셀룰로오스 섬유의 비율보다 낮을 수 있다. 섬유의 순도(Shopper-Riegler 정도로 측정)는 원칙적으로 본 발명의 공정에 중요하지 않다. 그러나 오토 클레이

브-경화된 섬유 시멘트 생성물이 구상되는 특정 구현예에서, 약 15 DEG SR 내지 약 45 DEG SR의 범위가 본 발명의 방법에 특히 유리할 수 있다는 것이 밝혀졌다. 공기-경화된 섬유 시멘트 제품이 예상되는 다른 실시 태양에서, 약 35 DEG SR 내지 약 75 DEG SR의 범위가 본 발명의 방법에 특히 유리할 수 있다는 것이 밝혀졌다.

- [0095] 무한의 투수성 벨트 상에 섬유 시멘트 슬러리를 연속적으로 배출하는 제2 단계는, 섬유 시멘트 슬러리가 슬러리 내의 섬유의 우선 배향을 유도하거나 또는 유발하지 않는 방식으로 배출되는 한, 당업계에 공지된 임의의 방법으로 수행될 수 있다. 실제로, 본 발명의 목적은 섬유 시멘트 구조 전체에 걸쳐 섬유의 무작위 배향에 의해 특히 달성될 수 있는 개선된 강도를 갖는 섬유 시멘트 시트를 제조하는 방법을 제공하는 것이다
- [0096] 이와 관련하여, 본 발명자들은 모든 방향으로 충분한 강도를 갖고, 또한 소정의 길이 및 두께를 갖는 원하는 밀도를 갖는 모놀리식 섬유 시멘트 시트를 제조하기 위한 신규한 산업 공정을 개발하였다.
- [0097] 특히, 생산 벨트 상에서 섬유 시멘트질 슬러리를 연속적으로 배출하는 것은 시멘트 슬러리에서 섬유의 일정한 배향을 회피하고 생성된 시트의 전반적인 강도를 향상시키는 것으로 밝혀졌다.
- [0098] 특정의 비-한정적인 실시 양태에서, 벨트 상의 섬유 시멘트 슬러리를 연속적으로 배출하는 단계는 하나 이상의 플로우-온 분배 장치를 사용하여 이송 벨트 상에 시멘트 슬러리의 유동을 생성시킴으로써 수행될 수 있다. 이러한 플로우-온 장치는 슬러리가 이송 벨트 상으로 연속적으로 흐르도록 하는 적어도 하나의 출구를 갖는다. 특정 실시예에서, 장치의 하나 이상의 출구는 원형 또는 직사각형이다. 소정의 특정 실시 양태에서, 플로우-온 장치는 섬유 시멘트 슬러리의 공급원과 직접 또는 간접적으로 작동 가능하게 연결된 하나 이상의 입구를 추가로 포함한다. 섬유 시멘트 슬러리의 공급원은 예를 들어 하나 이상의 연속 섬유 시멘트 공급 시스템 또는 시멘트질 섬유 시멘트 슬러리를 형성하도록 구성된 하나 이상의 연속 혼합 장치 및 하나 이상의 분배 장치에 직접적으로 또는 간접적으로 슬러리를 공급하기 위한 수단일 수 있지만, 이에 한정되지 않는다.
- [0099] 또 다른 특정 실시예에서, 시멘트질 슬러리의 연속 배출을 위한 하나 이상의 플로우-온 장치의 길이는 하나 이상의 입구의 총 폭의 적어도 2.5 배, 예를 들어 3.0 배 이상, 보다 특히 적어도 3.5 배, 예컨대 4.0 배 이상, 예를 들어 하나 이상의 입구의 전체 폭의 적어도 4.5 배, 또는 적어도 5.0 배이다.
- [0100] 소정의 특정 실시예에서, 하나 이상의 플로우-온 분배 장치는 연속적으로 움직이는 벽을 갖는 적어도 하나의 부품을 포함한다. 또 다른 특정 실시예에서, 하나 이상의 분배 장치는 장치의 내부 공간의 특정 부분에서만 또는 장치의 전체 내부 공간을 통해 내부 벽에 의해 내부적으로 구획된다.
- [0101] 소정의 다른 특정 구현예에서, 섬유 시멘트 슬러리를 벨트 상에 연속적으로 배출하는 단계는 섬유 시멘트 슬러리(의 액적)를 이송 벨트 상으로 연속적으로 그리고 무작위로 스퍼터링 또는 스프레이하는 적어도 하나의 분배 장치를 통해 수행될 수 있다.
- [0102] 이러한 특정 실시예에서, 벨트 상의 섬유 시멘트 슬러리를 연속적으로 배출하는 단계는 섬유 시멘트 슬러리(의 액적)를 이송 벨트 상으로 연속적으로 및 무작위로 스퍼터링하는 하나 이상의 교반된 브러시 시스템을 통해 수행될 수 있다.
- [0103] 이러한 특정 실시예에 따르면, 강모 브러시형 장치와 같은 하나 이상의 교반된 브러시형 장치는 섬유 시멘트 슬러리의 하나 이상의 공급원에 의해 제공되는 섬유 시멘트 슬러리와 부분적으로 또는 전체적으로 접촉한다. 이러한 방식으로, 섬유 시멘트 슬러리의 액적이 하나 이상의 브러시형 장치의 강모에 달라붙고 이에 의해 픽업된다. 하나 이상의 브러시형 장치의 교반을 통해, 섬유 시멘트 슬러리의 액적이 하나 이상의 브러시형 장치의 다른 강모로부터 이송 벨트 상으로 배출된다. 따라서, 이러한 특정 실시예에 따르면, 섬유 시멘트 슬러리의 작은 액적을 공급원으로부터 이송 벨트로 튀기도록(flick) 교반(예를 들어, 회전, 진동 등)되는 브러시형 구성으로 복수의 강모가 사용된다. 이러한 분배 장치는 롤 또는 원통형 구성의 브러시 형태(강모 브러시 형태와 같은) 또는 교반될 때 섬유 시멘트 슬러리의 펠릿 또는 액적을 강모의 가장자리로부터 이송 벨트 상으로 튀게 하는 직립 배열의 브러시 형태(강모 브러시 형태와 같은)일 수 있다.
- [0104] 또 다른 특정 실시예에서, 벨트 상으로 섬유 시멘트 슬러리를 연속적으로 배출하는 단계는 섬유 시멘트 슬러리의 하나 이상의 공급원에 의해 제공되는 섬유 시멘트 슬러리(의 액적)를 이송 벨트 상으로 연속적으로 및 무작위로 스프레이하는 하나 이상의 스프레이 시스템을 통해 수행될 수 있다. 본 발명에서 사용하기에 적합한 스프레이 장치의 특성은 이러한 장치가 섬유 시멘트 슬러리의 액적을 분무기 또는 다른 장치(부품)로부터 이송 벨트 상으로 배출하도록 구성되는 한 본 발명에 중요하지 않다. 본 발명에 사용되는 스프레이 장치는 당업자에게 알려져 있고, 루틴 기술을 사용하여 개발될 수 있다.

- [0105] 또 다른 특정 실시예에서, 이송 벨트 상으로 섬유 시멘트 슬러리를 연속적으로 배출하는 단계는 본 명세서에 기재된 바와 같은 하나 이상의 분배 시스템의 임의의 적합한 조합을 통해 수행될 수 있다.
- [0106] 따라서, 특정 양태에서, 섬유 시멘트 슬러리를 벨트 상으로 연속적으로 배출하는 단계는 섬유 시멘트 슬러리 유동을 연속적으로 제조하는 하나 이상의 플로우-온 분배 장치 및/또는 섬유 시멘트 슬러리(의 액적)를 연속적으로 및 무작위로 이송 벨트 상으로 스퍼터링 또는 스프레이하는 하나 이상의 분배 장치에 의해 연속적으로 수행될 수 있다.
- [0107] 이들 실시 양태의 비-제한적인 예로서, 벨트 상으로 섬유 시멘트 슬러리를 연속적으로 배출하는 단계는 연속적으로 및 무작위로 시멘트 슬러리의 유동을 이송 벨트 상으로 제조하는 하나 이상의 플로우-온 분배 장치 및/또는 섬유 시멘트 슬러리(의 액적)를 각각 연속적으로 및 무작위로 이송 벨트 상으로 스퍼터링 및/또는 스프레이하는 하나 이상의 스퍼터링 분배 시스템 및/또는 하나 이상의 스프레이 분배 장치에 의해 연속적으로 수행될 수 있다.
- [0108] 소정의 특정 실시예에서, 벨트 상의 섬유 시멘트 슬러리를 연속적으로 배출하는 단계는 하나 이상의 플로우-온 분배 장치에 의해 연속적으로 및 무작위로 시멘트 슬러리의 유동을 이송 벨트 상에 생성시키고 이어서 하나 이상의 스퍼터링 분배 시스템에 의해 섬유 시멘트 슬러리(의 액적)를 이송 벨트 상으로 연속적으로 그리고 무작위로 스퍼터링함으로써 연속적으로 수행될 수 있다. 이들 특정 구체예에서, 섬유 시멘트 슬러리를 배출하는 단계는 하나 이상의 스퍼터링 분배 시스템을 사용하여 섬유 시멘트 슬러리(의 액적)를 연속적으로 및 무작위로 이송 벨트 상으로 스퍼터링하고 그 후 하나 이상의 플로우-온 분배 장치를 사용하여 이송 벨트 상에 시멘트 슬러리의 유동을 연속적으로 그리고 무작위로 생성함으로써 수행될 수도 있다.
- [0109] 소정의 다른 특정 구체예에서, 벨트 상의 섬유 시멘트 슬러리를 연속적으로 배출하는 단계는 하나 이상의 플로우-온 분배 장치에 의해 연속적으로 및 무작위로 시멘트 슬러리의 유동을 이송 벨트 상에 제조하고, 이어서 하나 이상의 스프레이 시스템에 의해 섬유 시멘트 슬러리를 이송 벨트 상으로 연속적으로 그리고 무작위로 스프레이함으로써 연속적으로 수행될 수 있다. 이들 특정 구체예에서, 섬유 시멘트 슬러리를 배출하는 단계는 하나 이상의 스프레이 시스템을 사용하여 섬유 시멘트 슬러리(의 액적)를 연속적으로 그리고 무작위로 이송 벨트 상으로 1차로 스프레이하고 이어서 하나 이상의 플로우-온 분배 장치를 사용하여 이송 벨트 상에 시멘트 슬러리의 유동을 연속적으로 그리고 무작위로 생성함으로써 수행될 수도 있다.
- [0110] 추가의 특정 실시예에서, 벨트 상의 섬유 시멘트 슬러리를 연속적으로 배출하는 단계는 하나 이상의 플로우-온 분배 장치에 의해 연속적으로 및 무작위로 시멘트 슬러리의 유동을 이송 벨트 상에 연속적으로 생성하고 그 후 하나 이상의 스퍼터링 분배 시스템에 의해 섬유 시멘트 슬러리(의 액적)를 이송 벨트 상에 연속적으로 그리고 무작위로 스퍼터링하고, 이어서 하나 이상의 스프레이 시스템에 의해 섬유 시멘트 슬러리(의 액적)를 이송 벨트 상에 연속적으로 무작위로 스프레이함으로써 연속적으로 수행될 수 있다.
- [0111] 이들 특정 구체예에서, 섬유 시멘트 슬러리를 배출하는 단계는 하나 이상의 플로우-온 분배 장치에 의해 연속적으로 시멘트 슬러리의 흐름을 운반 벨트 상에 제조하고, 이어서 하나 이상의 스프레이 시스템에 의해 섬유 시멘트 슬러리(의 액적)를 이송 벨트 상으로 연속적으로 그리고 무작위로 스프레이하고, 그 후 하나 이상의 스퍼터링 분배 시스템에 의해 섬유 시멘트 슬러리(의 액적)를 연속적으로 무작위로 이송 벨트 상에 스퍼터링함으로써 연속적으로 수행될 수도 있다.
- [0112] 대안적으로, 이러한 특정 구체예에서, 섬유 시멘트 슬러리를 배출하는 단계는 하나 이상의 스프레이 시스템을 사용하여 섬유 시멘트 슬러리(의 액적)를 연속적으로 그리고 무작위로 이송 벨트 상으로 스프레이하고 그 후 (i) 하나 이상의 플로우-온 분배 장치를 사용하여 이송 벨트 상으로 시멘트 슬러리의 흐름을 연속적으로 그리고 무작위로 1차로 제조하고, 그 후 하나 이상의 스퍼터링 장치를 사용하여 섬유 시멘트 슬러리(의 액적)를 연속적으로 및 무작위로 이송 벨트 상으로 스퍼터링하거나 또는 (ii) 먼저 하나 이상의 스퍼터링 분배 시스템을 사용하여 섬유 시멘트 슬러리(의 액적)를 이송 벨트 상으로 연속적으로 그리고 무작위로 1차로 스퍼터링하고 그 후 하나 이상의 플로우-온 분배 장치를 사용하여 이송 벨트 상에 시멘트 슬러리의 유동을 생성함으로써 수행될 수 있다.
- [0113] 그러나, 이러한 특정 실시예에 따른 다른 시나리오에서, 섬유 시멘트 슬러리를 배출하는 단계는 하나 이상의 스퍼터링 분배 시스템을 사용하여 섬유 시멘트 슬러리(의 액적)를 이송 벨트 상으로 연속적으로 그리고 무작위로 1차로 스퍼터링하고 (i) 하나 이상의 플로우-온 분배 장치를 사용하여 이송 벨트 상에 시멘트 슬러리의 흐름을 1차로 생성한 다음 하나 이상의 스프레이 시스템을 사용하여 섬유 시멘트 슬러리(의 액적)를 이송 벨트 상에 연

속적으로 그리고 무작위로 스프레이하거나 또는 (ii) 하나 이상의 스프레이 시스템을 사용하여 섬유 시멘트 슬러리(의 액적)를 연속적으로 무작위로 이송 벨트 상으로 1차로 스프레이한 다음, 하나 이상의 플로우-온 분배 장치를 사용하여 시멘트 슬러리의 유동을 이송 벨트 상으로 생성시킴으로써 수행될 수도 있다.

- [0114] 본 발명의 공정에서, 소정의 치수 (즉, 두께, 길이) 및 밀도를 갖는 섬유 시멘트 시트를 얻기 위해, 시간 단위당 투수성 이송 벨트 상에 배출되는 시멘트질 슬러리의 양이 제어되지만, 제조될 최종 제품의 유형 및 미리 결정된 치수 및 섬유 시멘트 슬러리의 특정 조성과 같은 상이한 파라미터에 의존한다. 특정 섬유 시멘트 제품을 얻기 위해 시간 단위당 투수성 이송 벨트 상에 배출되는 시멘트질 슬러리의 양은 통상적인 기술을 사용하여 당업자에 의해 결정될 수 있음이 명백할 것이다.
- [0115] 특정 실시예에서, 본원에 기재된 바와 같은 하나 이상의 분배 시스템은 수분 투과성 이송 벨트 상에 섬유 시멘트 슬러리를 배출하기 위한 본 발명의 공정에 사용될 수 있다. 추가의 특정 실시 양태에서, 섬유 시멘트 슬러리의 동일한 조성물 중 하나 이상 또는 섬유 시멘트 슬러리의 하나 이상의 상이한 조성물을 방출하기 위해, 본원에 기재된 바와 같은 하나 이상의 분배 시스템을 본 발명의 공정에 사용할 수 있다. 추가의 특정 양태에서, 본원에 기재된 하나 이상의 분배 시스템은 동일한 섬유 시멘트 조성물 중 하나 이상 및/또는 하나 이상의 상이한 섬유 시멘트 조성물 및/또는 하나 이상의 추가의 조성물 다른 섬유 시멘트 슬러리 조성물을 방출하기 위해 본 발명의 방법에 사용될 수 있다
- [0116] 특정 구현예에서, 섬유 시멘트 슬러리를 배출하는 단계가 본원에 기재된 바와 같이 적어도 2개 이상의 분배 시스템을 연속적으로 사용하여 수행되는 그런 공정에서, 생성된 섬유 시멘트 시트는 각각 2층 또는 다층일 수 있다.
- [0117] 특정 구현예에서, 섬유 시멘트 슬러리를 배출하는 단계가 각각 동일한 섬유 시멘트 조성물을 분배하는 2 이상의 분배 시스템을 연속적으로 사용하여 수행되는 공정에서, 생성된 섬유 시멘트 시트는 동일한 섬유 시멘트 조성물의 적어도 2개의 층을 포함할 것이다.
- [0118] 다른 보다 특정한 구체예에서, 섬유 시멘트 슬러리를 배출하는 단계가 각각 상이한 섬유 시멘트 조성물을 분배하는 2 이상의 분배 시스템을 연속적으로 사용하여 수행되는 공정에서, 생성된 섬유 시멘트 시트는 2개 이상의 층의 다른 섬유 시멘트 조성물을 포함할 것이다.
- [0119] 또 다른 특정 실시예에서, 섬유 시멘트 슬러리를 배출하는 단계가 각각 섬유 시멘트 조성물 및 섬유 시멘트 조성물 이외의 조성물을 분배하는 2 이상의 분배 시스템을 연속적으로 사용하여 수행되는 공정에서, 생성된 섬유 시멘트 시트는 섬유 시멘트 조성물의 적어도 하나의 층 및 섬유 시멘트 조성물 이외의 조성물의 하나 이상의 층을 포함할 것이다.
- [0120] 또 다른 특정 실시예에서, 섬유 시멘트 슬러리를 배출하는 단계가 제1 섬유 시멘트 조성물, 제1 조성물과 동일하거나 상이한 제2 섬유 조성물 및 섬유 시멘트 조성물 이외의 조성물을 각각 분배하는 3개 이상의 분배 시스템을 연속적으로 사용하여 수행되는 공정에서, 생성된 섬유 시멘트 시트는 서로 동일하거나 또는 상이한 섬유 시멘트 조성물의 2개 이상의 층, 및 섬유 시멘트 조성물 이외의 조성물의 적어도 하나의 층을 포함할 것이다.
- [0121] 이와 같이, 본 명세서에 기재된 바와 같이 2 이상의 연속적으로 설치된 분배 시스템을 사용함으로써, 각각 미리 결정될 수 있는 특정 조성을 갖는 2개 이상의 층을 포함하는 섬유 시멘트 시트가 본 발명의 방법에 의해 제조될 수 있다.
- [0122] 본 발명에 따른 방법은 무한의 수분 투과성(본원에 정의된 바와 같음) 이송 벨트 상에서 슬러리를 연속적으로 배출하는 단계를 적어도 포함한다.
- [0123] 특정 구체예에서, 배출된 후에, 섬유 시멘트 슬러리는 임의로 다양한 방법으로 처리될 수 있다. 예를 들어, 섬유 시멘트 슬러리는 섬유 시멘트 슬러리의 평평한 층을 얻기 위해 (원통형) 벨트 프레스와 같은 기계적 수단에 의해 가압될 수 있다.
- [0124] 대안적으로 또는 부가적으로, 섬유 시멘트 슬러리는 다양한 제체로 처리되어 그 구조 또는 특성을 개선시키거나 변경시킬 수 있다. 예를 들어, 섬유 시멘트 슬러리는 수분 투과성 이송 벨트 상에 놓이기 전에 소수성 제체로 처리될 수 있다.
- [0125] 본 발명에 사용되는 수분 투과성 벨트는, 이 물질이 섬유 시멘트 슬러리 조성물과 접촉 시 (예를 들어 부식을 통해) 영향을 받지 않고 손상되거나 해를 받지 않는 한, 당업자에게 일반적으로 공지된 이송 벨트에 적합한 임의의 수분 투과성 물질로 제조될 수 있다. 본 발명에 사용하기 위한 수분 투과성 이송 벨트에 적합한 물질은 당

업자에게 공지되어 있으며, 예를 들어 펠트로 제한되지는 않는다.

- [0126] 특정 실시예에서, 본 명세서에서 사용된 수분 투과성 벨트는 완전 수분 투과성, 즉 전체 표면에 수분 투과성인 무한 벨트이다.
- [0127] 다른 특정 실시 태양에서, 본원에서 사용된 수분 투과성 벨트는 부분적으로 수분 투과성이며, 즉 벨트 표면의 하나 이상의 영역에서 수분 투과성인 무한 벨트이다.
- [0128] 또 다른 특정 실시예에서, 본 명세서에서 사용된 수분 투과성 벨트는 연속 배열로 배치된 하나 이상의 무한 벨트를 나타내며, 각각은 하나 이상의 벨트가 부분적으로 또는 완전히 수분 투과성, 즉 전체 표면에서 또는 그 표면의 하나 이상의 특정 영역에서 각각 수분 투과성이다.
- [0129] 본 발명의 공정에서, 섬유 시멘트 슬러리는 수분 투과성 이송 벨트 상에 직접 또는 간접적으로 하나 이상의 분배 시스템(본 명세서에 기술된 바와 같이)에 의해 연속적으로 배출된다.
- [0130] 따라서, 본 발명의 특정 실시예에서, 섬유 시멘트 슬러리는 하나 이상의 분배 시스템에 의해 수분 투과성 이송 벨트의 표면 상으로 직접 배출된다.
- [0131] 다른 특정 실시 양태에서, 섬유 시멘트 슬러리는 하나 이상의 분배 시스템에 의해 간접적으로 수분 투과성 이송 벨트 상으로 배출된다. 이러한 특정 구체예에서, 섬유 시멘트 슬러리는 먼저 수분 투과성이 아닌 이송 벨트와 같은 수분 투과성 이송 벨트 이외의 표면 상에 하나 이상의 분배 시스템에 의해 배출되고, 그 후에 수분 투과성 이송 벨트 상에 추가로 이송, 보관 또는 배치될 수 있고, 이에 한정되지 않는다.
- [0132] 본 발명에 따른 방법은 또한 소정의 두께 및/또는 소정의 밀도를 갖는 섬유 시멘트 시트를 형성하기 위해 수분 투과성 이송 벨트를 통해 슬러리로부터 과량의 물을 제거하는 단계를 더 포함한다.
- [0133] 섬유 시멘트 시트를 제조하기 위한 공지된 방법에서, 슬러리로부터 물을 배출시키는 단계는 전형적으로 다양한 치수를 갖는 시트를 생성시킨다. 이러한 공지된 공정은 실제로 제조될 시트의 두께 및 밀도 특성을 정확하게 미리 결정하거나 미리 정의할 가능성이 없다.
- [0134] 본 발명자들은 수분 투과성 이송 벨트를 통해 섬유 시멘트 시트로부터 과량의 물을 제거함으로써 시트의 두께 및 밀도 모두를 정확하게 조정할 수 있음을 발견하였다.
- [0135] 수분 투과성 이송을 통해 섬유 시멘트 시트로부터 과량의 수분을 제거하는 것은 특정 시간 동안 섬유 시멘트 슬러리를 수분 투과성 벨트 상에 배출 또는 배치함으로써 수행될 수 있으며, 이때 물은 섬유 시멘트 구조로부터 흘러내릴 것이고 이어서 중력의 영향 하에 수분 투과성 벨트의 구조를 통과한다.
- [0136] 소정의 특정 실시 양태에서, 섬유 시멘트 슬러리로부터 과량의 물을 제거하는 단계를 추가로 달성, 촉진 또는 용이하게 하기 위해, 부가적인 또는 대안적인 힘이 가해질 수 있다.
- [0137] 특정 실시예에서, 섬유 시멘트 슬러리를 함께 가압하여 섬유 시멘트 구조 내의 공극 및 통로로부터 물을 압착하여 밀도를 증가시키기 위해 기계적 힘이 사용될 수 있다. 원칙적으로, 기계적 힘은 이에 적합하고 당업자에게 공지된 임의의 수단을 사용함으로써 적용될 수 있다. 예를 들어, 플랫, 임방, 원통형 등의 기계식 벨트 프레스와 같은 기계식 벨트 프레스를 사용하여 섬유 시멘트 슬러리로부터 과량의 물을 제거할 수 있다. 과량의 물을 수분 투과성 이송 벨트를 통해 빠져나가게 함으로써, 섬유 시멘트 제품의 두께뿐만 아니라 밀도를 조정할 수 있다. 섬유 시멘트 슬러리는 원칙적으로 임의의 가능한 방향(즉, 상하, 좌우, 우측 등)으로 수분 투과성 벨트에 대해 함께 가압될 수 있다. 그러나, 특정 구현예에서, 섬유 시멘트 슬러리는 수직 하부 방향으로, 즉 중력의 방향과 실질적으로 동일한 방향으로 수분 투과성 벨트의 표면에 대해 함께 가압된다.
- [0138] 대안적인 또는 추가의 특정 양태에서, 섬유 시멘트 구조 내의 공극 및 통로로부터 과량의 물을 제거하여 밀도를 증가시키기 위해 물리적 힘을 사용할 수 있다. 예를 들어, 소정의 특정 실시예에서, 흡입은 섬유 시멘트 구조 내의 공극 및 통로로부터 과량의 물을 제거하여 밀도를 증가시키는데 사용될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 진공 펌프가 흡입을 통해 섬유 시멘트 슬러리로부터 과량의 물을 제거하는데 사용될 수 있다. 또한, 이러한 실시예에서, 섬유 시멘트 슬러리는 원칙적으로 임의의 가능한 방향(즉, 위, 아래, 좌, 우 등)으로 수분 투과성 벨트에 대해 함께 압착될 수 있다.
- [0139] 그러나, 특정 구현예에서, 섬유 시멘트 슬러리는 수분 투과성 벨트의 표면에 대해 수직 하향 방향으로, 즉 중력의 방향과 실질적으로 동일한 방향으로 함께 압착된다.

- [0140] 추가의 특정 실시예에서, 기계적 및 물리적 힘 모두가 섬유 시멘트 구조로부터 과량의 물을 제거하여 밀도를 증가시키는데 사용될 수 있다. 예를 들어, 소정의 특정 실시예에서, 섬유 시멘트 구조로부터 과량의 물을 제거하기 위해 기계적 압축 및 흡인 모두가 사용될 수 있다. 예를 들어, 섬유 시멘트 슬러리로부터 과량의 물을 제거하기 위해 하나 이상의 기계 프레스 및 하나 이상의 진공 펌프가 연속적으로, 동시에 또는 조합하여 사용될 수 있다. 이러한 실시예에서, 수직 하향 방향, 즉 중력의 힘과 동일한 방향이 특히 바람직하지만, 섬유 시멘트 슬러리는 원칙적으로 임의의 가능한 방향(즉, 위, 아래, 왼쪽, 오른쪽 등)으로 수분 투과성 벨트에 대해 가압되고 압착될 수 있다.
- [0141] 본 발명의 공정의 특정의 특정 실시 양태에서, 수분 투과성 수송 벨트를 통한 흡입에 의해 섬유 시멘트 슬러리로부터 과량의 물을 제거하는 단계는 적어도 2개, 예를 들어 3개 이상의 연속 벨트 구역에서 발생하고, 상기 구역은 서로 다른 저압을 겪는 것이 특징이다.
- [0142] 특정 구체예에서, 섬유 시멘트 슬러리의 탈수는 상이한 저압을 갖는 2개 이상의 구역에서 발생한다. 세분 영역 또는 구역이 많을수록, 흡입 분포가 다양한 기준(펌프의 최소 에너지 사용, 가능한 가장 짧은 탈수 구역, 최소 가능한 화면 장력)에 대해 최적화될 수 있다.
- [0143] 서로 다른 저압이 있는 각 구역의 절대 길이는 중요하지 않다. 주어진 길이의 탈수 영역에서, 당업자는 벨트 및/또는 저압의 속도가 충분한 탈수도를 보장하도록 적절하게 조정될 수 있음을 이해할 것이다.
- [0144] 특정 실시예에서, 상이한 저압을 갖는 구역 각각의 절대 길이는 제조될 섬유 시멘트 시트의 절대 길이와 적어도 동일하다.
- [0145] 섬유 시멘트 슬러리가 충분히 투과성인 조성을 갖는 한, 서로 다른 저압으로 가해진 상이한 구역의 길이는 중요하지 않다. 따라서, 특정 실시예에서, 상이한 저압을 갖는 개별 구역은 각각 대략 동일한 길이이다.
- [0146] 다른 특정 구체예에서, 충분히 침투성이 아닌 섬유 시멘트 슬러리의 경우 및 2개의 탈수 영역이 존재할 때, 제1 영역(가장 낮은 저압을 갖는)은 제2 영역(가장 높은 저압을 갖는)의 길이의 2배 이상이어야 한다.
- [0147] 또 다른 특정 실시예에서, 충분히 침투성이 아닌 섬유 시멘트 슬러리의 경우 및 3개의 탈수 영역이 존재할 때, 제1 영역(가장 낮은 저압을 갖는)은 적어도 2개의 나머지 영역(중간 및 가장 높은 저압을 갖는)만큼 길어야 한다.
- [0148] 특정 실시 양태에서, 수분 투과성 이송 벨트를 통한 흡입에 의해 섬유 시멘트 슬러리로부터 과량의 물을 제거하는 단계는 벨트의 적어도 2개의 연속 구역에서 발생하며, 제1 구역의 저압은 약 15 mbar 내지 약 65 mbar이고 제2 구역에서 약 65 mbar 내지 약 200 mbar의 범위이다.
- [0149] 추가의 특정 실시예에서, 수분 투과성 이송 벨트를 통한 흡입에 의해 섬유 시멘트 슬러리로부터 과량의 물을 제거하는 단계는 벨트의 적어도 3개의 연속 구역에서 발생하며, 여기서 제1 구역의 저압은 약 15 mbar 내지 약 65 mbar이고, 제2 구역은 약 65 mbar 내지 약 200 mbar이고, 제3 구역은 약 200 mbar 내지 약 550 mbar이다.
- [0150] 또 다른 특정 실시예에서, 수분 투과성 이송 벨트를 통한 흡입에 의해 섬유 시멘트 슬러리로부터 과량의 물을 제거하는 단계는 벨트의 적어도 4개의 연속 구역에서 발생하며, 여기서 제1 구역 약 15 mbar 내지 약 65 mbar 범위이고, 제2 구역 범위는 약 65 mbar 내지 약 200 mbar이고, 제3 구역은 약 200 mbar 내지 약 600 mbar이고, 제4 구역은 약 660 mbar 내지 약 850 mbar이다.
- [0151] 또 다른 특정 실시예에서, 수분 투과성 이송 벨트를 통한 흡입에 의해 섬유 시멘트 슬러리로부터 과량의 물을 제거하는 단계는 적어도 4회, 예컨대 5회 이상, 예를 들어 적어도 6회까지의 연속적인 다른 증가하는 저압이 가해지는 벨트의 영역에서 수행된다.
- [0152] 본 발명의 방법의 또 다른 특정 실시 양태에서, 새롭게 침착된 섬유 시멘트 슬러리 층은 먼저 약 15 내지 약 65 mbar의 저압을 특징으로 하는 수분 투과성 컨베이어 벨트 상의 제1 구역에 놓여지며, 이어서 약 65 내지 약 200 mbar의 저압을 특징으로 하는 수분 투과성 컨베이어 벨트 상의 제2 구역에 놓이게 되고, 마지막으로 약 200 mbar 내지 약 550 mbar의 저압을 특징으로 하는 수분 투과성 컨베이어 벨트 상의 제3 구역에 놓여지며, 그러한 특정 순서로 수행된다.
- [0153] 본 발명자들은 제조 중인 생성물을 저압이 증가하는 연속적인 구역의 이러한 특정 조합에 적용함으로써, 섬유 시멘트 시트의 최적의 탈수가 달성될 수 있음을 발견하였다. 실제로, 섬유 시멘트 슬러리 층이 단 하나의 단일 저압 영역에 놓이게 되면, 저압이 최적의 탈수 효과를 갖기에 너무 낮거나 또는 너무 높아지며, 이는 전형적으

로 바람직하지 않은 균열, 기포 및 섬유 시멘트 시트의 주름을 유발한다. 본 발명자들은 저압이 증가하는 구배를 생성함으로써 제품이 천천히 그리고 주의 깊게 증가하는 저압을 받게 함으로써, 최종 제품에 대한 손상을 피하면서 충분한 탈수를 허용한다는 것을 발견했다.

- [0154] 본 발명의 방법은 저압이 기계 방향 (즉, 제조 방향)으로 증가하는 한, 3개 이상의 연속적인 저압 영역이 적용될 때 동일한 유익한 효과를 또한 가질 것이고, 이에 따라 제품은 점차 낮은 저압(즉, 최소 20 mbar)에서 높은 저압 (즉, 최대 900 mbar)까지 적용되는 것을 보장한다.
- [0155] 추가의 특정 실시 양태에서, 수분 투과성 이송 벨트를 통해 슬러리로부터 과량의 물을 제거하는 단계는 전술한 바와 같이 흡입에 의해 수행한 후 기계적 힘을 가한다. 또 다른 특정 실시 양태에서, 상기 수분 투과성 이송 벨트를 통해 상기 슬러리로부터 과량의 물을 제거하는 단계는 전술한 바와 같이 흡입에 의해 수행되고, 이어서 하나 이상의 기계식 벨트 프레스 및/또는 압력 플레이트에 의해 기계적 힘을 가한다. 기계식 벨트 프레스의 압력은 약 10kg/cm 내지 약 50kg/cm 사이일 수 있다.
- [0156] 추가의 특정 실시 양태에서, 본 발명의 방법은 생성된 섬유 시멘트 층의 표면을 평탄화 또는 평활화하는 부가적인 그러나 선택적 단계를 포함할 수 있다. 이 단계는 예를 들어 기계식 벨트 프레스에 의해 수행될 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 생성된 섬유 시멘트 시트의 표면을 평활화하는 것은, 예를 들어, 이송 벨트의 이동 방향에 횡방향으로 이동하는 하나 이상의 진동 로드(rod)에 의해 수행될 수 있다. 이들 구체예에서, 진동은 예를 들어 약 1cm 내지 약 5cm의 범위의 진폭, 약 5Hz 내지 약 20Hz의 주파수 및 약 3 N/cm 내지 약 20 N/cm의 라인 접촉 압력을 가질 수 있다. 이러한 도움으로, 시트의 표면은 더 평평하게 될 수 있다.
- [0157] 본 발명에 따른 방법은 단계 (c)에서 얻어진 섬유 시멘트 층을 소정의 길이로 절단하여 섬유 시멘트 시트를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다. 소정의 길이로 섬유 시멘트 시트를 절단하는 것은 워터 제트 커팅, 에어 제트 커팅 등과 같은 공지된 임의의 기술에 의해 수행될 수 있다. 섬유 시멘트 시트는 약 1 m 내지 약 15 m, 예컨대 약 1 m 내지 약 10 m, 보다 특히 약 1 m 내지 약 5 m의 길이와 같은 임의의 바람직한 길이로 절단될 수 있지만 가장 바람직하게는 약 1 m 내지 약 3 m이고, 이에 한정되지 않는다.
- [0158] 당업자는 본 발명의 방법이 생성된 섬유 시멘트 시트를 처리하는 추가 단계를 더 포함할 수 있음을 이해할 것이다.
- [0159] 예를 들어, 소정의 특정 실시 양태에서, 본 발명의 공정 동안, 섬유 시멘트 슬러리 및/또는 섬유 시멘트 시트는 하나 이상의 소수성 제제로의 처리, 하나 이상의 응집제에 의한 처리, 부가 또는 중간 압착 단계 등의 다양한 중간 처리를 포함하고, 이에 한정되지 않는다.
- [0160] 이러한 중간 공정 단계는 섬유 시멘트 슬러리를 이송 벨트 상으로 배출하는 단계의 전 단계, 중간 단계 및/또는 후에 임의의 단계에서 본 발명의 공정에 도입될 수 있음은 당업자에게 명백할 것이며, 또는 섬유 시멘트 슬러리로부터 과량의 물을 제거하는 단계 전, 동안 및/또는 후에 수행될 수 있다.
- [0161] 섬유 시멘트 시트가 형성되는 즉시, 측면 가장자리에서 트리밍된다. 경계 스트립은 재활용 물과의 직접 혼합 및 혼합물을 혼합 시스템으로 다시 향하게 함으로써 선택적으로 재순환될 수 있다.
- [0162] 본 발명의 특정 구체예에서, 본 발명의 방법은 섬유 시멘트 슬러리로부터 과량의 물을 제거하는 단계 후에, 획득된 섬유 시멘트 시트로부터 주름진 시멘트 시트를 제조하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이들 구체예에서, 주름진 섬유 시멘트 시트를 제조하는 단계는 예를 들어 적어도 획득된 섬유 시멘트 시트를 주름진 시트 몰드에 옮겨서 주름진 시멘트 시트를 형성하는 단계를 포함할 수 있다. 그러나, 편평한 시트로부터 주름진 시트를 제조하는 다른 기술은 당업자에게 공지되어 있으며, 또한 주름진 섬유 시멘트 시트를 얻기 위해 본 발명의 방법과 조합하여 사용될 수 있다.
- [0163] 특정 구체예에서, 본 발명의 방법은 수득된 섬유 시멘트 시트를 경화시키는 단계를 더 포함할 수 있다. 사실, 제조 후, 섬유 시멘트 제품은 성형된 환경에서 한 번에 걸쳐 경화될 수 있거나 대안적으로 열 경화(예를 들면 오토 클레이브 등)될 수 있다.
- [0164] 추가의 특정 실시 양태에서, "그린" 섬유 시멘트 시트는 전형적으로 공기(공기 경화된 섬유 시멘트 제품)로 경화시키거나 또는 증기 및 증가된 온도(오토 클레이브 경화)의 존재에서 가압 하에 경화시킨다. 오토 클레이브 경화 제품의 경우, 일반적으로 모래가 원래의 섬유 시멘트 슬러리에 첨가된다. 오토 클레이브 경화는 원칙적으로 섬유 시멘트 제품에 11.3A(웅스트롬)의 토버모라이트가 존재하게 한다.
- [0165] 또 다른 특정 실시예에서, "그린" 섬유 시멘트 시트는 먼저 공기로 예비 경화될 수 있으며, 그 후 예비 경화된

제품은 최종 강도를 가질 때까지 공기 경화될 수 있거나 또는 압력 및 증기를 사용하여 오토 클레이브 경화될 수 있어, 제품에 최종 특성을 부여한다.

- [0166] 본 발명의 특정 구체예에서, 상기 방법은 수득된 섬유 시멘트 시트를 열 건조시키는 단계를 더 포함할 수 있다. 경화 후, 패널, 시트 또는 플레이트인 섬유 시멘트 제품은 상당한 중량의 물을 여전히 함유할 수 있으며, 습기로서 존재할 수 있다. 이것은 건조한 제품의 무게 당 10 심지어 15 w%까지일 수 있다. 건조한 제품의 무게는 통기 가마에서 일정한 무게가 얻어질 때까지 105 °C에서 건조될 때 제품의 무게로 정의된다.
- [0167] 특정 구현예에서, 섬유 시멘트 생성물은 건조된다. 이러한 건조는 바람직하게는 공기 건조에 의해 이루어지며, 섬유 시멘트 제품의 습도의 중량 백분율이 건조 제품 중량 당 8 중량% 이하, 심지어 6 중량% 이하일 때 종료되며, 가장 바람직하게는 4 중량% 내지 6 중량%이다.
- [0168] 도 1을 참조하면, 현재 개시된 프로세스의 하나의 특정 실시예가 개략적으로 도시되어 있다. 도시된 실시예에 따르면, 본질적으로 섬유, 시멘트 및 물로 구성된 시멘트질 슬러리 조성물은 플로우-온 분배 장치(4)에 의해 수분 투과성 벨트(1) 상에 연속적으로 배출되며, 섬유 시멘트 조성물의 연속적인 흐름(5)을 생성한다.
- [0169] 플로우-온 분배 장치(4)가 벨트(1)의 바로 위에 슬러리 층을 제공한 후에, 연속적으로 설치된 3개의 진공 박스(펌프(3))에 의해 형성된 섬유 시멘트 층으로부터 과량의 물을 제거하고, 각각은 서로 다른 저압이 기계 방향으로 증가한다(화살표 (10)).
- [0170] 이어서, 기계적 벨트 프레스(2)에 의해 형성된 섬유 시멘트 층으로부터 추가의 과량의 물을 제거하여 소정의 정확한 두께 및 밀도를 갖는 섬유 시멘트 시트를 형성한다.
- [0171] 도 2는 본 발명의 또 다른 특정 실시예를 도시한다. 이 실시예에 따르면, 본질적으로 섬유, 시멘트 및 물로 구성된 시멘트질 슬러리 조성물은 플로우-온 분배 장치(4)에 의해 수분 투과성 벨트(1) 상에 연속적으로 배출되며, 즉, 섬유 시멘트 조성물의 연속적인 흐름(5)을 생성한다.
- [0172] 플로우-온 분배 장치(4)가 벨트(1)의 상부에 직접 슬러리 층을 제공한 후에, 수분 투과성 벨트 위에 설치된 기계적 벨트 프레스(2)와 벨트 아래에 설치된 3개의 연속적으로 설치된 진공 박스(펌프(3))의 조합에 의해 형성된 섬유 시멘트 층으로부터 과량의 물을 제거한다. 진공 펌프는 기계 방향으로 증가하는 상이한 저압을 갖는 것이 바람직하다(화살표 (10)).
- [0173] 이러한 방식으로, 소정의 정확한 두께 및 밀도를 갖는 섬유 시멘트 시트가 형성된다.
- [0174] 도 3은 본 발명의 또 다른 특정 실시예를 도시한다. 이 실시예에 따르면, 본질적으로 섬유, 시멘트 및 물로 구성된 시멘트질 슬러리 조성물은 플로우-온 분배 장치(4)에 의해 수분 투과성 벨트(1) 상에 연속적으로 배출되며, 즉, 섬유 시멘트 조성물의 연속적인 흐름(5)을 생성한다.
- [0175] 플로우-온 분배 장치(4)가 벨트(1)의 바로 위에 슬러리 층을 제공한 후에, 연속적으로 설치된 3개의 진공 박스(펌프(3))에 의해 형성된 섬유 시멘트 층으로부터 과량의 물을 제거하고, 각각은 서로 다른 저압이 기계 방향으로 증가한다(화살표 (10)).
- [0176] 이어서, 수분 투과성 벨트 위에 설치된 기계식 벨트 프레스(2) 및 벨트 아래에 설치된 연속 설치된 3개의 진공 박스(펌프(3))의 조합을 통해 형성된 섬유 시멘트 층으로부터 추가의 과량의 물을 제거한다.
- [0177] 이러한 방식으로, 소정의 정확한 두께 및 밀도를 갖는 섬유 시멘트 시트가 형성된다.
- [0178] 현재 개시된 방법의 또 다른 특정 실시예를 도시하는 도 4를 참조하면, 본질적으로 섬유, 시멘트 및 물로 구성된 시멘트질 슬러리 조성물은 스페터링(즉, 브러시형) 분배 장치에 의해 수분 투과성 벨트 상에 연속적으로 배출되고, 즉, 섬유 시멘트 조성물의 액적(7)의 연속 스페터를 생성시킨다.
- [0179] 스페터링 분배 장치(6)가 벨트(1)의 바로 위에 슬러리 층을 제공한 후에, 연속적으로 설치된 3개의 진공 박스(펌프(3))에 의해 형성된 섬유 시멘트 층으로부터 과량의 물을 제거하고, 각각은 서로 다른 저압이 기계 방향으로 증가한다(화살표 (10)).
- [0180] 이어서, 기계적 벨트 프레스(2)에 의해 형성된 섬유 시멘트 층으로부터 추가의 과량의 물을 제거하여 소정의 정확한 두께 및 밀도를 갖는 섬유 시멘트 시트를 형성한다.
- [0181] 도 5에는 현재 개시된 프로세스의 하나의 다른 특정 실시예가 도시되어 있다. 본질적으로 섬유, 시멘트 및 물로 구성된 시멘트질 슬러리 조성물은 스프레이 분배 장치(8)에 의해 수분 투과성 벨트(1) 상에 연속적으로 배출되

며, 즉 섬유 시멘트 조성물의 연속 스프레이(9)를 생성한다.

- [0182] 스프레이 분배 장치(8)가 벨트(1)의 바로 위에 슬러리 층을 제공한 후에, 연속적으로 설치된 3개의 진공 박스(펌프(3))에 의해 형성된 섬유 시멘트 층으로부터 과량의 물을 제거하고, 각각은 서로 다른 저압이 기계 방향으로 증가한다(화살표 (10)).
- [0183] 이어서, 기계적 벨트 프레스(2)에 의해 형성된 섬유 시멘트 층으로부터 추가의 과량의 물을 제거하여 소정의 정확한 두께 및 밀도를 갖는 섬유 시멘트 시트를 형성한다.
- [0184] 도 6을 참조하면, 본 명세서에 개시된 방법의 또 다른 특정 실시예가 개략적으로 도시되어 있다. 도시된 실시예에 따르면, 섬유, 시멘트 및 물로 본질적으로 구성된 두 개의 상이한 시멘트질 슬러리 조성물 (A) 및 (B)가 공급되며, 섬유 시멘트 조성물(A)의 섬유 함량은 섬유 시멘트 조성물(B)의 섬유 함량과 다르다.
- [0185] 섬유 시멘트 조성물(A)은 플로우-온 분배 장치(4)에 의해 벨트(1) 상에 연속적으로 배출되며, 즉 섬유 시멘트 조성물(A)의 연속적인 유동(5)을 생성한다.
- [0186] 플로우-온 분배 장치(4)가 벨트(1)의 상부에 슬러리(A)의 층을 직접 제공한 후, 3개의 연속 설치된 진공 박스(펌프(3))에 의해 형성된 섬유 시멘트 층으로부터 과량의 물을 제거하고, 각각은 서로 다른 저압이 기계 방향으로 증가한다(화살표 (10)).
- [0187] 이어서, 섬유 시멘트 슬러리(B)의 액적(7)을 연속적으로 랜덤하게 슬러리(A)의 미리 분배된 층의 상단에 수분 투과성 이송 벨트(1)의 표면의 방향으로 스패터링하는 브러시 형상의 분배 장치(6)에 의해 벨트(1) 상에 연속적으로 배출된다.
- [0188] 그런 다음 다층의 시트를 기계적으로 가압하여 소정의 정확한 두께 및 밀도를 갖는 다층 섬유 시멘트 시트를 형성함으로써 형성된 섬유 시멘트 다층으로부터 물 과량을 제거한다.
- [0189] 따라서, 본 실시예에 설치되는 하나 이상의 분배 시스템은 조성(A)을 갖는 제1 층 및 조성물(B)을 갖는 제2 층으로 구성된 다층 섬유 시멘트 시트를 생성하기 위해 사용되며, 소위 2층 섬유 시멘트 시트를 생성한다.
- [0190] 섬유 시멘트 조성물 (A), (B) 및 (C)의 섬유 함량이 서로 상이한, 섬유, 시멘트 및 물로 본질적으로 구성된 예를 들어 3개의 섬유 시멘트 조성물(A), (B) 및 (C)와 같은 3종 이상의 상이한 시멘트 슬러리 조성물을 제공하기 위해 도 6에 제시된 것과 유사한 방식으로 본 발명에서 구상되는 것이 명백하다.
- [0191] 먼저, 섬유 시멘트 슬러리 (A)의 액적(7)을 수분 투과성 이송 벨트(1)의 방향으로 연속적으로 그리고 무작위로 스패터링하는 브러시 형상 분배 장치(6)에 의해 벨트(1) 상에 연속적으로 배출될 수 있다.
- [0192] 스패터링 분배 장치(6)가 벨트(1)의 상부에 슬러리(A)의 층을 직접 제공한 후에 기계적 벨트 프레스에 의해 형성된 섬유 시멘트 층으로부터 과량의 물을 제거할 수 있다.
- [0193] 이어서, 섬유 시멘트 조성물(B)은 플로우-온 분배 장치(4)에 의해 벨트(1) 상에 연속적으로 배출될 수 있는데, 즉 슬러리(A)의 미리 분배된 층의 상단에 섬유 시멘트 조성물(B)의 연속 흐름을 생성한다.
- [0194] 그런 다음 기계 방향(화살표 (10))으로 증가하는 서로 다른 저압을 갖는 3개의 연속 설치된 진공 박스(펌프(3))를 사용하여 형성된 섬유 시멘트 다층에서 물의 과다한 양을 제거할 수 있다.
- [0195] 플로우-온 분배 장치(4)가 이전에 스패터링된 층 A의 상부에 슬러리 층(B)을 제공한 후에, 섬유 시멘트 조성물 (C)은 다른 플로우-온 장치, 미리 형성된 2개의 층(A-B) 상에 섬유 시멘트 슬러리(C)를 연속적이고 랜덤하게 유동, 스패 터링 또는 스프레이하는 다른 브러시형 분배 장치 또는 스프레이 분배 장치에 의해 벨트(1) 상에 연속적으로 배출될 수 있다.
- [0196] 다층의 시이트를 기계적으로 가압함으로써 형성된 섬유 시멘트 2층(A-B)으로부터 과량의 물을 제거하여 소정의 정확한 두께 및 밀도를 갖는 다층 섬유 시멘트 시트를 형성할 수 있다.
- [0197] 따라서, 전술한 실시예에서 하나 이상의 분배 시스템은 원하는 시트의 디자인 또는 포맷에 따라 2개 또는 3개 이상의 층으로 이루어진 다층 섬유 시멘트 시트를 생성하고, 2층 또는 다층의 섬유 시멘트 시트를 생성하도록 사용될 수 있다.
- [0198] 또한, 형성된 다층 섬유 시멘트 시트에 소수성 코팅제를 제공하기 위해 생산 라인의 끝에 스프레이 시스템을 설치할 수 있다.

- [0199] 제2 양태에서, 본 발명은 본 명세서에 상세히 기재된 본 발명에 따른 방법에 의해 얻을 수 있는 섬유 시멘트 시트를 제공한다.
- [0200] 본 발명과 관련하여, 섬유 시멘트 제품 또는 시트는 시멘트 및 합성 (및 선택적으로 천연) 섬유를 포함하는 시멘트질 제품으로 이해되어야 한다. 섬유 시멘트 제품은 소위 "녹색" 섬유 시멘트 제품으로 형성된 섬유 시멘트 슬러리로 만들어지고 경화된다.
- [0201] 사용되는 경화 공정에 어느 정도 의존하여, 섬유 시멘트 슬러리는 전형적으로 합성 유기 섬유 (및 임의로는 셀룰로오스와 같은 천연 유기 섬유), 시멘트(예 : 포틀랜드 시멘트), 석회석, 분필, 생석회, 소석회 또는 수화 석회, 분쇄된 모래, 실리카 모래 가루, 석영 가루, 무정형 실리카, 응축 실리카 폼, 마이크로 실리카, 카올린, 메타 카올린, 규회석, 운모, 펠라이트, 질석, 수산화 알루미늄(ATH), 안료, 소포제, 응집제 및/또는 기타 첨가제인 물, 공정 또는 보강 섬유를 포함한다. 선택적으로, 색상 첨가제(예를 들어 안료)를 첨가하여 소위 말하는 질량에 착색된 섬유 시멘트 제품을 얻는다.
- [0202] 특정 구체예에서, 본 발명의 방법에 의해 얻을 수 있는 섬유 시멘트 시트는 적어도 약 3mm의 미리 결정된 두께를 가지며, 그렇지 않으면 소망된 물과의 고체 물질의 손실이 강하게 증가하기 때문이다. 보다 특정한 양태에서, 본 발명의 방법에 의해 얻을 수 있는 섬유 시멘트 시트는 약 8mm 내지 약 200mm, 예컨대 약 10mm 내지 약 200mm의 소정 두께를 갖는다.
- [0203] 탈수 층의 두께(소정 두께와 일치해야 함)는 시간 단위당 공급되는 재료의 양에 대한 제어 값이다. 특정 실시예에서, 탈수 층의 두께가 측정될 수 있다. 이것은 예를 들어 콘택트 렌즈 프로파일 측정을 통해 수행될 수 있다. 그 평가는 또한 이송 벨트 폭을 가로질러 서스펜션을 분배하기 위한 장치의 조정을 허용한다.
- [0204] 본 명세서에서 언급된 섬유 시멘트 제품 또는 시트는 섬유 시멘트 슬라이딩, 섬유 시멘트 보드, 편평 섬유 시멘트 시트, 주름진 섬유 시멘트 시트 등과 같은 섬유 시멘트로 제조된 루프 또는 벽 커버링 제품을 포함한다. 특정 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 섬유 시멘트 제품은 루핑 또는 파사드 요소, 편평한 시트 또는 주름진 시트일 수 있다.
- [0205] 추가의 특정 구현예에 따르면, 본 발명의 섬유 시멘트 제품은 섬유 시멘트 시트, 특히 주름진 섬유 시멘트 시트이다.
- [0206] 본 발명의 섬유 시멘트 제품은 섬유 시멘트 제품의 전체 중량에 대하여 약 0.1 내지 약 5 중량%, 예를 들어 특히 약 0.5 내지 약 4 중량%의 섬유, 예를 들어 보다 특히 약 1 내지 3 중량%의 섬유를 포함한다.
- [0207] 특정 양태에 따르면, 본 발명에 따른 섬유 시멘트 제품은 셀룰로오스 섬유 또는 약 0.1 내지 약 5 중량%의 다른 무기 또는 유기 강화 섬유로 이루어진 군으로부터 선택된 섬유를 포함하는 것을 특징으로 한다. 특정 실시예에서, 유기 섬유는 폴리 프로필렌, 폴리 비닐 알콜 폴리 아크릴로 니트릴 섬유, 폴리에틸렌, 셀룰로오스 섬유(예를 들어 목재 또는 애뉴얼 크라프트 펄프), 폴리 아미드 섬유, 폴리 에스테르 섬유, 아라미드 섬유 및 탄소 섬유로 이루어진 군에서 선택된다. 추가의 특정 실시 양태에서, 무기 섬유는 유리 섬유, 암면 섬유, 슬래그 울 섬유, 규회석 섬유, 세라믹 섬유 등으로 이루어진 군으로부터 선택된다. 추가의 특정 양태에서, 본 발명의 섬유 시멘트 제품은 예를 들어 "합성 목재 펄프"와 같은 약 0.1 내지 3 중량%의 폴리올레핀 피브릴 피브리드와 같은 피브릴 피브리드를 포함할 수 있지만, 이에 한정되지 않는다.
- [0208] 특정한 특정 실시 태양에 따라, 본 발명의 섬유 시멘트 제품은 수경 결합체로서 20 내지 95 중량%의 시멘트를 포함한다. 본 발명의 제품에서의 시멘트는 포틀랜드 시멘트, 고 알루미늄 함량을 갖는 시멘트, 철의 포틀랜드 시멘트, 트러스 시멘트, 슬래그 시멘트, 석고, 오토 클레이브 처리에 의해 형성된 칼슘 실리케이트 및 특정 바인더의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된다. 보다 특정한 양태에서, 본 발명의 제품 중 시멘트는 포틀랜드 시멘트이다.
- [0209] 특정 구현예에 따라, 본 발명에 따른 섬유 시멘트 제품은 선택적으로 다른 성분을 포함한다. 본 발명의 섬유 시멘트 제품에서 이들 추가의 성분은 물, 모래, 실리카 샌드 밀가루, 응축된 실리카 폼, 마이크로 실리카, 플라이-애쉬, 비정질 실리카, 분쇄된 석영, 분쇄된 락(ground rock), 점토, 피그먼트, 카올린, 메타카올린, 블래스트 퍼니스 슬래그, 카보네이트, 푸줄라나스, 수산화 알루미늄, 규회석, 운모, 펠라이트, 탄산 칼슘, 및 기타 첨가제(예를 들어 착색 첨가제) 등으로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다. 이들 성분 각각은 적당한 양으로 존재하고, 이는 특정 섬유 시멘트 제품의 유형에 의존하며 당업자에 의해 결정될 수 있다. 특정 실시 양태에서, 이러한 추가 성분의 총량은 바람직하게는 조성물의 총 초기 건조 중량과 비교하여 70 중량% 미만이다.

- [0210] 본 발명의 섬유 시멘트 제품에 존재할 수 있는 추가의 첨가제는 분산제, 가소제, 소포제 및 응집제로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다. 첨가제의 총량은 바람직하게는 조성물의 총 초기 건조 중량과 비교하여 약 0.1 내지 약 1 중량%이다.
- [0211] 제3 측면에 따르면, 본 발명은 적어도 다음을 포함하는 섬유 시멘트 시트의 연속 제조 장치를 제공한다:
- [0212] (i) 무한의 수분 투과성 이송 벨트 상에 섬유 시멘트 슬러리를 연속적으로 배출하기 위한 섬유 시멘트 공급원에 연결된 하나 이상의 분배 장치 및
- [0213] (ii) 슬러리가 배출되는 무한의 수분 투과성 이송 벨트.
- [0214] 특정 실시예에서, 본 발명의 장치는 섬유 시멘트로부터 과량의 물의 제거를 달성하고, 용이하게 하고 및/또는 촉진하여 소정의 두께를 갖는 섬유 시멘트 시트를 형성하기 위해 수분 투과성 벨트에 인접하거나 근접하게 설치되는 적어도 하나의 탈수 장치를 더 포함할 수 있다. 추가의 특정 실시예에서, 섬유 시멘트 슬러리로부터 과량의 물의 제거를 달성하고, 용이하게 하고 및/또는 촉진시키기 위해 수분 투과성 벨트에 인접하게 설치된 적어도 하나의 탈수 장치는 적어도 하나의 기계적 탈수 장치이고, 예를 들어 하나 이상의 기계식 벨트 프레스 및/또는 하나 이상의 진공 펌프와 같은 하나 이상의 흡인 탈수 장치와 같은 (이에 한정되지 않음) 장치일 수 있다.
- [0215] 따라서, 소정의 특정 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 섬유 시멘트 시트의 연속 제조 장치는 적어도 다음을 포함한다:
- [0216] (i) 무한의 수분 투과성 이송 벨트 상에 섬유 시멘트 슬러리를 연속적으로 배출하기 위해 섬유 시멘트 공급원에 연결된 하나 이상의 섬유 시멘트 슬러리 분배 장치,
- [0217] (ii) 슬러리가 배출되는 무한의 수분 투과성 이송 벨트, 및
- [0218] (iii) 섬유 시멘트 슬러리로부터 과량의 물의 제거를 달성하고, 용이하게 하고 및/또는 촉진하여 소정의 두께를 갖는 섬유 시멘트 시트를 형성하기 위해 수분 투과성 벨트에 또는 그 근처에 설치되는 하나 이상의 탈수 장치.
- [0219] 추가의 특정 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 섬유 시멘트 시트의 연속 제조 장치는 적어도 다음을 포함한다:
- [0220] (i) 섬유 시멘트 슬러리의 제조 및/또는 공급을 위한 자체 공지된 하나 이상의 유닛;
- [0221] (ii) 섬유 시멘트 슬러리를 무한의 수분 투과성 이송 벨트 상에 연속적으로 배출하기 위한 섬유 시멘트 공급원에 연결된 하나 이상의 분배 장치,
- [0222] (iii) 슬러리가 배출되는 무한의 수분 투과성 이송 벨트 및
- [0223] (iv) 섬유 시멘트 슬러리로부터 과량의 물의 제거를 달성하고, 용이하게 하고 및/또는 촉진하여 소정의 두께를 갖는 섬유 시멘트 시트를 형성하도록 수분 투과성 벨트에 또는 그 근처에 설치된 하나 이상의 탈수 장치.
- [0224] 하나의 특정 실시예에 따르면, 도 1 내지 도 6에 개시된 바와 같이, 본 명세서에 설명된 프로세스를 수행하기 위한 본 발명에 따른 장치는 다음을 포함한다:
- [0225] - 섬유 시멘트 슬러리의 생산 및/또는 공급을 위한 자체 공지된 유닛;
- [0226] - 자체 공지된 섬유 시멘트 슬러리를 연속 혼합 장치;
- [0227] - 섬유 시멘트 슬러리를 배출하기 위한 섬유 시멘트 슬러리 분배 장치 (4), (6) 및/또는 (8);
- [0228] - 수분 투과성 이송 벨트(1)
- [0229] - 기계적 탈수 장치(2);
- [0230] - 서로 다른 저압으로 작동되는 수분 투과성 벨트 아래에 배치된 적어도 2개, 예컨대 적어도 3개의 탈수 흡입 장치(3);
- [0231] - 선택적으로, 형성된 섬유 시멘트 시트의 표면을 고밀도화, 평활화 및/또는 평탄화하는 것을 돕기 위한 장치;
- [0232] - 시트의 트리밍, 절단, 세팅, 건조, 임의적으로 함침, 적층 및 패키징을 위한 자체 공지된 하나 이상의 유닛.
- [0233] 섬유 시멘트 슬러리는 도 1 내지 도 6에 도시된 바와 같이 제조 또는 공급된다. (도 1 내지 도 6에 도시된 바와 같은) 혼합 장치로부터, 섬유 시멘트 슬러리는 수분 투과성 스크린 벨트(1) 상에 분배 장치(4), (6) 및/또는 (8)을 통해 로딩된다. 그것은 서로 다른 압력으로 세 구역에서 탈수 흡입 장치(3)에서 탈수된다. 동시에 또는

추가적으로 기계식 벨트 프레스(2)가 작동하여 물이 계속 배출되지만, 표면을 부드럽게 할 수도 있다. 선택적으로, 프레스 및/또는 흡입 장치가 제거될 수 있어, 중력에 의해 탈수가 단독으로 발생한다.

- [0234] 제4 양태에 따르면, 본 발명은 건축 산업에서 본 발명에 따른 공정 및 장치에 의해 얻을 수 있는 섬유 시멘트 제품 및 섬유 시멘트 시트의 용도를 제공한다. 특정 양태에서, 본 발명의 방법에 의해 제조된 섬유 시멘트 시트는 건물 또는 구조물, 외관 판, 사이딩 등의 내면 및 외면 모두에 벽에 대한 외면을 제공하는데 사용될 수 있다.
- [0235] 이하, 본 발명은 하기 실시예를 참조하여 더욱 상세하게 설명된다.
- [0236] 바람직한 실시예 및/또는 재료가 본 발명에 따른 실시예를 제공하기 위해 논의되었지만, 본 발명의 범위 및 사상을 벗어나지 않고 다양한 수정 또는 변화가 이루어질 수 있음을 이해해야 한다.
- [0237] 실시예
- [0238] 예시의 목적으로 제공된 하기 실시예는 본 발명의 범위를 제한하는 것으로 해석되어서는 안 됨을 이해할 것이다. 비록 본 발명의 단지 몇몇 예시적인 실시예가 상기에서 상세히 설명되었지만, 당업자는 본 발명의 신규한 교지 및 이점으로부터 실질적으로 벗어나지 않고도 예시적인 실시예에서 많은 수정이 가능하다는 것을 쉽게 알 것이다. 따라서, 이러한 모든 수정은 다음의 청구항 및 그와 동등한 모든 균등물에 정의된 본 발명의 범위 내에 포함되는 것으로 의도된다. 또한, 일부 실시예들의 모든 장점을 달성하지 못하는 많은 실시예들이 가능할 수 있지만, 특정 이점이 없다는 것은 반드시 그러한 실시예가 본 발명의 범위를 벗어나는 것을 의미하는 것으로 해석되어서는 안 된다.
- [0239] 실시예 1: 본 발명의 방법에 따른 섬유 시멘트 시트의 제조
- [0240] 본 발명의 방법을 사용하여 1층형 섬유 시멘트 시트를 제조하였다.
- [0241] 섬유 시멘트 슬러리 조성물은 주로 적어도 섬유, 시멘트 및 물을 용기에서 연속적으로 혼합함으로써 포틀랜드 시멘트, 물 및 셀룰로스 섬유 약 5 %(슬러리 총 중량의 백분율)로 이루어져 제조되었다.
- [0242] 소정 밀도는 약 0.55 사이로 설정되었다.
- [0243] 제조된 섬유 시멘트질 슬러리를 수분 투과성 펠트 이송 벨트 상에 섬유 시멘트 슬러리의 연속 흐름을 생성하는 플로우-온 분배 시스템을 사용하여 무한 수분 투과성 운송 벨트 상에 연속적으로 배출시켰다.
- [0244] 과량의 물은 수분 투과성 이송 벨트를 통해 슬러리로부터 흡입을 이용하여 제거되어 섬유 시멘트 층의 밀도를 증가시킨다. 보다 상세하게는, 수분 투과성 벨트 아래에 설치된 약 15 내지 약 65 mbar, 약 65 내지 약 200 mbar 및 약 200 내지 약 550 mbar의 증가하는 저압을 갖는 연속적인 3개의 진공 펌프를 사용하여 섬유 시멘트 층으로부터의 과량의 물을 흡입을 통해 제거한다.
- [0245] 또한, 기계적 프레스를 사용하여 섬유 시멘트 구조 내의 공극 및 통로로부터 남아있는 물을 압착하여 밀도를 증가시켰다.
- [0246] 얻어진 섬유 시멘트 층을 약 1.30m의 소정 길이로 절단하여 워터 제트 커터를 사용하여 섬유 시멘트 시트를 형성하였다.
- [0247] 형성된 섬유 시멘트 시트는 측면 모서리에서 트리밍되었고 오토클레이브 경화되었다. 형성된 섬유 시멘트 시트는 상이한 기계적 및 물리적 특성으로 분석되었다(표 1 참조).

표 1

섬유 시멘트 시트 참조	두께(mm)	강도 (N/mm ²)	E-모듈러스 (N/mm ²)	(kg/dm ³)	1000°C에서 4h 후 열 수축 (%)
1	25.5	3.0	1115	0.58	1.76
2	24.5	2.0	911	0.51	1.79
3	23.6	3.3	1550	0.52	-
4	21.0	4.6	2097	0.62	3.24
5	20.5	3.8	1770	0.56	4.03
6	23.2	3.7	1022	0.52	3.95
7	25.0	3.5	1216	0.51	3.86
8	25.0	4.1	1230	0.50	3.18

[0248]

[0249]

결론

[0250]

그 결과는 본 발명에 따른 공정이 지금까지 알려진 "비-하체크(non-Hatschek)" 공정으로는 불가능한 소정의 정확한 밀도 및 두께를 갖는 섬유 시멘트 시트를 제조할 수 있음을 명백히 보여준다.

[0251]

실제로, (즉, 약 0.55의 소정의 밀도를 갖는) 동일한 공정을 사용하여 얻어진 시트의 밀도는 약 0.56 kg/dm³의 평균 밀도를 가져왔으며, 이는 본 발명의 방법에 의해 제조된 시트의 밀도를 정확하게 미리 결정할 수 있음을 시사한다.

[0252]

또한, 시트의 두께가 이 튜닝 공정에서 비교적 일정하게 유지되었다는 것을 표1에 나타내었다.

[0253]

최종적으로, 강도, 모듈러스 및 열 수축은 당업자에게 공지된 바와 같이 일반적으로 허용되는 범위 내에서 양호하게 유지되었다.

[0254]

따라서, 본 발명자들은 모든 방향으로 충분한 강도를 갖고 원하는 소정의 밀도, 길이 및 두께를 갖는 모놀리식 섬유 시멘트 시트의 제조를 가능하게 하는 방법을 개발하였다.

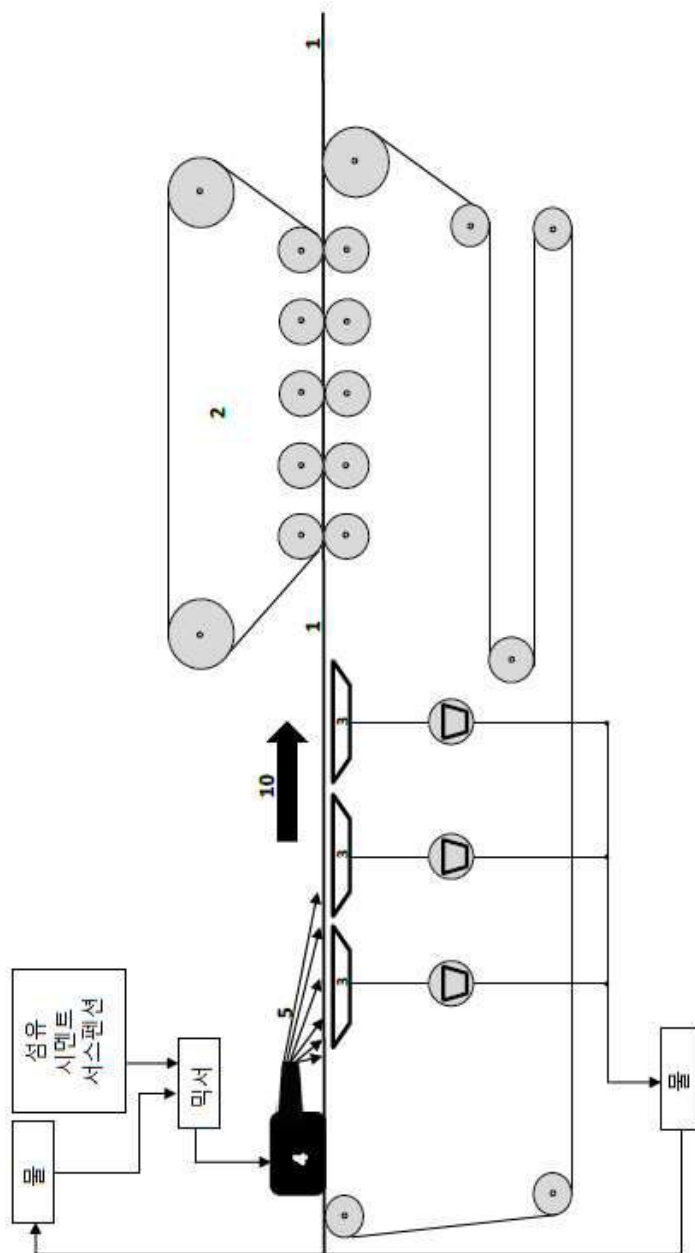
부호의 설명

[0255]

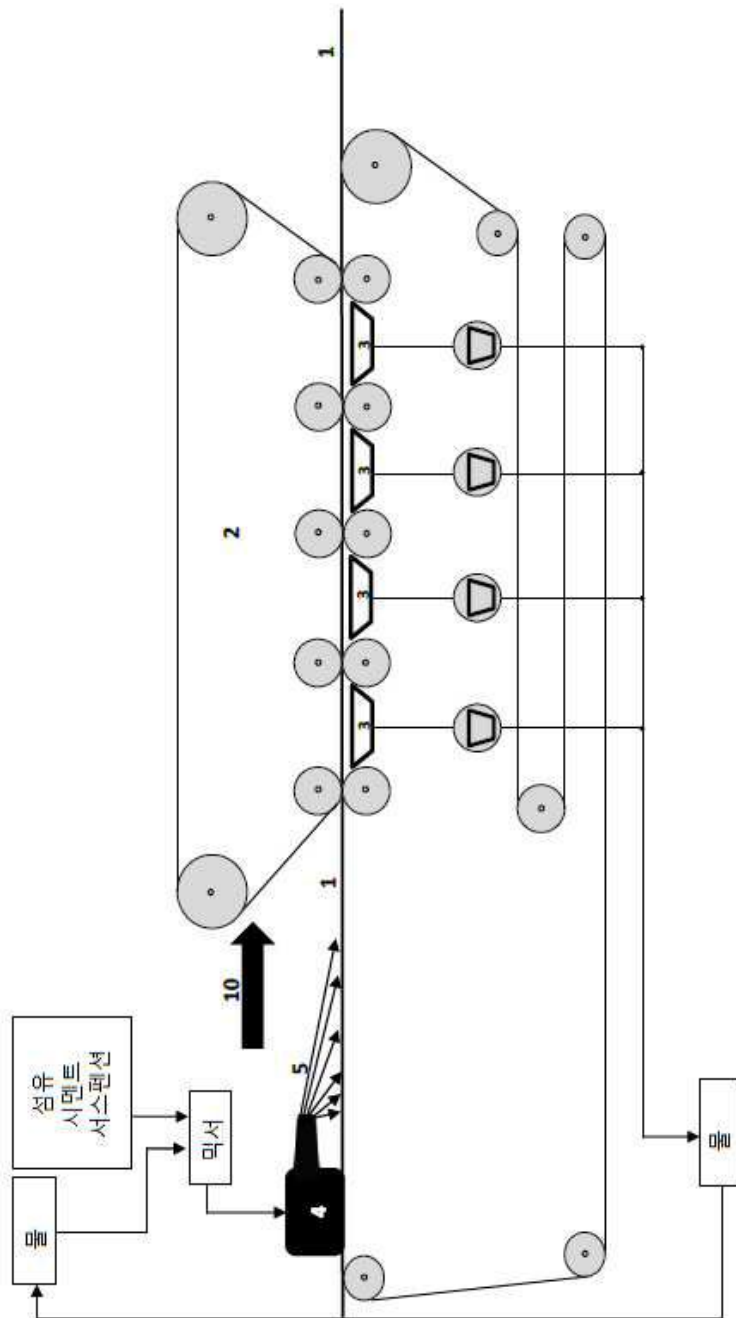
- 1 수분 투과성 이송 벨트
- 2 기계 프레스
- 3 기계 방향으로 저압이 증가하는 진공 박스 (화살표 참조)
- 4 플로우-온 섬유 시멘트 분배 장치
- 5 섬유 시멘트 슬러리의 흐름
- 6 스패터링 섬유 시멘트 분배 장치
- 7 섬유 시멘트 슬러리의 스패터
- 8 스프레이 섬유 시멘트 분배 장치
- 9 섬유 시멘트 슬러리의 스프레이
- 10 기계 방향 (즉, 섬유 시멘트 시트가 제조되는 방향)을 나타내는 화살표
- 11 진공 펌프

도면

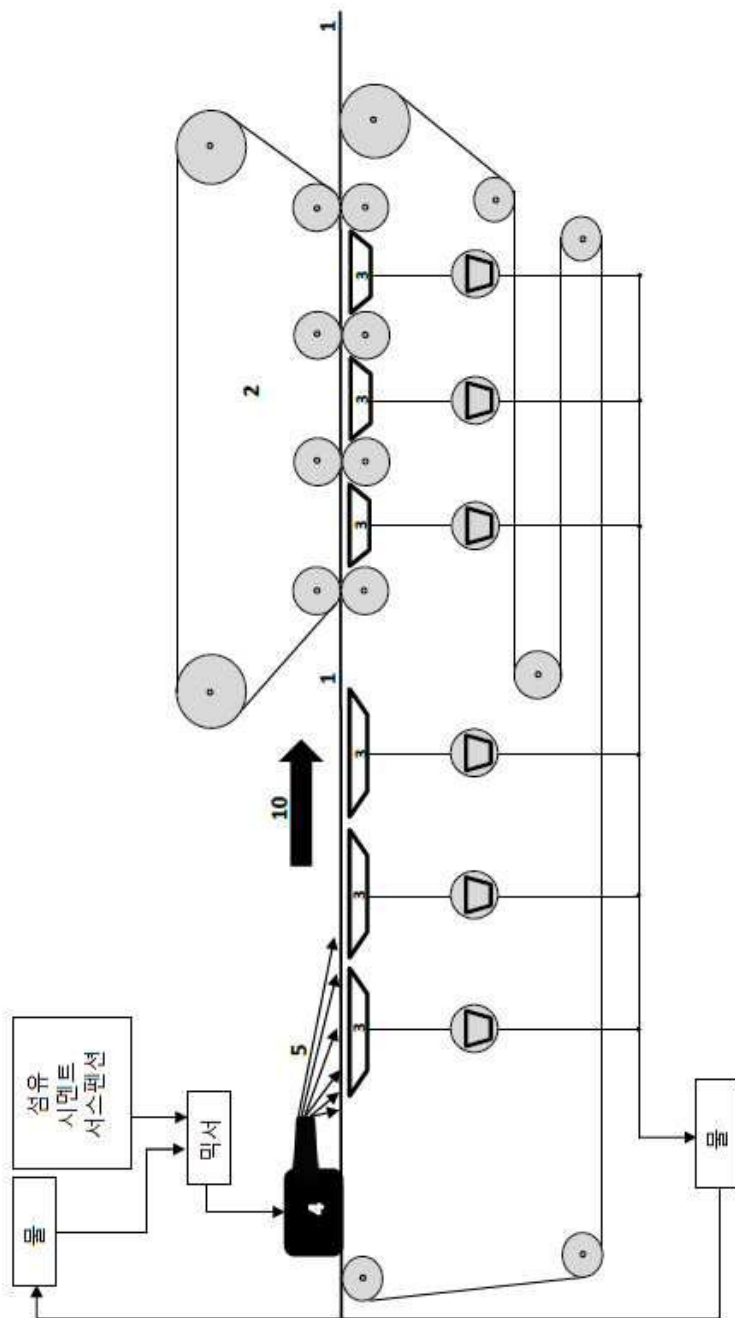
도면1



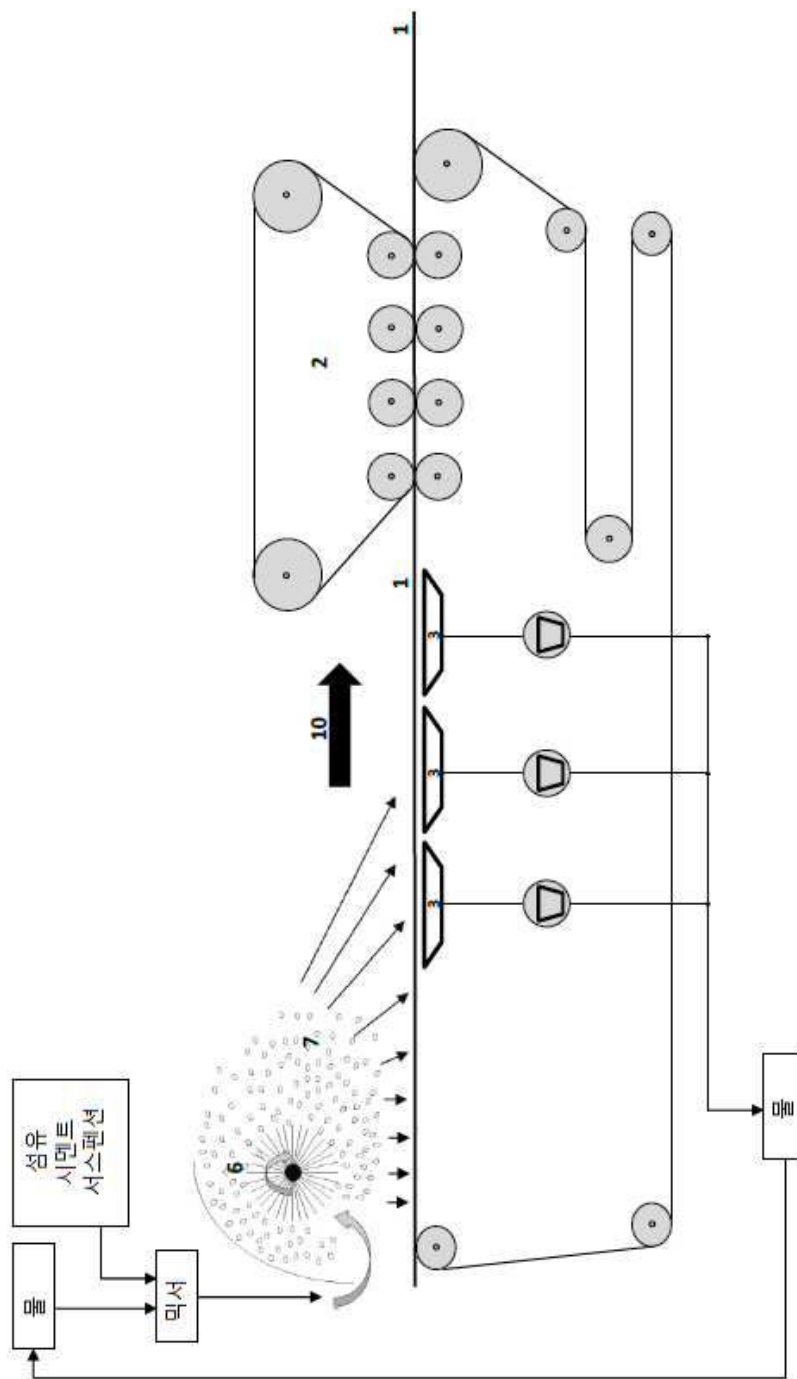
도면2



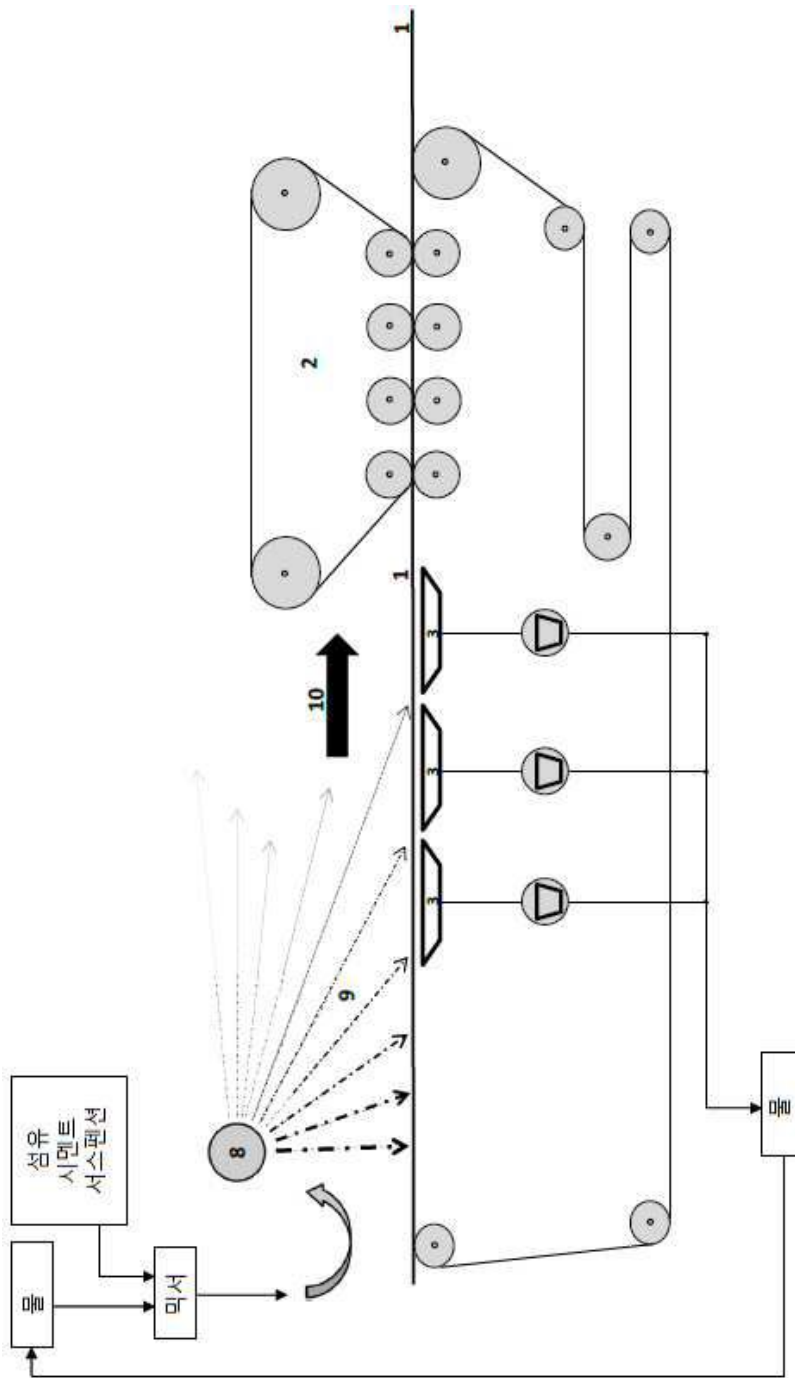
도면3



도면4



도면5



도면6

