

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. B28B 1/52 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년05월23일 10-0581742 2006년05월12일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2000-7014572	(65) 공개번호	10-2001-0053091
(22) 출원일자	2000년12월21일	(43) 공개일자	2001년06월25일
번역문 제출일자	2000년12월21일		
(86) 국제출원번호	PCT/SE1999/001150	(87) 국제공개번호	WO 1999/67072
국제출원일자	1999년06월24일	국제공개일자	1999년12월29일

(81) 지정국                    국내특허 : 오스트레일리아, 브라질, 캐나다, 중국, 체코, 에스토니아, 헝가리, 일본, 대한민국, 리투아니아, 라트비아, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 미국, 폴란드, 러시아, 남아프리카, 인도,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,

(30) 우선권주장            9802245-2                                    1998년06월24일                                    스웨덴(SE)

(73) 특허권자                스베드베르그 비외른  
스웨덴 에스-117 30 스톡홀름 회갈리드스가탄 33

(72) 발명자                    스베드베르그 비외른  
스웨덴 에스-117 30 스톡홀름 회갈리드스가탄 33

(74) 대리인                    박장원

심사관 : 이종국

(54) 섬유의 자기적 정렬을 위한 방법 및 장치

요약

하나의 점성체 내에 분산되어 자기화될 수 있는 섬유들, 특히 습식형 시멘트 재료 내에 분산된 금속 섬유를 강화하기 위하여 제1 벽 부분(17A)과 제2 벽 부분(17B)을 포함하는 비자성 벽(17)이 있는 섬유 정렬 부재(15)가 제공되며, 비자성 벽의 제1 벽 부분(17A)이 앞서고 제2 벽 부분(17B)이 뒤를 따르게 하고 제1 및 제2 벽 부분(17A, 17B)이 점성체에 접촉하는 상태에서 정렬 부재(15)를 점성체에 대하여 상대적으로 이동시키고, 점성체 내의 섬유(F)들이 이동하는 자기장에 의해 영향을 받을 수 있도록 비자성 벽(17)의 제1 벽 부분(17A)을 통하여 자기장의 방향을 점성체로 향하게 함으로써, 하나의 점성체 내에 분산된 자기화 가능한 섬유들을 자기적으로 정렬시킨다. 이와 같은 섬유 정렬 장치는 섬유 정렬 부재(15)와 조절 장치(14)로 구성된다. 이때 섬유 정렬 부재(15)에는 제1 벽 부분(17A)과 제2 벽 부분(17B)가 포함된 비자성 벽(17)과, 비자성 벽(17)의 제1 벽 부분(17A)에 인접하게 배치되어 자기장의 방향을 비자성 벽의 제1 벽 부분(17A)을 통하여 점성체로 향하게 하는 자석 장치(18)가 포함된다. 또한, 이때 조절 장치(14)는 비자성 벽(17)의 제1 벽 부분(17A)이 제2 벽 부분(17B)보다 앞서도록 하고 제1 및 제2 벽 부분(17A, 17B)이 점성체와 접촉하는 상태에서 점성체에 대하여 섬유 정렬 부재(15)를 이동시킨다.

**대표도**

도 2

**명세서**

**기술분야**

본 발명은 점성체(viscous body) 내에 분산된 섬유들의 자기 정렬(magnetic alignment)을 위한 방법들과 장치들에 관한 것이다. 본 발명은 새롭게 구조한 습식 콘크리트와 기타 시멘트성 재료 또는 반죽 같은 재료들 내의 금속 섬유, 그 중에서도 특히 강 섬유(steel fiber)의 정렬(평행화)에 적용함에 있어 특히 유용하다. 이러한 이유로, 본 발명은 상기와 같은 적용을 도시적인 예로 삼아 설명할 것이다.

**배경기술**

구조하기 전에 강 섬유(steel fiber)를 점성 콘크리트에 첨가하여 콘크리트를 강화한다는 사실은 이미 널리 알려져 있다. 보통, 섬유의 길이는 2.5 cm 내지 8 cm 이고, 직경은 0.5 mm 내지 1 mm의 범위에 있으므로 상대적으로 강성(rigidity)이 높다. 섬유와 콘크리트를 혼합하는 중에, 섬유가 콘크리트 내에 분산되어 3차원적으로 무작위적으로 배향되므로 구조 및 경화된 콘크리트 몸체가 3차원적으로 강화될 것이다.

그러나, 대다수의 경우 콘크리트 구조물은 1차원 또는 2차원적으로만 응력을 받기 때문에 1차원 또는 2차원 상태에서만 강화되어도 충분하다. 여기서는 두 가지의 예만 들겠지만, 특히 콘크리트 바닥 슬래브(slab)와 콘크리트 포장 도로의 경우가 그러하다.

따라서, 상기와 같은 콘크리트 구조물에서 응력이 작용하는 방향으로 1차원 또는 2차원 상태로 섬유를 정렬시킬 수 있다면 바람직하다고 할 수 있으며 섬유 강화 소재의 활용에 있어서도 경제적 이점이 있다. 또한 콘크리트 구조물에서 강화되어야 할 필요성이 많은 부위 또는 부위들로 섬유를 집중시킬 수 있다면 이 또한 바람직하다 하겠다.

하나의 형태로 새로 구조된 습식 콘크리트 슬래브 내에 강 섬유를 1차원적으로 정렬시키는 데에 활용되는 기존 방법에 따르면, 새로이 구조된 주물 형태의 점성 콘크리트 몸체를 통과하도록 자기장이 가하여지고, 상대적인 운동의 방향으로 섬유가 정렬되도록 개별 섬유에 일시적인 정렬힘을 가하기 위해 콘크리트 몸체의 일 단부 또는 일 측면으로부터 타 단부 또는 타 측면으로 상기 형태에 대해 상대적으로 자기장이 옮겨진다. 자기장이 미치는 조건하에서 섬유들의 정렬 운동을 촉진시키기 위하여, 자기장과 콘크리트 몸체가 상대 운동을 하는 도중에 콘크리트 몸체가 진동된다.

기존의 방법에서, 새롭게 구조된 콘크리트 몸체의 외부에 위치하며 몸체에 걸쳐 놓여 있는 자석 장치(magnet device)와 콘크리트 몸체가 구조된 형태에 의해 자기장이 적용된다. 그러나, 공사 현장에 있는 구조된 콘크리트 몸체의 경우와 같이 많은 경우에 이런 방식으로 섬유를 자기장 정렬하기란 여간 비실용적인 것이 아니다. 위에서 설명한 기존의 방법을 적용하기에 어려운 점이 많은 콘크리트 몸체의 경우로는, 크기가 큰 슬래브와, 지면에 구조된 포장 도로의 두 가지 예를 들 수 있다.

**발명의 상세한 설명**

청구항들에서 제시된 본 발명에 따른 방법과 장치에서, 하나의 점성체 내에 분산되어 자기화될 수 있는 섬유들의 자기적 정렬은 비자성 벽(nonmagnetic wall)을 포함하는 섬유 정렬 부재(member)에 의해 수행될 수 있다.

섬유 정렬 부재가 점성체에 대하여 상대적으로 이동하고 비자성 벽은 점성체와 접촉하며 비자성 부분의 제2 벽 부분은 제1 벽 부분을 뒤따르는 동안에 자기장은 비자성 벽의 제1 벽 부분을 통하여 점성체에 가하여진다. 따라서, 제1 벽 부분이 이동하며 섬유를 지나쳐 감에 따라 섬유들은 일시적으로 자기장에 의해 영향을 받는다. 자성 벽의 제1 벽 부분이 제2 벽 부분을 앞서고 제2 벽 부분이 제1 벽 부분을 뒤따르는 채로 섬유 정렬 부재가 점성체에 대하여 상대적으로 이동할 때 섬유 정렬 부재는 점성체 속에 부분적으로 또는 완전히 잠길 수도 있다. 잠시 동안 섬유는 비자성 벽의 제1 벽 부분 근방에서 제1 벽 부분쪽으로 끌어당겨진다. 그러나, 섬유는 비자성 벽에 의해서 자석 장치와 접촉하게 되는 것이 방지되며, 비자성 벽은 자석 장치를 섬유가 분산되어 있는 점성 재료로부터 분리하는 스크린 또는 장벽을 형성한다.

따라서, 섬유 정렬 부재는 섬유를 끌어당기고 점성체에 대한 그 운동 방향을 따라 섬유를 잡아당기는 경향이 있다. 점성으로 인해, 점성체의 재료는 섬유가 너무 신속하게 정렬 부재 쪽으로 이동하여 이들에 달라붙는 것을 막는다. 그러므로, 섬유 정렬 부재는 섬유에 대하여 상대적으로 이동하여 섬유를 자기장에 일시적으로만 영향을 받게 할 것이다. 자기력은 섬유 정렬 부재와 점성체의 상대 모멘트 방향에 있는 성분을 포함하고 있기 때문에 섬유 정렬 부재가 이동하며 섬유를 지나칠 때 섬유들을 상기 상대 모멘트의 방향으로 정렬시키는 경향이 있다.

바람직하게는 점성체의 재료가 되는 소재는 섬유 정렬 부재에 인접하여 진동되므로 섬유의 정렬 운동이 촉진된다. 따라서, 본 발명의 원리를 적용하여 시멘트성, 기타 점성 또는 풀반죽 같은 재료에 무작위로 분산되어 있는 섬유를 정렬하는 것이 가능하다. 또한, 섬유 정렬 부재가 이동하는 평면에 섬유를 집중시킬 수도 있다. 이와 같은 평면은 경화 콘크리트 몸체의 사용으로 막대한 인장 응력을 흡수하게 될 점성체의 한 구역 내에 존재할 수도 있다.

본 발명이 지면 상에서 구조되는 콘크리트의 포장 도로 또는 다른 슬래브의 제조에 적용되는 예를 나타내는 도면들을 아래 설명과 함께 제시함으로써 본 발명에 관해 보다 완전히 이해할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 지면 상에서 콘크리트 포장 도로를 제조하는 연속적 단계를 보여주는 개요도로서, 상기 단계들 중 하나는 본 발명에 따라 강화 강(steel) 섬유를 정렬하는 단계이다.

도 2는 도 1에서 섬유 정렬 단계에 사용된 섬유 정렬 장치를 보여주는 사시도이다.

도 3은 섬유 정렬이 진행 중인 도 1의 콘크리트 포장 도로 일부를 절단한 단면도이다.

도 4 내지 도 6은 지면 위에서 구조된 높이가 서로 다른 세 개의 슬래브를 개략적으로 도시하며, 본 발명에 따른 섬유 정렬 장치와 함께 도시되어 있다.

도 7은 도 6의 정렬 장치의 변경 형태를 도시하는 단면도이다.

도 8은 도 3의 정렬 장치의 변경 형태를 도시하는 단면도이다.

### 실시예

도 1의 예로 제시된 바와 같이, 본 발명은 지면 상에서 콘크리트 포장 도로 또는 슬래브를 생산할 때 적용되는 것이다. 포장 도로의 생산 중에 거쳐야 할 서로 다른 연속적 단계들이 제시되어 있으며, 첫번째 단계는 좌측에 그리고 최종 단계는 맨 우측에 도시되어 있다. 가장 좌측에 있는 A에서는 강의 강화 섬유 또는 다른 자기화 가능 재료가 콘크리트에 첨가되고 무작위적인 방향으로 균일하게 분산된 후에 습식 콘크리트가 구조된다. 그 다음 B 단계에서 습식 콘크리트가 진동되고 본 발명에 따른 섬유 정렬 장치(11)를 사용하여 강화된 섬유가 길이 방향으로 정렬된다. 섬유 정렬 장치(11)는 포장 도로의 길이 방향 모서리를 따라 배치된 레일(12)에 의해 지지되고 레일(12) 상에서 미끄러질 수 있다. C 지점에서, 정렬된 섬유를 포함하는 습식 콘크리트가 진공 처리되며, 포장 도로는 D에서 최종적으로 매끄럽게 다듬어진다.

섬유 정렬 장치(11)는 수평 메인 빔(13)으로 구성되며 메인 빔(13)은 포장될 지면의 스트립(strip)을 가로질러 뻗어 있고 레일(12) 상에 놓여 있다. 섬유 정렬 장치는 손잡이(handlebar)가 있는 제어봉(14)에 의해 수동으로 위치가 이동되고 제어된다.

빔 또는 봉의 형상인 직선형 수평 섬유 정렬 부재(15)는 행거(16)에 의해 주 빔(13)으로부터 매달리게 되고(suspended) 이때 행거(16)는 수직으로 조정이 가능하여 정렬 부재(15)를 선택된 높이에 위치시킬 수 있게 한다. 정렬 부재(15)는 레일(12)들 사이에서 전체 공간을 가로질러 뻗어 있다.

정렬 부재(15)의 일부를 형성하는 기다란 하우징 또는 셸(17)은 단면이 물방울 형상이라 앞부분이 둥그런 익형(airfoil)과 유사한 모양이라 할 수 있는데, 다시 말해 정렬 부재(15)가 포함된 정렬 장치(11)가 정렬 작업 시에 적합한 방향, 즉, 도 1의 좌측 방향으로 이동할 때, 위에서 말한 하우징 또는 셸의 둥근 부분 또는 익형의 앞전 부분이 최전방에 위치하도록 방향이 설정된다. 이 하우징(17)은 알루미늄이나 다른 적당한 비자성 재료로 만들어진다.

정렬 부재(15)의 하우징(17) 내부에 하우징의 제1 벽 부분(17A) 또는 회전방을 따라 회전 가능한 굴대의 목 부분(journal)과 같은 모양의 자석 롤(18)이 정렬 부재의 전체 길이를 따라 뻗어 있다. 하우징의 제1 벽 부분(17A)는 단면을 잘라 보면 아치형으로 되어 있고 자석 롤(18)의 축(L)은 제1 벽 부분(17A)의 축과 일치한다.

예를 들어 설명하면, 네오다임(neodym)으로 된 세 개의 영구 자석(19)이 자석 롤(18)을 중심으로 균일하게 분포되어 있고, 이때 각 자석은 자석 롤 주변 원주 길이(circumference)의 1/6 가량 되게 경계가 정해져(subtend) 있다. 자석(19)의 외부 표면은 하우징(17) 제1 벽 부분(17A)과 인접하게 위치되어 있으며 중심이 같은(concentric) 원형 실린더의 표면상에 위치하고 있다. 아래 설명된 바와 같이 자석 롤(18)이 회전하기 시작할 때, 영구 자석(19)이 제1 벽 부분(17A)의 내부 측면에 가깝게 이동한다.

도 3에서 북극과 남극의 표시 N, S와 자기장선으로 표시한 바와 같이, 자석(19)이 자석 롤(18)에 설치되어 자기장선이 자석 롤(18)의 축(L)에 수직인 평면 내에 뻗어 있다. 도 3에서 볼 수 있듯이 도시된 실시예에서, 정렬 부재(15)의 길이를 따라 간격을 두고 배치되어 있는 많은 전기 모터(20)에 의해 자석 롤(18)이 시계 반대 방향으로 회전한다. 희망하거나 필요하다면, 자석 롤(18)의 회전 방향은 반대가 될 수도 있다.

정렬 부재(15)를 원하는 받음각(angel of attack)에 맞추어 조정하여 하우징(17)의 후단(trailing) 또는 제2 벽 부분(17B)이 선택된 높이에 위치하도록 하기 위해, 상기 정렬 부재는 롤(18)의 축(L)에 평행한, 예를 들어, 일치하는 축을 중심으로 피봇 운동을 하도록 장착된다. 선택된 각도 위치에서 정렬 부재를 잠그기 위하여 잠금 장치(도시 안됨)가 제공되어 있다.

섬유 정렬 작업 중에 섬유 정렬 장치(11)는 정해진 높이에 설치된 정렬 부재(15)와 함께 레일(12) 상에 놓여지고 하우징(17)의 제1 벽 부분(17A)의 최 하단 부분(segment)은 습식형 점성 콘크리트의 주조 층(cast layer)의 하면(underside)에 비교적 가까이 위치한다. 게다가, 정렬 부재(15)의 각도가 조정되어 하우징(17)의 제2 벽 부분(17B)이 제1 벽 부분(17A)의 최하단 부분 높이와 거의 동일해진다.

정렬 부재(15)가 기대했던 높이와 위치로 조정된 후, 도 1 내지 3에 도시된 바와 같이 정렬 장치(11)는 천천히 좌측으로 위치 이동하여 그에 따라 하우징(17)의 제1 벽 부분(17A)이 제2 벽 부분(17B)보다 앞서고 제2 벽 부분이 제1 벽 부분을 따라가게 된다. 자석 롤(18)이 화살표로 표시된 방향(시계 반대 방향)으로 지속적으로 회전하고 정렬 장치(11)에 의해 지지되는 진동기(V)가 정렬 부재(15)가 작동하는 콘크리트의 몸체 영역에서 콘크리트를 진동시킨다. 도 3의 윤곽 화살표에 의해 지시되는 바와 같이, 콘크리트의 일부분은 상방으로 이동하여 정렬 부재(15)의 상면을 가로질러 통과하고, 다른 부분은 하방으로 이동하여 정렬 부재(15)의 하면을 가로질러 통과한다. 자석 롤(18)에 구비된 영구 자석(19)이 앞서 가는 제1 벽 부분(17A)의 내면을 따라 이동하는 동안, 영구 자석(19)은 그 자기장을 제1 벽 부분(17A)의 앞, 위 그리고 아래의 콘크리트에 향하게 한다.

일반적으로 자석 롤(18)의 회전 축(L)에 수직인 평면들 내에서 돌아가게 되는 자기장, 즉 자기장선들은 자석 롤과 함께 시계 반대 방향으로 궤도를 그리며 돈다. 이와 같은 궤도 운동 중에, 자기장은 자기장에 근접한 강화 섬유(F)들에 자력(magnetic attraction force)을 작용시키고 이때 자력은 하우징(17)의 앞서 있는 제1 벽 부분(17A)을 향해 섬유들을 끌어당겨서 섬유들을 자기장선이 위치한 평면들을 따라 정렬시킨다. 동시에, 정렬 부재(15)의 하면의 높이를 초과하여 위치한 섬유들은 자력과 콘크리트의 하방 흐름에 의해 하방으로 끌어당겨지고, 그 높이 이하인 섬유들은 상방으로 끌어당겨진다.

따라서 섬유들(F), 또는 적어도 많은 부분의 섬유들이 정렬 부재(15)의 하면 방향으로 이동하고 콘크리트 몸체와 정렬 부재의 상대적인 운동 방향으로 정렬된 섬유들의 수평 층(horizontal layer)을 형성한다.

섬유(F)가 하우징(17)의 하면에 있는 평평한 중간 벽 부분(17C)과 나란한 위치가 될 때, 자기장의 강도, 그리고 이에 따라 섬유에 작용하는 자기적 인력이 현저히 감소하는데 그 이유는 제1 벽 부분(17A)과 중간 벽 부분(17C) 사이의 천이 구역(transition) 가까이에 있는 자석(19)이 섬유로부터 위쪽을 향해 이동하기 때문이다. 따라서, 섬유(F) 상에 작용하는 자기적 인력이 더 이상 정렬 부재(15)를 따라 섬유를 끌어당길 만큼 강력하지는 않게 될 것이고 결과적으로 섬유가 섬유 층 내 정렬된 위치에 그대로 남아 있게 될 것이다.

콘크리트 몸체의 상부 영역에 있는 하나의 섬유 층에 섬유(F)를 집중시키는 것이 바람직하다면, 정렬 부재(15)의 각도가 조정될 것이고, 필요하다면 하우징(17)의 제1 벽 부분(17A) 및 제2 벽 부분(17B)이 대략 동일한 수평 평면 상에 그리고 소정의 높이에 있게 되는 위치로 정렬 부재(15) 자신이 수직으로 이동한다. 이때, 자석 롤(18)의 회전 방향은 반대가 된다.

도 4, 5 및 6은 본 발명의 또 다른 세 가지 실시예를 도식적으로 도시한 것이다. 도 4에 의해 표현된 기술은 본질적으로 도 1 내지 3에 도시된 기술 및 앞서 기술된 사항들과 일치한다. 따라서, 콘크리트가 지면에 자리를 잡고 나면 섬유가 정렬된다.

도 5와 6은 콘크리트 층이 지면에 자리를 잡는 도중에 섬유들이 정렬되는 실시예를 도시한 것이다. 특히 도 5에는 콘크리트를 설치하고 섬유를 정렬시키는 데에 사용되는 장치가 도시되어 있으며, 이 장치는, 강화된 콘크리트 몸체가 위치하게 될 표면을 따라 이동하는 도로 포장 차량에 의해 운반되도록 되어 있다. 이 장치에서 섬유들의 정렬은 두 단계로 수행된다. 강화 섬유와 혼합된 습식 콘크리트가 급격하게 경사져 있는 저장통(21)으로 공급되며, 저장통 내에는 도 1 내지 3에 도시된 정렬 부재(15)와 유사한 두 개의 정렬 부재(22)가 서로 나란하게 위치한다. 정렬 부재(15)와 유사한 추가적 정렬 부재(22)는 층화 노즐(23)(laying nozzle) 내에 위치한다. 이 노즐은 저장통(21)이 아래쪽으로 계속 이어진 것이며 직선형 배출구가 있는 주둥이(spout)를 가지고 있어 이 배출구를 통하여 콘크리트 층이 원하는 두께만큼 배출되고 지면에 자리를 잡게 되는 것이다.

도 6에 도시된 장치는 상대적으로 얇고 좁은 층을 만들 때 주로 사용되고 수동으로 조작된다. 이 장치에는 도 5의 층화 노즐(23)과 유사한 층화 노즐(24) 및 튜브형 축(shaft)(25)이 포함되어 있고 이때 축(25)으로 섬유와 혼합된 습식 콘크리트가 호스를 통해 콘크리트 펌프(도시 안됨)로부터 공급된다. 층화 노즐(24) 내에 도 1 내지 도 3에 도시된 정렬 부재와 유사한 정렬 부재(26)가 배치되어 있다. 도 7은 도 6의 장치를 보다 상세히 도시한 것이다.

도 8은 도 1 내지 3의 정렬 부재(15)를 수정한 것이다. 이 경우 회전 가능한 자석 롤(18') 내부에 제2의 정지 자석 롤(27)이 있으며, 이와 같이 정지된 제2 자석 롤(27)은 하우징(17)의 제1 벽 부분 또는 앞서가는 벽 부분의 후방 구역에 위치한다. 제2 자석 롤은 작동 시 자석 롤(18')이 회전하는 속도에 대해 3:1의 비율로 회전할 수 있게 배치된다. 자석 롤(27)의 절반은 앞서 N극과 S극이라고 표기했던 것과 같이 자력을 띠나, 다른 절반은 본질적으로 자기화되지 않는다. 회전하는 자석 롤(18)의 영구 자석(19)들 중 하나가 자석 롤(27)이 위치한 영역으로 진입할 때마다, 그 자석(19)의 자기장은 자석 롤(27)을 통하여 자기장선들을 폐쇄할 것이고 결과적으로 전체 자기장의 극히 일부분만이 콘크리트 몸체 쪽을 향하게 된다. 결론적으로, 섬유의 위치가 자석 롤(27) 아래 영역에 놓여 있을 때에는, 자석 롤(18')이 콘크리트 몸체 내의 강화 섬유 상에 작용시키는 자력과 이에 따라 섬유를 끌어당기게 될 정렬 부재(15)의 끌어당기는 자력의 경향이 매우 급격히 감소한다.

아래 청구된 항들에 제시된 바와 같이 본 발명의 범주 내에서 현재 선호되는 정렬 방법 및 도면에 도시된 장치를 몇 가지 변경할 수도 있다.

예를 들면, 정렬 부재(15)에 있는 하우징(17)의 단면을, 자석 롤(18)의 축(L)을 지나며 축(L)을 지나는 또 다른 평면 및 하우징(17)의 제2 벽 부분(17B) 모서리에 수직이 되는 평면에 대하여 대칭되게 할 수도 있다. 이러한 대칭 단면을 가지면, 정렬 부재가 하우징(17)에서 자석 롤(18)이 위치한 가장 두꺼운 부위의 반대편 측면 상에 얇은 모서리 부위를 가질 수 있어 콘크리트에서와 반대인 방향으로, 예를 들어 폭이 넓은 포장 도로의 스트립의 폭을 가로질러 이동 시 큰 저항력을 받지 않고도 이동할 수 있다.

상기와 같은 변경에 있어서, 하우징(17)의 마주보는 측면들과 연동되어 있고 반대 방향으로 회전하는 두 개의 자석 롤(18)을 포함시키는 것이 선호될 수 있다. 또는, 원주 상에 하나의 자석만 가지고 있고 180도 이상의, 보다 바람직하게 대략 270도의 각도를 그리며 반대 방향으로 교대로 회전하는 단일 자석 롤(18)이 제공될 수도 있다.

따라서 정렬 부재 위쪽의 콘크리트와 정렬 부재 아래쪽의 콘크리트로 교대로 자기장의 방향이 설정될 것이다. 이와 같이 간헐적인 역회전으로 인해 정렬 부재(15)가 콘크리트에 대해 상대적으로 움직이는 방향으로 섬유들이 일시적으로 자력에 의한 유인력의 영향을 받게 된다.

도면으로 도시되고 설명된 실시예에서는 섬유들이 정렬 부재 및 콘크리트의 상대적인 이동 방향으로 수평하게 배열되어 있으나, 자기장선들이 주로 정렬 부재(15)의 길이를 따라 뻗어 있는 평면에 있도록 자석 롤(18) 상의 자석(19)이 자기화되는 경우, 상대 운동 방향에 수직인 수평 방향으로 섬유를 정렬시키는 것도 가능하다.

또한, 자석 또는 자기장을 만드는 다른 수단, 혹은 모든 그러한 자석들 또는 수단들이 정렬 부재에 대하여 반드시 이동 가능해야만 하는 것은 아니다. 고정된 영구 자석 또는 자기장을 만드는 다른 요소를 정렬 요소에 포함시켜서, 자기화 가능한 섬유를 정렬시키기 위해 자기화 가능한 섬유를 함유하는 재료 속으로 일정하거나 간헐적인 자기장을 가할 수도 있다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

점성체 내에 분산된 자기화 가능한 섬유들을 자기적으로 정렬시키는 방법으로서,

제1 벽 부분(17A)과 제2 벽 부분(17B)을 포함하는 비자성 벽(17)을 구비한 섬유 정렬 부재(15)를 제공하고,

비자성 벽(17)의 제1 벽 부분(17A)이 앞서고 제2 벽 부분(17B)이 뒤를 따르며 제1 및 제2 벽 부분(17A, 17B)이 점성체에 접촉하는 상태에서 정렬 부재(15)를 점성체에 대하여 상대적으로 이동시키고,

점성체 내의 섬유(F)들이 비자성 벽(17)에 대하여 상대적으로 이동하는 자기장에 의해 영향을 받을 수 있도록 자기장을 비자성 벽(17)의 제1 벽 부분(17A)을 통하여 점성체로 향하게 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 점성체 내에 분산된 자기화 가능한 섬유들의 자기적 정렬 방법.

### 청구항 2.

제1항에 있어서, 자기장은 비자성 벽(17)의 제1 벽 부분(17A)을 통하여 점성체에 작용하는 것을 특징으로 하는 점성체 내에 분산된 자기화 가능한 섬유들의 자기적 정렬 방법.

### 청구항 3.

제2항에 있어서, 자기장은 오로지 비자성 벽(17)의 제1 벽 부분(17A)을 통하여서만 점성체에 작용하는 것을 특징으로 하는 점성체 내에 분산된 자기화 가능한 섬유들의 자기적 정렬 방법.

### 청구항 4.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 섬유 정렬 부재(15)는 점성체의 표면에 평행하게 이동하는 것을 특징으로 하는 점성체 내에 분산된 자기화 가능한 섬유들의 자기적 정렬 방법.

### 청구항 5.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 섬유 정렬 부재(15)는 점성체 내에 최소한 부분적으로라도 잠기게(immersed) 되는 것을 특징으로 하는 점성체 내에 분산된 자기화 가능한 섬유들의 자기적 정렬 방법.

### 청구항 6.

제4항에 있어서, 자기장의 자기장선들은, 비자성 벽(17)을 가로지르고 섬유 정렬 부재(15) 및 점성체의 상대 운동 방향에 평행한 평면 상에서 주로 뻗어 있는 것을 특징으로 하는 점성체 내에 분산된 자기화 가능한 섬유들의 자기적 정렬 방법.

### 청구항 7.

제4항에 있어서, 자기장의 자기장선들은, 원하는 정렬 방향에 평행하고 섬유 정렬 부재 및 점성체의 상대 운동 방향을 가로지르는 선을 포함하는 평면 상에서 주로 뻗어 있는 것을 특징으로 하는 점성체 내에 분산된 자기화 가능한 섬유들의 자기적 정렬 방법.

**청구항 8.**

제4항에 있어서, 자기장의 방향은, 섬유 정렬 부재(15) 내에 배치되어 비자성 벽(17)의 제1 벽 부분(17A)을 따라 뻗어 있는 축(L)을 중심으로 각 운동할 수 있는 자기 부재(magnetic member)(18)에 의해 점성체 쪽으로 향하는 것을 특징으로 하는 점성체 내에 분산된 자기화 가능한 섬유들의 자기적 정렬 방법.

**청구항 9.**

제4항에 있어서, 점성체는 평평한 슬래브(slab)인 것을 특징으로 하는 점성체 내에 분산된 자기화 가능한 섬유들의 자기적 정렬 방법.

**청구항 10.**

제4항에 있어서, 점성체는 슬래브이거나 습식형 콘크리트 층인 것을 특징으로 하는 점성체 내에 분산된 자기화 가능한 섬유들의 자기적 정렬 방법.

**청구항 11.**

제10항에 있어서, 점성체에 대하여 섬유 정렬 부재(15)가 상대적으로 이동하는 중에 점성체가 진동되는 것을 특징으로 하는 점성체 내에 분산된 자기화 가능한 섬유들의 자기적 정렬 방법.

**청구항 12.**

점성체 내에 분포된 자기화 가능한 섬유들을 자기적으로 정렬시키는 장치로서,

섬유 정렬 부재(15)와 조절 장치(14)를 포함하되,

섬유 정렬 부재(15)는, 제1 벽 부분(17A)과 제2 벽 부분(17B)을 가지는 비자성 벽(17)과, 비자성 벽(17)의 제1 벽 부분(17A)에 인접하게 배치되어 자기장을 비자성 벽(17)의 제1 벽 부분(17A)을 통하여 점성체로 향하게 하는 자석 장치(18)를 구비하고,

조절 장치(14)는 비자성 벽(17)의 제1 벽 부분(17A)이 제2 벽 부분(17B)보다 앞서고 제1 및 제2 벽 부분(17A, 17B)이 점성체와 접촉하는 상태에서 점성체에 대하여 상대적으로 섬유 정렬 부재(15)를 이동시키며,

상기 자기장은 비자성 벽(17)에 대하여 상대적으로 이동되는 것을 특징으로 하는 점성체 내에 분포된 자기화 가능한 섬유들의 자기적 정렬 장치.

**청구항 13.**

제12항에 있어서, 섬유 정렬 부재(15)는, 비자성 벽(17)을 포함하고 자석 장치(18)를 수용하는 속이 비고 기다란 형태의 하우징을 포함하는 것을 특징으로 하는 점성체 내에 분포된 자기화 가능한 섬유들의 자기적 정렬 장치.

**청구항 14.**

제13항에 있어서, 자석 장치(18)는 제1 벽 부분(17A)에 인접한 비자성 벽(17)에는 가깝게 위치하고 비자성 벽(17)의 다른 부분들로부터는 간격이 떨어져서 위치하는 것을 특징으로 하는 점성체 내에 분포된 자기화 가능한 섬유들의 자기적 정렬 장치.

### 청구항 15.

제14항에 있어서, 자석 장치(18)는 상기 속이 빈 하우징의 길이 방향에 걸쳐서 뻗어 있는 것을 특징으로 하는 점성체 내에 분포된 자기화 가능한 섬유들의 자기적 정렬 장치.

### 청구항 16.

제12항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 자석 장치(18)는, 하우징의 길이 방향으로 뻗어 있는 축(L)을 중심으로 각운동하기 위하여 하우징(17) 내에 설치되고 그 원주 표면에 하나 이상의 자석을 구비하는 원통형 롤을 포함하는 것을 특징으로 하는 점성체 내에 분포된 자기화 가능한 섬유들의 자기적 정렬 장치.

### 청구항 17.

제16항에 있어서, 상기 속이 빈 하우징 내에서 원통형 롤을 각운동시키기 위해 모터(10)를 포함하는 것을 특징으로 하는 점성체 내에 분포된 자기화 가능한 섬유들의 자기적 정렬 장치.

### 청구항 18.

제17항에 있어서, 비자성 벽(17)의 제1 벽 부분(17A)은 롤과 중심이 같은 것을 특징으로 하는 점성체 내에 분포된 자기화 가능한 섬유들의 자기적 정렬 장치.

### 청구항 19.

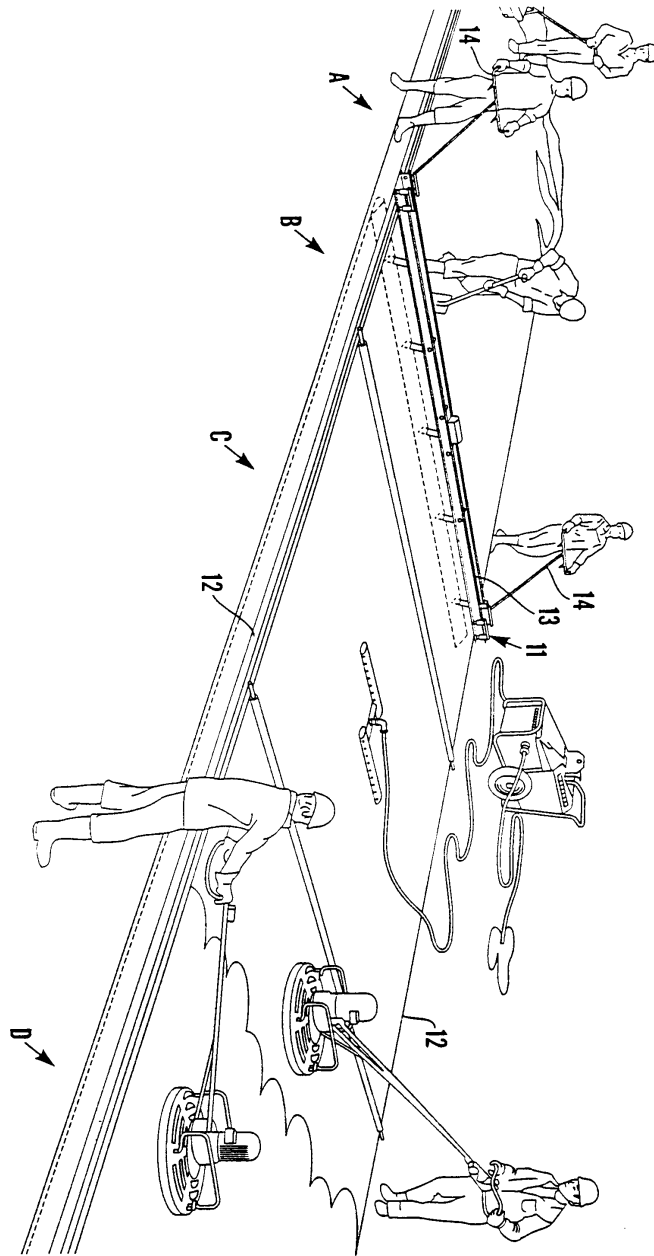
제18항에 있어서, 상기 속이 빈 하우징의 단면은 제1 벽 부분(17A)부터 제2 벽 부분(17B)을 향하여 점차 작아지는 것을 특징으로 하는 점성체 내에 분포된 자기화 가능한 섬유들의 자기적 정렬 장치.

### 청구항 20.

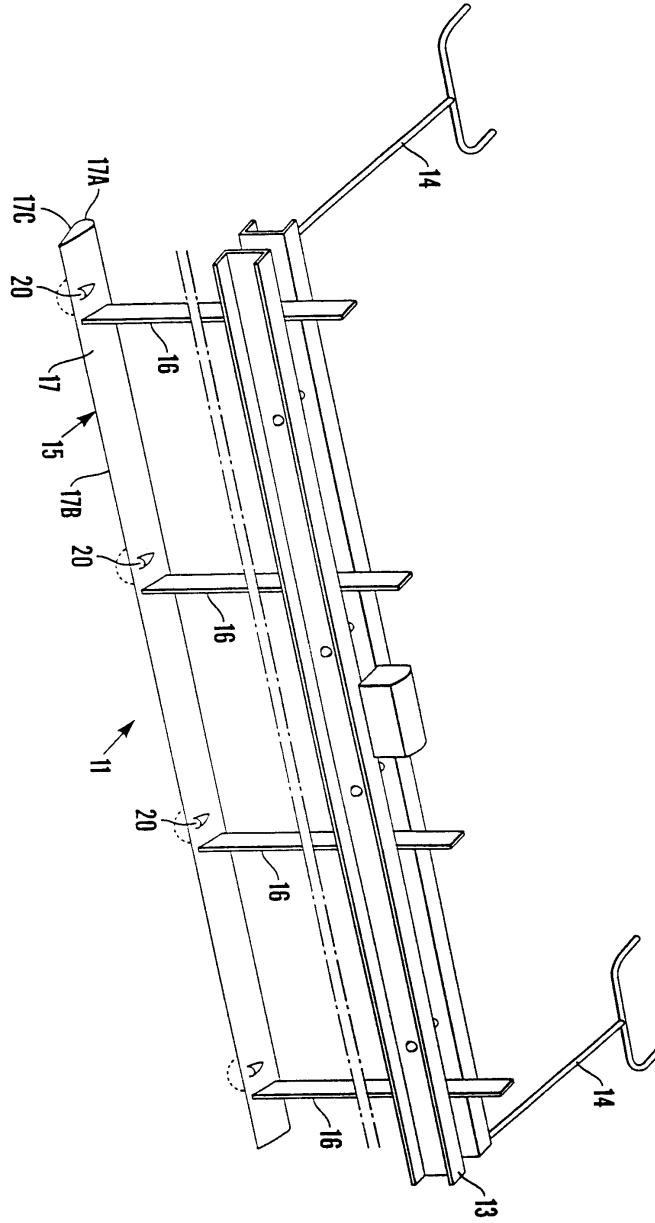
제12항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 섬유 정렬 부재(15)는 자기화 가능한 섬유들이 분산된 점성 화합물을 위한 배출구를 구비한 노즐(21, 24) 내에 배치되어 있고, 비자성 벽(17)의 제1 벽 부분(17A)은 상기 배출구로부터 먼쪽을 향하고 있는 것을 특징으로 하는 점성체 내에 분포된 자기화 가능한 섬유들의 자기적 정렬 장치.

도면

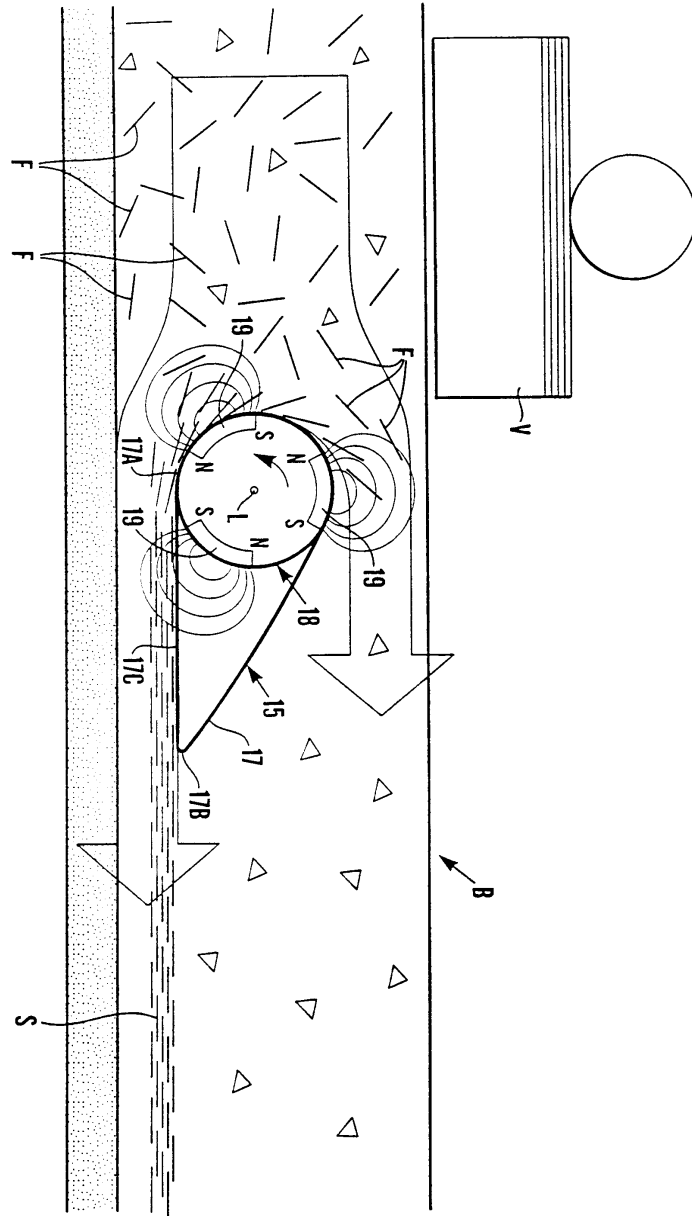
도면1



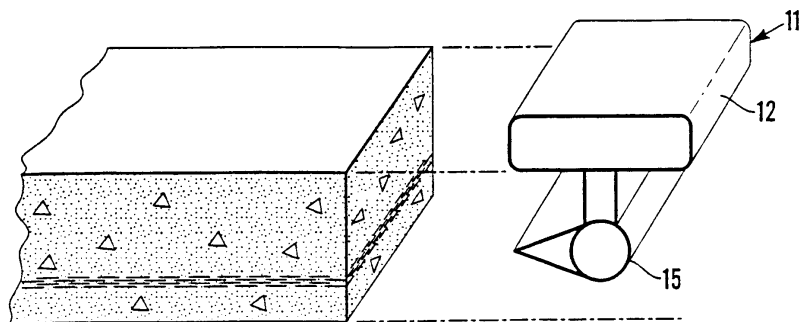
도면2



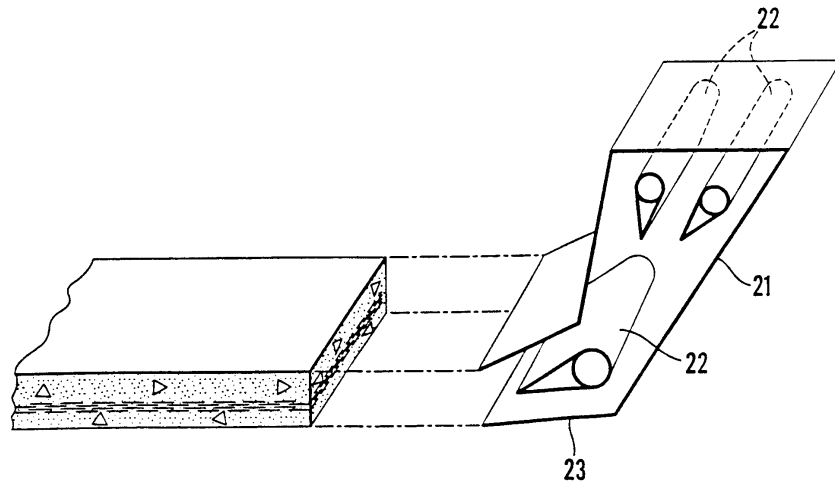
도면3



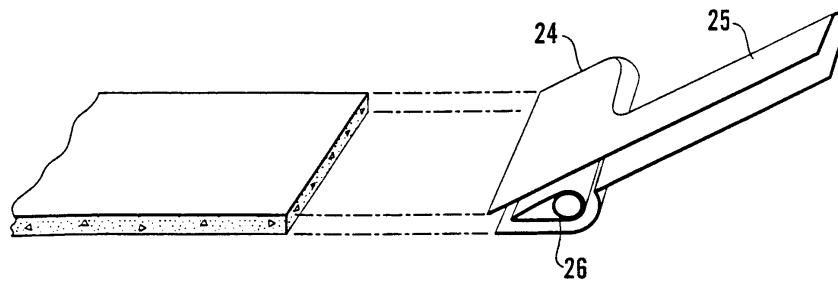
도면4



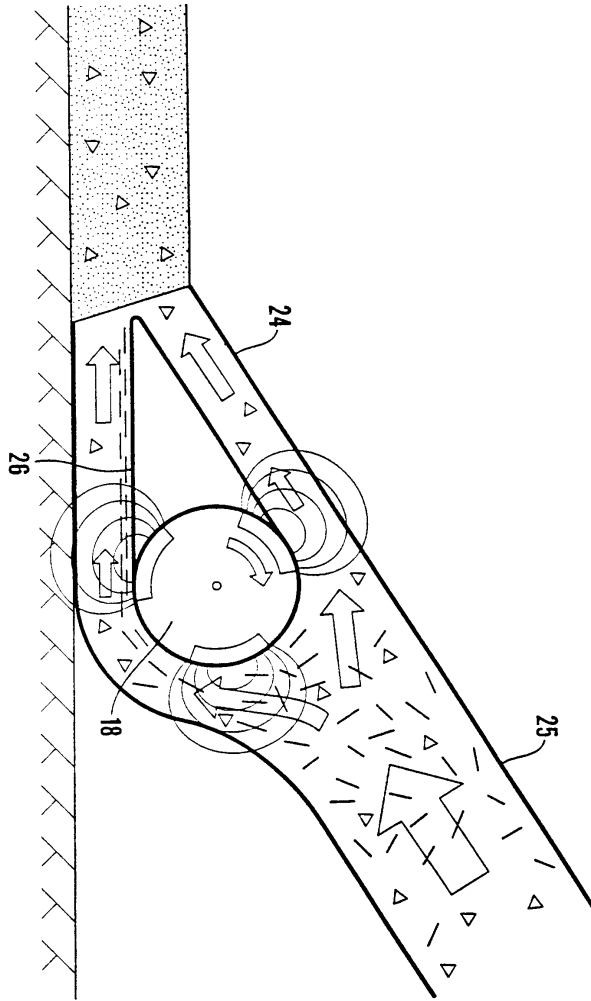
도면5



도면6



도면7



도면8

