(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [6]
G02B 27/00

(45) 공고일자 2002년04월06일
(11) 등록번호 10-0319265
(24) 등록일자 2001년12월17일

(21) 출원번호 10-1994-0022165
(22) 출원일자 1994년09월03일

(65) 공개번호 특1995-0009295
(43) 공개일자 1995년04월21일

(30) 우선권주장 08/121,524 1993년09월16일 미국(US)

(73) 특허권자 휘브록스테크놀로지리미티드
제임스피.테일러
캐나다퀘벡주몬트리올레느-레베스끄부르바르드웨스트115540층엘리오트스타이크맨전교

(72) 발명자 로버트에이.칼슨
미합중국일리노이즈60062노스브룩더코트오브코블스톤28
윌리암에프.포터
미합중국일리노이즈60102알곤퀸옥스포드코트16
제임스엘.메드위드
미합중국일리노이즈60532리슬에섹스로드5603

(74) 대리인 서만규

심사관 : 김형철

# (54) 플레이크형광물섬유재료의제조방법및그제조시스템

요약

본발명은 기존의 유리같은 광물섬유의 제조방법에서 장입 원광물(화성암, 현무암, 용광로 또는 다른 금속작업용 로에서 나오는 광재, 인산염 찌꺼기 등)을 녹인 후, 방사하고 회수하여 섬유상 광물 블랭킷을 생산하고, 블랭킷을 절단, 분리 및 체로 걸러 정해진 평균 크기로 산출하는 펠리트가 점성 액체속에서 분산이 곤란하고 건조분말 조성물에서 취급하기 불편한 등의 단점을 해결하기 위한 것으로서,

기존의 방법으로 수득되는 광물섬유 펠리트를 고속톱니 회전바퀴와의 접촉에 의해 단시간에 빠른속도로 가속하고 스트레스를 가해 각 펠리트마다 세단된 플레이크를 적어도 한개 포함하는 플레이크형 광물섬유 재료를 산출하는 것을 특징으로 한다. 이러한 본발명에 의해 산출되는 루즈하고, 세단된 섬유는 기존의 광물섬유 제품보다 점성 액체속에서 또는 건조분말 조성물내에서 더 잘 분산되기 때문에, 기존의 방법으로 생산되는 광물섬유 보다 훨씬 가치 있다.

대표도
도 1

# 명세서

## 도면의 간단한 설명

제 1 도는 광물섬유의 포장준비시점까지, 광물섬유의 제조에 필요한 모든 공정 단계를 수행하는 장치 전체의 개략도.

제 2 도는 제 1 도 장치의 최종단계의 수정예를 나타낸 개략도.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

광물섬유(mineral fiber)는 화성암 및 현무암을 포함하는 다양한 물질, 강철 및 다른 금속을 만들기 위해 사용되는 용광로에서 산출되는 광재(鑛滓:slag) 및 인산염공업에서의 폐기물로부터 제조되는 저가의 섬유상 광물제품이다. 일반적으로 광물섬유는 유리섬유와 겉모양은 비슷하지만 광물섬유에는 상당량의 칼슘과 마그네슘이 있고 상대적으로 실리카와 마그네슘의 함량이 적으므로 화학조성은 유리섬유와 상당히 다르다. 광물섬유는 1200°F 1800°F의 고온에서 사용하기에 적합하고 공업적으로 많이 사용되며 그 용도도 다양하다.

종래, 광물섬유재료의 제조방법은 용광로와 유사한 쿠폴라 멜터(cupolar melter), 전기로(electrical furnace) 및 가스연소로(gas fired furnace)를 포함하는 다양한 형태의 로(furnace) 중 임의의 하나에서 장입광물(mineral charge)을 녹이는 것에 의해 보통 시작된다. 개시로 또는 용융기에서 용융된 물질은 다양한 방법에 의해 방사되어 불연속 섬유를 형성한다. 그 다음, 이 섬유는 대형 챔버에 수집되어 섬유블랭킷(fiber blanket), 섬유보오드(fiber board) 또는 루즈섬유(loose fiber)로 된 균일 펠리트로 산출된다.

가장 잘 알려진 방법은 용융광물의 대략 50내지 75% 만을 유용한 광물섬유로 변환시킨다. 용융된 원광물의 잔여물은 미세하고 실질적으로 구형의 폐기물로 남아 소용이 없게 되고 최종 생산물을 오염시킨다. 광물섬유로부터 이러한 미세하고 실질적으로 구형의 폐기물을 분리하려는 시도가 행해졌다. 대표적인 기술로는 원심공기분리(centrifugal air separation), 공기운송낙하장치(air transport dropout devices) 및 기계적 진동,회전 구동장치를 갖는 체뿐 아니라 중력작동식 경사체를 이용하는 다양한 체분리방법이 있다.

그러나, 이러한 분리 또는 정제기술에는 몇가지 실질적인 문제가 있다. 즉, 높은 종횡비(aspect ratio: 섬유길이에 대한 직경)를 갖는 섬유상 광물은 기존의 분리기술에서 발생하는 많은 기계적인 접촉에 의해서 광물섬유 제품을 상대적으로 긴밀하고 작은 누들(noudle) 또는 펠리트(pellet)로 응집 또는 얽혀지게(프릴화되게) 한다. 이러한 펠리트는 다른 상태(예를 들어 콜크, 플라스틱 등)에서 사용될 수 있는 점성 액체속으로 분산시키는 것이 상당히 어렵다. 또한 이 펠리트는 건조 분말형태의 조성물에서 긴급하기도 어렵다.

본 발명의 주요목적은 섬유상 광물의 작고, 콤팩트한 누들 또는 펠리트를 보다 개방성의 플레이크형 세단요소(open flake-like shredded element)로 전환시키는데 효과적인 새롭고 개선된 광물섬유재료의 제조방법 및 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 팰리트에 실질적으로 힘을 가하지 않음으로써 절단에 의한 섬유의 손상 또는 짧아짐 없이, 광물 섬유의 작고 콤팩트한 펠리트를 개방성 플레이크형 세단요소들로 전환시키는 새롭고 개선된 공정 및 장치를 제공하는 것이다.

따라서, 본 발명의 한 양태는,

(a) 화성암, 현무암, 금속로(metal furnace)로부터의 광재(鑛滓:slag) 또는 인산염 공업에서의 폐기물(waste products)과 같은 장입 원광물(a charge of law mineral)을 용융시켜 용융광물스트림을 산출하는 단계;

(b) 단계(a)에서 얻어진 용융광물스트림을 방사(spinning) 및 섬유화(attenuating)하여 약간의 불순물을 함유하는 섬유상 광물블랭킷을 형성하는 단계;

(c) 단계(b)에서 얻어진 섬유상 블랭킷을 다수의 작은 단편들로 절단(severing)하는 단계; 및

(d) 단계(c)에서 얻어진 작은 블랭킷 단편들로부터 불순물을 분리하여 최대치수 X의 다수의 광물섬유펠리트 스트림을 생성시키는 단계로 구성되는 광물섬유재료의 제조방법에 있어서,

(e) 단계(d)에서 얻어진 광물섬유펠리트 스트링을 가속부재(acceleration member)를 포함하며 X 보다 작지 않은 가속통로(acceleration passage)로 방출시키는 단계;

(f) 광물섬유펠리트를 세단(細斷:shredding)하여 각 펠리트 마다 적어도 하나의 세단된 플레이크를 포함하는 플레이크형 광물섬유재료가 형성되도록, 광물섬유펠리트를 가속하여 스트레스를 가하기에 충분한 속도로 가속통로를 통해 가속부재를 펠리트와 접촉 상태로 구동시키는 단계; 및

(g) 사용을 위해 광물재료를 제거하는 단계를 포함하는 것을 개선 사항으로 하는 플레이크형 광물섬유재료의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명의 다른 양태는

화성암, 현무암, 금속로로부터의 광재 또는 인산염 공업에서의 폐기물과 같은 장입 원광물을 용융시켜서 용융광물스트림을 산출하기 위한 로(furnace);

용융광물스트림으로부터 광물섬유를 산출하기 위한 방사수단;

광물섬유를 약간의 불순물을 포함하는 섬유상 광물블랭킷으로 융합하기 위한 수집수단;

섬유 블랭킷을 다수의 작은 단편들로 절단하기 위한 절단수단; 및

작은 블랭킷 단편들로부터 불순물을 분리하여 다수의 광물섬유펠리트 스트림을 생성하기 위한 분리 수단이 순차적으로 구성되어 있는 플레이크형 광물섬유재료의 제조를 위한 제조 시스템에 있어서,

가속스테이션 하우징;

가속통로에 바로 인접한 하우징 내에 배치되는 적어도 하나의 가속부재;

광물섬유펠리트 스트림을 완만한 속도로 가속통로로 지향시키기 위한 인풋수단;

가속에 의해 광물섬유펠리트에 스트레스를 가하여 다수의 플레이크형 개방성 광물섬유 세단요소들로 변환시키기에 충분한 속도로, 가속통로를 통해 가속부재를 구동시키기 위한 구동수단; 및

아웃풋 컨베이어를

포함하는 가속스테이션을 포함하는 것을 개선 사항으로 하는 플레이크형 광물섬유재료의 제조를 위한 제조시스템에 관한 것이다.

제 1 도에 도시되는 유리같은(glass-like) 광물 섬유를 산출하기 위한 제조시스템(10)은 도면의 왼쪽에 있는 쿠폴라로(11)에서 시작된다. 로(11)는 스핀 드라이브(spin drive)(13)에 의해 가동되는 방사 및 감쇠 기구(14)에 광물을 공급하는 출구(12)를 가지고 있다. 방사 기구(14)는 상부 또는 운송레벨의 컨베이어 벨트(16)를 포함하는 수집챔버(15)로 연장한다. 수집챔버(15)에는 1개 이상의 배기홴(17)이 설치된다. 수집챔버 내의 기류방향은 수집챔버의 출구에 위치할 시일 롤(seal roll)(18)에 의해 부분적으로 조절된다.

수집챔버(15)로부터 나온 물질, " 블랭킷" (19),은 컨베이어벨트(16)의 헤드풀리(head pulley)(20) 위를 지나 쵸퍼(chopper) 또는 그래뉼레이터(granulator)(21)로 유입된다. 그래뉼레이터(21)에서 분쇄물(23)은 컨베이어벨트(22)로 방출된다. 분쇄물(23)은 에어리프트의 도관(24)을 통해 분리기(25)의 입구쪽으로 위로 올려진다. 본 발명의 설명을 위해, 분리기(25)는 통상의 싸이클론 또는 원심분리기로 가정한다. 분리기(25)로부터 먼지와 과잉 공기를 제거하기 위해, 분리기(25)는 중앙에서 배출통기관(26) 및 배기홴(27)과 연결된다.

분리기(25)의 저부에 있는 배출구는 한쌍의 시일 롤(28)을 통과하여 체 유니트(29)에 이른다. 정해진 크기의 프릴 또는 펠리트는 체 유니트(29)를 통과하여 한개의 외부 하우징(31) 및 두개의 피동가속롤(32,33)을 포함하는 가속스테이션(30)에 도달한다. 가속롤(32,33)에는 일련의 날개(또는 톱니)(34)가 제공되며, 두 롤은 닙(nip) 또는 가속통로(35)에 의해 분리된 채로 하우징(31)의 중앙부에 상호정렬되어 있다. 스테이션(30)으로 들어가는 각각의 누들이 최대의 횡단면 치수 X를 갖는다면, 가속통로(35)의 폭은 X보다 작아서는 않되며 바람직하게는 실질적으로 X보다 커야한다. 롤(32, 33)은 동일한 회전속도로 작동될 필요는 없고, 두 개의 롤이 현저하게 다른 외주속도로 작동되는 것이 유리할 수도 있다.

가속스테이션(30)으로부터 나온 섬유상 재료는 적당한 포장장비로 운반하기 위한 아웃풋 컨베이어(40)로 옮겨진다.

제 1도 제조시스템(10)의 조작에 있어, 개시 조작은 로(11) 내의 장입광물을 용융시키는 것이다. 위에서 설명된 바와 같이, 장입광물은 화성암 또는 현무암, 강철 용광로 또는 다른 금속처리로에서의 광재, 또는 인산염처리공정의 부산물을 포함한다. 용융된 광물은 로(11)의 배출구(12)를 통해 스트림(44)으로서 방사장치(14)로 방출된다. 로(11)에서의 용융 산출물은 방사기구에서 먼저 원료섬유로 방사되고, 이 원료섬유는 수집챔버(15)의 저부에 있는 컨베이어벨트(16)에 수집된 후, 수집챔버의 출구에서 섬유 블랭킷(19) 형태로 나타난다. 시일 롤(18)은 수집챔버출구를 통해 공기가 수집챔버(15)로 들어가는 것을 막는다. 그 결과, 원료섬유의 냉각은 원료섬유가 방사장치(14)에서 수집챔버로 들어가면서 개시되고, 섬유 블랭킷(19)이 수집챔버를 떠날때까지 계속된다. 배기홴(17)으로부터 방출되는 더운공기의 온도는 보통 200-250°F 정도이며, 수집챔버(15) 내를 지나가는 원료섬유의 도입 온도는 이보다 훨씬 높다.

용융광물이 로(11)의 배출구(12)로부터 방출되어 방사기구(14)에 의해 수집챔버(15)에 공급되는 섬유상 물질로 방사 및 감쇠될때, 상당수의 작은, 쇼트(shot) 입자(45)가 형성되어 장치외부로 떨어지는 경향이 있다. 이러한 구형의 입자(45)는 불순물이 아니며, 또한 용융스트림(44)내에 있는 알갱이도 아니다. 용융물 스트림(44)은 높은 표면장력과 낮은 점도를 가지며, 기구(14)내에서 감쇠되는 동안 덩어리져서 가장 작은 표면을 가진 형태(즉, 구형)를 취하려는 특성을 갖는다. 쇼트 입자(45)는 본 시스템(10)의 전체조작공정에서 폐기물로 나타내지만, 보통 로(11)에 투입되어 재

사용된다.

수집챔버(15)에서의 산출물을 구성하는 섬유상 블랭킷(19)은 그래뉼레이터(21)에 공급되어져 2  6인치 정도의 최대 치수를 갖는 비교적 작은 단편으로 절단 또는 분쇄된다. 이때, 섬유상재료 내에는 약간의 쇼트 폐기물이 여전히 동반되고, 패기물의 일부는 컨베이어(22)의 헤드풀리 위에서 쇼트 드롭아웃(shot drop out)(46)으로 낙하한다. 약간의 쇼트 폐기물을 여전히 포함하고 있는 섬유상 단편들은 도관(24)을 통해 공수되어 원심분리기(25)의 입구에서 축적된다. 먼지와 공기는 배기홴(27)에 의해 도관(26)을 통해 분리기로부터 제거된다. 광물섬유재료 자체는 회전 공기시일 롤(28)을 통해 체 유니트(29)로 하강한다. 체 유니트로부터 쇼트 폐기물의 일부가 배출된다. 체 유니트의 폐기물과 컨베이어(22)로부터의 폐기물(46으로 일괄표시)은 재사용이 가능하다.

체 유니트(29)로부터의 산출물, 즉 가속스테이션(30)의 투입물은 위에서 언급된 긴밀히 응집 또는 얽혀진 섬유재료의 작은 프릴이나 펠리트이다. 이것이 통상 공업용으로 이용할 수 있는 광물섬유 재료의 형태이다. 가속스테이션(30)은 광물섬유 재료를 더욱 유용하고 가치있는 형태로 전환시킨다.

제 1 도에 도시되는 바와 같이, 가속스테이션 (30)은 다중-날개를 가진 2개의 가속롤(32,33)을 포함하는 외부하우징(31)을 포함하며, 이 가속롤은 가속통로 또는 닙(35)에 의해 분리되어 있고 상호 병렬관계로 장착되어 있다. 도시된 장치내에서 펠리트(37)는 중력의 영향하에서 적당한 속도로 하우징(31)의 상부로 떨어진다. 그러나 롤(32,33)은 고속회전가능하게 구동된다. 따라서, 펠리트(37)가 가속롤에 있는 날개(34)와 접촉하게 될 때, 그 충격력이 작을지라도 펠리트는 상당한 정도로 가속되고 스트레스를 받는다. 그 곁과, 각 펠리트에 가해지는 스트레스는 펠리트 내부의 결합강도를 초과하게 되고, 펠리트는 개방성의 플레이크형 구조로 세단된다. 이것이 하우징(31)으로부터 아웃풋 컨베이어(40)로 방출되는 물질(39)의 형태이다. 이와같이 세단된 펠리트로 이루어진 섬유상 재료는 통상의 장치에서 수집,포장되어 판매되고 공업용으로 사용된다.

제 2 도는 시스템(10)의 최종단계에서 앞에서 설명된 스테이션(30) 대신에 사용가능한 가속스테이션(50)을 나타낸다. 이 경우에 가속스테이션(50)은 일련의 날개(54)를 가진 오직 1개의 가속롤(52)을 포함한다. 가속롤(52)은 가속롤의 한쪽면 주위에 가속통로(55)를 갖고 있는 하우징(51)내에 장착되어 있다. 스테이션(50)의 하우징(51)내로 적당한 속도로 낙하하는 광물섬유 재료의 펠리트(57)는 크게 가속되고 롤(52)의 날개(54)에 의해 상당한 스트레스를 받는다. 이 스트레스는 펠리트들을 세단하여 플레이크형 광물섬유 세단요소(59)의 형태로 스테이션(50) 밖으로 낙하시킨다. 결과의 플레이크형 광물섬유(59)는 공업용으로 적합하게 되고, 목적에 맞게 포장될 수 있다. 스테이션(30)에서 처럼, 스테이션(50)내에서 세단은 충격이 아닌 가속스트레스에 의해 수행된다.

본 시스템(10)의 최종 가속단계에 약간의 변경을 가하여 사용가능한 상업적 장치가 있다. 즉, 일부 직물설비에 사용되는 커쉬너 비터(Kirshner beater)가 이용될 수 있으며, 보통 인풋 닙(input nip) 또는 피드 롤(feed roll)은 생략하는 것이 바람직하다. 커쉬너 비터에서 피드 롤을 제거하는 이유는 기존의 직물섬유와 시스템(10)에서 생산되는 유리같은 광물섬유 사이의 차이 때문이다. 광물섬유는 일반 직물섬유보다 상당히 길이가 짧고, 종횡비가 다르다. 대부분의 예에서 약간의 수정을 요하는 다른 종류의 직물장치들이 본 시스템(10)의 아웃풋에서 가속장치에 사용가능하다. 그 예로는 제 1 도의 스테이션(30)에 있는 이중의 가속롤과 대체로 유사한 2개의 비터 슈레더(beater shredder) 및 제 2도의 가속스테이션(50)의 단독 롤과 아주 유사한 바 피커(bar picker) 등이 있다. 두 예에서 인풋 또는 피드 롤은 제거되어야 한다.

시스템(10)과 같은 장치로부터 얻어지는 광물섬유 제품은 기존의 장치로 생산되는 광물섬유 보다 훨씬 가치 있다. 그 이유는 본 시스템의 아웃풋을 구성하는 루즈하고, 세단된 섬유는 기존의 광물섬유 제품보다 점성 액체속에서 또는 건조 분말 조성물내에서 더 잘 분산되기 때문이다. 결과적으로, 본 시스템(10)로부터의 광물섬유 생산물과 그것의 변형물은 새로운 생산라인 및 기존의 생산라인과 매우 다양하게 통합할 수 있다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

(a) 화성암, 현무암, 금속로(metal furnace)로부터의 광재(鑛滓:slag) 또는 인산염 공업에서의 폐기물(waste products)과 같은 장입 원광물(a charge of raw mineral)을 용융시켜 용융광물스트림을 산출하는 단계;

(b) 단계(a)에서 얻어진 용융광물스트림을 방사(spinning) 및 섬유화(attenuating)하여 약간의 불순물을 함유하는 섬유상 광물블랭킷을 형성하는 단계;

(c) 단계(b)에서 얻어진 섬유상 블랭킷을 다수의 작은 단편들로 절단하는 단계; 및

(d) 단계(c)에서 얻어진 작은 블랭킷 단편들로부터 불순물을 분리하여 최대치수 X의 다수의 광물섬유펠리트 스트림을 생성시키는 단계로 구성되는 광물섬유재료의 제조방법에 있어서,

(e) 단계(d)에서 얻어진 광물섬유펠리트 스트림을 가속부재(acceleration member)를 포함하며 X 보다 작지 않은 가속통로(acceleration passage)로 방출시키는 단계;

(f) 펠리트를 세단하여 각 펠리트 마다 적어도 하나의 세단된 플레이크를 포함하는 플레이크형 광물섬유재료가 형성되도록, 광물섬유펠리트를 가속하여 스트레스를 가하기에 충분한 속도로 가속통로를 통해 가속부재를 펠리트와 접촉 상태로 구동시키는 단계; 및

(g) 사용을 위해 광물재료를 제거하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 플레이크형 광물섬유재료의 제조방법.

### 청구항 2.

제1항에 있어서, 단계(d)로부터의 광물섬유펠리트 스트림이 단계(e)에서 두 개의 회전 가속부재에 의해 경계 지워지며 두 가속 부재 사이의 닙으로 구성되는 가속통로 내로 방출되는 것을 특징으로 하는 플레이크형 광물성유재료의 제조방법.

### 청구항 3.

제1항에 있어서, 단계(d)로부터의 광물섬유펠리트 스트림이 단계(e)에서 일측은 회전 가속부재에 의해 경계가 정해지고, 타측은 고정 하우징에 의해 경계가 정해지는 가속통로로 방출되는 것을 특징으로 하는 플레이크형 광물섬유재료의 제조방법.

### 청구항 4.

화성암, 현무암, 금속로(metal furnace)로부터의 광재(鑛滓:slag) 또는 인산염 공업에서의 폐기물(waste products)과 같은 장입 원광물(a charge of raw mineral)을 용융시켜서 용융광물스트림을 산출하기 위한 로(furnace);

용융광물스트림으로부터 광물섬유를 산출하기 위한 방사(spinning)수단;

광물섬유를 약간의 불순물을 포함하는 섬유상 광물블랭킷으로 융합하기 위한 수집수단;

섬유 블랭킷을 다수의 작은 단편들로 절단하기 위한 절단수단; 및

작은 블랭킷 단편들로부터 불순물을 분리하여 다수의 광물섬유펠리트 스트림을 생성하기 위한 분리 수단이

순차적으로 구성되어 있는 플레이크형 광물섬유재료의 제조를 위한 제조시스템에 있어서,

가속스테이션 하우징;

가속통로에 바로 인접한 하우징 내에 배치되는 적어도 하나의 가속부재;

광물섬유펠리트 스트림을 완만한 속도로 가속통로로 지향시키기 위한 인풋수단;

가속에 의해 광물섬유펠리트에 스트레스를 가하여 다수의 플레이크형 개방성 광물섬유 세단요소들로 변환시키기에 충분한 속도로, 가속통로를 통해 가속부재를 구동시키기 위한 구동수단; 및

아웃풋 컨베이어를

포함하는 가속스테이션을 포함하는 것을 특징으로 하는 플레이크형 광물섬유재료의 제조를 위한 제조시스템.

청구항 5.

제4항에 있어서, 가속통로가 두 개의 회전 가속부재에 의하여 경계지워지고 두 가속부재 사이의 닙으로 구성되는 것을 특징으로 하는 플레이크형 광물섬유재료의 제조를 위한 제조시스템.

청구항 6.

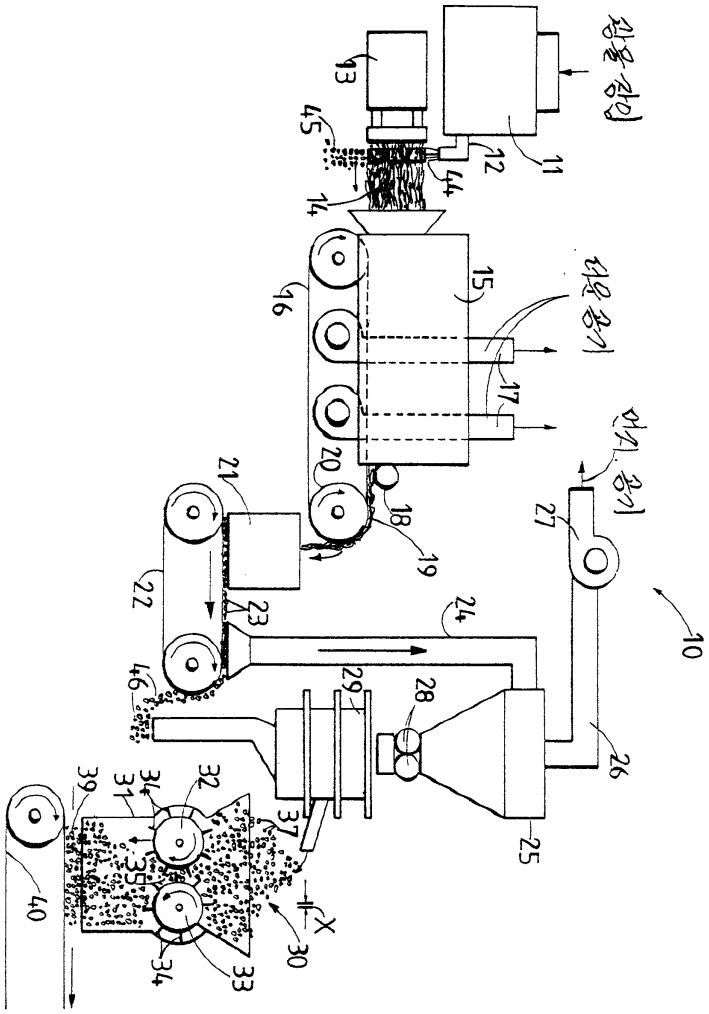
제4항에 있어서, 가속통로는 일측에는 회전가속부재에 의해 경계가 정해지고 타측은 고정 하우징에 의해 경계가 정해지는 것을 특징으로 하는 플레이크형 광물섬유재료의 제조를 위한 제조시스템.

청구항 7.

제4항에 있어서, 광물섬유펠리트 스트림의 가속스테이션으로의 이동이 오직 중력에 의한 것임을 특징으로 하는 플레이크형 광물섬유재료의 제조를 위한 제조시스템.

도면

도면 1




도면 2

