



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2011-0099305  
 (43) 공개일자 2011년09월07일

- |  |   |
|--|---|
| (51) Int. Cl.<br>C08J 11/00 (2006.01) C08J 3/20 (2006.01)<br>B29B 13/02 (2006.01) B29B 17/00 (2006.01)<br>(21) 출원번호 10-2011-7015993<br>(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년12월17일<br>심사청구일자 2011년07월11일<br>(85) 번역문제출일자 2011년07월11일<br>(86) 국제출원번호 PCT/CN2009/075659<br>(87) 국제공개번호 WO 2010/069258<br>국제공개일자 2010년06월24일<br>(30) 우선권주장<br>200810238546.5 2008년12월18일 중국(CN) | (71) 출원인<br>타이안 진산 러버 인더스트리 컴퍼니 리미티드<br>중국 산둥 271502 동평 지에산 타이둥 로드<br>(72) 발명자<br>자오 퉁빈<br>중국 산둥 271502 지에산 동평 타이둥 로드<br>리 광평<br>중국 산둥 271502 지에산 동평 타이둥 로드<br>지 쿠이지앙<br>중국 산둥 271502 지에산 동평 타이둥 로드<br>(74) 대리인<br>방해철, 김용인 |
|--|---|

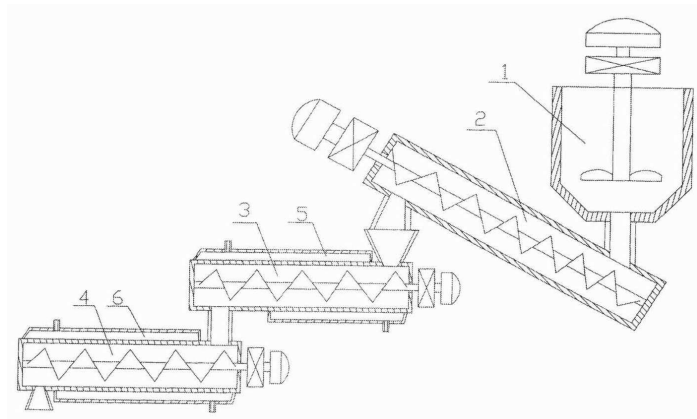
전체 청구항 수 : 총 8 항

**(54) 자동차 고무 분말 가소화 방법 및 이를 위한 장치**

**(57) 요약**

본 발명은 폐고무 재생 가공중 자동차 고무 분말의 가소화 방법으로서, 10~40 메시(mesh)로 분쇄된 폐고무의 고무 분말에 활성제와 연화제를 넣으며, 그 중량에 따른 비율은 1:0.3~0.4%:8~18%이다. 균일하게 혼합한 후, 180~320℃로 가열하고, 8~15분간 보온한 후, 탈황 가소화를 진행하고, 냉각시키면 가소화 후의 고무 분말을 얻을 수 있다. 본 발명에서는 또 가소화 처리 장치를 제공하는데, 순서대로 연결된 교반 장치(1), 공급 장치(2), 열 반응 장치(3)와 냉각 장치(4)를 포함한다

**대표도 - 도1**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

10~40 메시(mesh)로 분쇄된 폐고무의 고무 분말에 일정한 비율의 활성화제와 연화제를 넣고, 균일하게 혼합시킨 후, 180~320℃까지 가열시키고, 8~15분간 보온시켜서 탈황 가소화를 진행하고, 냉각된 후에 가소화 후의 가소화 고무 분말을 얻는 자동화 고무 분말 가소화 방법으로서,

상기 방법은 다음 단계를 포함하는 자동화 고무 분말 가소화 방법:

단계 1, 재료 혼합 : 10~40 메시(mesh)로 분쇄된 폐고무의 고무 분말에 활성화제와 연화제를 넣으며, 그 중량에 따른 비율은 고무 분말 : 활성화제 : 연화제 = 1:0.3~0.4%:8~18%이고, 균일하게 혼합한다;

단계 2, 탈황 가소화 : 단계 1에서 얻어진 혼합 재료를 180~320℃까지 가열하고, 8~15분간 보온시켜서 탈황 가소화 처리를 한다. 본 발명의 가소화 고무 분말을 얻을 수 있다; 및

단계 3, 냉각 : 가소화 처리 후의 가소화 고무 분말을 80℃ 및 그 이하까지 냉각시키면, 직접 사용하거나 또는 포장할 수 있다.

### 청구항 2

교반 장치(1), 공급 장치(2), 열 반응 장치(3)와 냉각 장치(4)를 포함하며, 열반응 장치(3)에는 가열 장치(5)가 있고, 냉각 장치(4)에는 냉각 장치(6)가 있으며, 교반 장치(1)의 출구는 공급 장치(2)의 입구와 연결되고, 공급 장치(2)의 출구는 열 반응 장치(3)의 입구와 연결되며, 열 반응 장치(3)의 출구는 냉각 장치 (4)의 입구와 연결 되는 자동화 고무 분말 가소화 장치.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

공급 장치(2)는 나선형 수송 장치 I인 자동화 고무 분말 가소화 장치.

### 청구항 4

제 2 항에 있어서,

열 반응 장치(3)는 나선형 수송 장치 II이고, 나선형 수송 장치 II의 외측에는 가열 장치(5)가 있는 자동화 고무 분말 가소화 장치.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

열 반응 장치(3)의 가열 장치(5)는 열전도 오일 가열 순환 장치인 자동화 고무 분말 가소화 장치.

### 청구항 6

제 2 항에 있어서,

냉각 장치(4)는 나선형 수송 장치 III이고, 나선형 수송 장치 III의 외측에는 냉각 순환 장치(6)가 있는 자동화 고무 분말 가소화 장치.

### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

냉각 장치(4)의 냉각 순환 장치(6)는 순환수 냉각 장치인 자동화 고무 분말 가소화 장치.

### 청구항 8

제 2 항에 있어서,

전기 제어 장치를 더 포함하며, 교반 장치(1), 공급 장치(2), 열 반응 장치 (3)와 냉각 장치(4)는 상기 전기 제어 장치와 연결되는 자동화 고무 분말 가소화 장치.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 일종의 폐고무 재생 가공 중 고무 분말에 대해 가소화를 진행하는 자동화 고무 분말 가소화 방법에 관한 것이다. 본 발명은 또한 그 가소화 방법을 위한 가소화 처리 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 고무는 중요한 전략적 물자로서, 모든 국가마다 엄격하게 고무를 통제하고 있다. 중국은 고무 사용 대국이며, 동시에 고무 자원이 극도로 부족하고, 폐고무 발생량이 매우 많은 국가이기도 하다. 고무 자원 결핍 문제를 해결하기 위해, 중국은 폐고무의 재활용과 재생 고무의 생산을 선도, 독려, 지지하고 있다.

[0003] 고무 분말은 폐고무 재활용의 중간 산물이다. 그렇기 때문에 그 품질은 재생 고무의 품질을 결정하게 된다.

[0004] 현재 고무 분말의 탈황 처리는 주로 동적 가황법을 사용하나, 아래의 단점을 가지고 있다.

[0005] 탈황 처리시 압력이 크며, 탈황시의 작업 압력은 2.2~4.0MPa이고, 동적 탈황 탱크는 II류 압력용기를 사용해야 하며, 장기간 사용하거나 또는 사용이 부적절하면, 탱크 벽이 얇아지는 등의 안전 사고가 발생할 수 있으며, 심지어 설비와 산업재해까지 일어날 수 있다.

[0006] 가수, 폐가스 배출, 고온 조건하에서 고무 분말이 열 불균형으로 인한 탄화를 방지하기 위해, 탈황시에 일정량의 물을 주입하여, 증기를 형성하거나 또는 직접 수증기로 통하는 열전달 매개체로 만들어야 한다. 그러나 수증기는 주입되는 연화제와 복잡한 반응을 일으킴으로써, 지독한 냄새의 폐가스를 발생시키고, 심각한 환경 오염을 일으킨다. 비록 처리는 하고 있지만, 현재까지 아직 근본적인 오염 문제를 해결하지 못하고 있다.

[0007] 생산 과정이 간헐적 생산이고, 또 인공적 공급이기 때문에, 연속 생산을 할 수 없어서, 생산율이 낮고, 노동 강도가 높으며, 시간과 노력이 필요하다.

[0008] 에너지 소모가 크며, 간헐적 생산이기 때문에, 고압, 증기가 모두 헛되이 배출되면서 낭비되고, 생산 원가가 높다.

[0009] 품질이 불안정하고 제어가 어렵고, 간헐적 생산이기 때문에, 각 배치 사이의 품질 변동이 크고, 제어가 쉽지 않다. 또 고압, 고온, 고습도의 생산 조건하에서 진행되는 복잡한 반응이기 때문에, 각 배치의 품질은 압력이 떨어지고, 증기가 배출되어야만 제품의 품질을 알 수 있기 때문에, 각 배치의 품질도 역시 제어하기가 쉽지 않다.

[0010] 처리 후의 고무 분말은 반드시 탈수 처리를 진행해야만 재생 고무 제품의 생산에 사용될 수 있는데, 탈수 처리 공정은 복잡하기 때문에, 완전한 설비와 많은 투자가 필요하고, 에너지 소모가 크며, 원가가 높다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0011] 본 발명의 목적은 고무 분말의 가황 처리를 위한 일종의 자동화 고무 분말 가소화 방법을 제공하는 것이다. 이 가소화 방법의 공정은 간단하여, 자동화 연속 생산, 무압, 폐가스 무배출, 무오염을 실현할 수 있어, 안전하고, 품질을 안정적으로 제어할 수 있다. 처리 후 가소화 고무 분말은 탈수할 필요가 없이 직접 고무 제품의 생산에 사용할 수 있어서, 에너지를 절약할 수 있고, 투자비를 감소시키며, 원가를 낮출 수 있다. 본 발명은 또한 이 방법을 만족시킬 수 있는 가소화 처리 장치를 제공한다. 그 장치는 자동화 연속 생산을 실현시킬 수 있으며, 구조가 단순하고 조작이 편리하며, 제어가 쉽고, 원가가 낮다.

**과제의 해결 수단**

[0012] 상술한 목적을 얻기 위해서, 본 발명이 사용한 기술은 10~40 메시(mesh)로 분쇄한 폐고무의 고무 분말에 일정한 비율의 황성제와 연화제를 넣고, 균일하게 혼합한 후, 180~320℃까지 가열하고, 8~15분간 보온시켜서 탈황 가소화를 진행하고, 냉각되면 가소화 후의 가소화 고무 분말을 얻을 수 있다, 본 발명에서는, 동적 가황법으로 얻은

고무 분말을 구별하기 위해, 이를 가소화 고무 분말이라고 부른다.

- [0013] 본 발명의 방법은 다음 단계를 포함한다:
- [0014] 단계 1, 재료 혼합 : 10~40 메시(mesh)로 분쇄한 폐고무의 고무 분말에 활성화제와 연화제를 넣으며, 그 중량에 따른 비율은 고무 분말 : 활성화제 : 연화제 = 1 : 0.3~0.4% : 8~18%이고, 균일하게 혼합한다.
- [0015] 단계 2, 탈황 가소화 : 단계 1에서 얻은 혼합 재료를 180~320℃까지 가열시키고, 8~15분 보온시켜서 탈황 가소화를 진행하면 본 발명의 가소화 고무 분말을 얻을 수 있다.
- [0016] 단계 3, 냉각 : 가소화 후의 가소화 고무 분말을 80℃ 및 그 이하로 냉각시키면, 직접 사용하거나 또는 포장할 수 있다.
- [0017] 활성화제는 일반적으로 450B, 510, 420등의 활성화제를 사용한다.
- [0018] 연화제는 일반적으로 콜타르, 파인타르 등을 사용한다.
- [0019] 고무 분말은 가황 고무에 속하며, 그 공간이 그물 모양의 가교 구조이기 때문에, 고무 제품은 탄성 및 기타 성능을 가진다. 폐고무의 재활용은 반드시 먼저 원래 고무의 그물 모양의 가교 구조를 분해해야 하는데, 그 방법의 하나는 기계 작용으로서, 기계 분쇄를 통하는 것이다 (고무 분말 제조 과정); 두 번째는 열 산화 작용으로서, 고무가 열 산화 작용하의 사슬 절단 반응을 통과함으로써, 그물 모양의 가교 구조가 분해되는 것이다; 세 번째는 재생제의 주입으로, 즉, 활성화제와 연화제가 가황 고무를 팽창시키고, 유연하게 하여, 가소성을 증가시키고, 재생제는 바로 가황 고무의 분해 과정을 가속시킨다. 가황 고무의 가교 구조에서 일반적인 고무 대부분은 황을 가교제로 사용하여, 가교 결합 구조를 형성하며 (가교 결합은 단일 이황화 결합, 이중 이황화 결합, 다중 이황화 결합 등을 포함한다), 일반적인 가황 시스템에 있어서는 다중 이황화 결합 위주이다. 그러므로 자화 고무의 구조 분해는 실질적으로 가교 결합의 단절이다. 다중 이황화 결합이 고무 분자의 주요 사슬 (C-C 사슬)보다 작기 때문에, 다중 이황화 결합의 단절 확률이 높다. 이것이 바로 소위 "탈황의 원인" 이나, 실제적으로는 황 분자가 이탈되어 나와, 황을 함유한 작은 고무 분자를 형성하는 것이다. 또한 가황 고무의 가교 밀도가 비교적 작고, 양 가교점 사이의 고무 분자 사슬이 여전히 자유롭게 열 운동을 하고, 또 가교되지 않은 불포화 이중 결합이 존재하기 때문에, 탈황 고무 분말 또는 재생 고무가 가소성과 재 가교 기능을 갖게 되는 것이다.
- [0020] 본 발명은 또 일종의 상술한 고무 분말의 가소화 방법을 실현시키는 자동 가소화 처리 장치를 제공하며, 교반 장치, 공급 장치, 열 반응 장치와 냉각 장치를 포함한다. 열 반응 장치에는 가열 장치가 있고, 냉각 장치에는 냉각 순환 장치가 있다. 교반 장치의 출구와 공급 장치의 입구는 연결되어 있고, 공급 장치의 출구와 열 반응 장치의 입구가 연결되어 있으며, 열 반응 장치의 출구와 냉각 장치의 입구는 연결되어 있다.
- [0021] 공급 장치의 구조 형식은 다양하며, 나선형 수송 장치 I 또는 기타 수송 장치를 사용할 수 있다.
- [0022] 열 반응 장치의 구조 형식은 다양하며, 역시 나선형 수송 장치 II를 사용할 수 있고, 나선형 수송 장치 II의 외측에 가열 장치를 설치할 수 있다. 가열 장치의 구조 형식은 다양하며, 전기 가열 장치 또는 열전도 오일 가열 순환 장치 등을 사용할 수 있다.
- [0023] 냉각 장치의 구조 형식은 다양하며, 나선형 수송 장치 III를 사용할 수 있고, 나선형 수송 장치 III의 외측에 냉각 순환 장치를 설치할 수 있다. 냉각 순환 장치는 공기 냉각을 사용할 수 있으며, 역시 수냉 등도 사용할 수 있다.
- [0024] 교반 장치, 공급 장치, 열 반응 장치와 냉각 장치는 전기 제어 장치와 연결되어, 자동 제어와 연속 생산을 실현할 수 있다.
- [0025] 가소화 처리가 필요한 고무 분말과 활성화제, 연화제를 교반 장치에 넣어 섞고, 균일하게 섞은 후, 공급 장치로 보낸다. 공급 장치에서 다시 섞고, 열 반응 장치로 보내 탈황 가소화 처리를 한 후, 냉각 장치로 보내 냉각시킨다. 냉각 후의 가소화 고무 분말을 냉각 장치의 출구에서 내보내면, 포장을 하거나 또는 직접 재생 고무 제품의 가공 생산에 사용할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0026] 본 발명은 고무 탈황 원리를 이용하여, 기존의 동적 가황법의 공정에 대한 개선을 통해, 압력이 필요 없고, 물을 넣을 필요가 없이 편리하게 고무 분말의 탈황 가소화 처리를 할 수 있다. 그렇기 때문에 에너지를 크게 절약

할 수 있고, 또 폐가스가 배출되지 않는다. 가황법의 공정이 간단하며, 노동력이 절약되고, 원가가 낮다. 제어  
가 쉽고, 품질이 안정적이며, 연속 생산이 가능하여, 효율이 높다. 탈황 가소화 후의 가소화 고무 분말은 직접  
재생 고무 제품 생산에 사용될 수 있으며, 다시 탈수 처리를 할 필요가 없고, 탈황 후의 고무 분말은 재생 고무  
제품을 생산할 수 있어, 에너지를 대폭 절약할 수 있다. 제조 공정을 단순화시켜서, 인력과 물자, 자금을 대폭  
절약할 수 있어, 사회적 효익이 뚜렷하다.

**도면의 간단한 설명**

[0027] 도 1은 본 발명의 장치의 결선도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0028] 본 발명은 고무 분말의 가황 처리에 대한 자동화 고무 분말 가소화 방법에 관한 것이다. 이 방법은 가소화 처리  
장치를 제공한다.

[0029] 10~40 메시(mesh)로 분쇄한 폐고무의 고무 분말에 일정한 비율의 활성제와 연화제를 넣고 균일하게 혼합한 후,  
180~320℃까지 가열시키고, 8~15분간 보온시켜서 탈황 가소화를 진행한다. 냉각되면 가소화 후의 가소화 고무  
분말을 얻을 수 있다.

[0030] 본 발명의 방법은 다음 단계를 포함한다:

[0031] 단계 1, 재료 혼합 : 10~40 메시(mesh)로 분쇄한 폐고무의 고무 분말에 활성제와 연화제를 넣으며, 그 중량에  
따른 비율은 고무 분말 : 활성제 : 연화제 = 1: 0.3~0.4%:8~18%이고, 균일하게 혼합한다.

[0032] 단계 2, 탈황 가소화 : 단계 1에서 얻은 혼합재료를 180~320℃까지 가열시키고, 8~15분간 보온하여 탈황 가소화  
처리를 한다. 본 발명의 가소화 고무 분말을 얻을 수 있다.

[0033] 단계 3, 냉각 : 가소화 처리 후의 가소화 고무 분말을 80℃ 및 그 이하로 냉각시키면, 직접 사용 가능하거나 또  
는 포장할 수 있다.

[0034] 활성제는 일반적으로 450B, 510, 420등이 사용된다.

[0035] 연화제는 일반적으로 콜타르, 파인타르 등이 사용된다.

[0036] 실시예 1:

[0037] 10~20 메시(mesh)의 폐고무의 고무 분말에 활성제와 연화제를 넣고, 활성제는 일반적으로 450B, 510, 420등의  
활성제 중 하나를 사용한다. 연화제는 일반적으로 콜타르, 파인타르 중 하나를 사용한다. 그 중량에 따른 비율  
은 고무 분말 : 활성제 : 연화제 =1: 0.3~0.4%:8~10%이고, 교반 장치(1)에서 균일하게 혼합한다. 공급 장치  
(2)를 통해 열 반응 장치(3)로 보내서, 280~300℃까지 가열시키고, 나선형 수송 장치 II에서 섞은 후, 13~15분  
간 보온시켜서, 고무 분말이 균일하게 열을 받도록 한다. 고무 분말이 고온 중에서 활성제와 연화제의 작용하에  
충분히 탈황 가소화된 후, 냉각 장치(4)로 보내 80℃ 및 그 이하로 냉각시키고, 냉각 장치(4)에서 내보내면, 재  
생 고무 제품 생산에 사용할 수 있다.

[0038] 실시예 2:

[0039] 30~40 메시(mesh)의 폐고무의 고무 분말에 활성제와 연화제를 넣고, 활성제와 연화제는 실시예 1과 같으며, 그  
중량에 따른 비율은 고무 분말 : 활성제 : 연화제 =1: 0.3~0.4%:16~18%이고, 교반 장치(1)에서 균일하게 혼합한  
다. 공급 장치(2)를 통해 열 반응 장치(3)로 보내서, 200~220℃까지 가열시키고, 나선형 수송 장치 II에서 섞은  
후, 8~10분간 보온시켜서, 고무 분말이 균일하게 열을 받도록 한다. 고무 분말이 고온 중에서 활성제와 연화제  
의 작용하에 충분히 탈황 가소화된 후, 냉각 장치(4)로 보내 80℃ 및 그 이하로 냉각시키고, 냉각 장치(4)에서  
내보내면 재생 고무 제품 생산에 사용할 수 있다.

[0040] 실시예 3:

[0041] 20~30 메시(mesh)의 폐고무의 고무 분말에 활성제와 연화제를 넣고, 활성제와 연화제는 실시예 1과 같으며, 그  
중량에 따른 비율은 고무 분말 : 활성제 : 연화제 =1: 0.3~0.4%:12~14%이고, 교반 장치(1)에서 균일하게 혼합한

다. 공급 장치(2)를 통해 열 반응 장치(3)로 보내서, 240~260℃까지 가열시키고, 나선형 수송 장치 II에서 섞은 후, 10~12분간 보온시켜서, 고무 분말이 균일하게 열을 받도록 한다. 고무 분말이 고온 중에서 활성제와 연화제의 작용하에 충분히 탈황 가소화된 후, 냉각 장치(4)로 보내 80℃ 및 그 이하로 냉각시키고, 냉각 장치(4)에서 내보내면 재생 고무 제품 생산에 사용할 수 있다.

[0042] 실시예 4:

[0043] 20~40 메시(mesh)의 폐고무의 고무 분말에 활성제와 연화제를 넣고, 활성제와 연화제는 실시예 1과 같으며, 그 중량에 따른 비율은 고무 분말 : 활성제 : 연화제 = 1: 0.3~0.4%:14~16%이고, 교반 장치(1)에서 균일하게 혼합한다. 공급 장치(2)를 통해 열 반응 장치(3)로 보내서, 200~220℃까지 가열시키고, 나선형 수송 장치 II에서 섞은 후, 10~12분간 보온시켜서, 고무 분말이 균일하게 열을 받도록 한다. 고무 분말이 고온 중에서 활성제와 연화제의 작용하에 충분히 탈황 가소화된 후, 냉각 장치(4)로 보내 80℃ 및 그 이하로 냉각시키고, 냉각 장치(4)에서 내보내면 재생 고무 제품 생산에 사용할 수 있다.

[0044] 본 발명의 방법을 사용해 얻어진 가소화 고무 분말의 그 물성 시험 결과는 다음과 같다:

표 1

[0045]

가소화 고무 분말의 물성		
항목	시험결과	국가표준 GB/T 19208-2008
가열 감량/% ≤	0.6	1.0
회분 /% ≤	8	8
아세톤 추출물 /% ≤	6	8
고무 탄화 수소 함량 /% ≥	54	42
카본 블랙 함량 /% ≥	31	26
금속 함량 /% ≤	0.02	0.03
섬유 함량 /% ≤	0.06	0.1
인장 강도 /mpa ≥	19	15
파단 신장률 /% ≥	538	500

[0046] 본 발명에서 얻어진 가소화 고무 분말을 사용해 생산한 재생 고무의 물성 시험 결과는 다음과 같다:

표 2

[0047]

재생 고무 분말의 물성		
항목	시험결과	국가표준 GB/T 13460-2008
가열 감량/% ≤	0.5	1.0
회분 /% ≤	7	10
아세톤 추출물 /% ≤	7	22
밀도 /mg max ≤	1.18	1.24
무니 점도/ max ≤	74	80
인장 강도 /mpa ≥	12.3	9
파단 신장률 /% ≥	420	360

[0048] 위에서 보듯이, 본 발명에서 얻은 가소화 고무 분말 및 그 얻어진 재생 고무는 모두 국가 표준에 달하였다.

[0049] 본 발명은 또 본 발명의 공정을 위한 일종의 자동 가소화 장치를 제공하는데, 교반 장치(1), 공급 장치(2), 열 반응 장치(3)와 냉각 장치(4)를 포함한다. 열 반응 장치(3)에는 가열 장치(5)가 있고, 냉각 장치(4)에는 냉각 순환 장치(6)이 있으며, 교반 장치(1)의 출구는 공급 장치(2)의 입구와 연결되고, 공급 장치(2)의 출구는 열 반응 장치(3)의 입구와 연결되며, 열 반응 장치(3)의 출구는 냉각 장치(4)의 입구와 연결된다.

[0050] 공급 장치(2)의 구조 형식은 다양하며, 본 실시예에서는 나선형 수송 장치 I 을 사용하였다.

[0051] 열 반응 장치(3)의 구조 형식은 다양하며, 본 실시예에서는 나선형 수송 장치 II를 사용하고, 나선형 수송 장치 II의 외측에는 가열 장치(5)가 있다. 가열 장치(5)의 구조 형식은 다양하며, 전기 가열 장치 또는 열전도 오일 가열 순환 장치 등을 사용할 수 있다. 열전도 오일 가열이 비교적 균일하기 때문에, 본 실시예의 가열 장치(5)

는 열전도 오일 가열 순환 장치를 사용하였다.

[0052] 냉각 장치(4)의 구조 형식은 다양하며, 본 실시예의 냉각 장치(4)는 나선형 수송 장치 Ⅲ를 사용하고, 나선형 수송 장치 Ⅲ의 외측에는 냉각 순환 장치(6)가 있다. 냉각 순환 장치(6)는 공기 냉각을 사용할 수 있으며, 역시 수냉 등도 사용할 수 있다. 에너지를 절약하고 또는 여열을 충분히 이용하기 위해, 본 실시예의 냉각 장치는 순환수 냉각 장치를 사용하였다.

[0053] 자동 제어와 연속 생산을 실현하기 위해, 본 실시예는 또 전기 제어 장치를 더 포함하며, 교반 장치(1), 공급 장치(2), 열 반응 장치(3)와 냉각 장치(4)를 상기 전기 제어 장치와 연결시켜, 자동 제어와 연속 생산을 실현시켰다.

[0054] 본 발명은 고무 탈황의 원리를 이용하기 때문에, 기존의 동적 가황법의 공정을 개선하여, 압력이 필요 없고, 물을 넣을 필요가 없이 편리하게 고무 분말에 대한 탈황 가소화 처리를 할 수 있다. 그렇기 때문에, 에너지를 크게 절약할 수 있고, 폐가스가 배출되지 않는다. 공정 과정이 간단하며, 노동력이 절약되고, 원가가 낮고, 제어가 쉽고, 품질이 안정적이다. 연속 생산이 가능하며, 효율이 높고, 탈황 가소화 후의 가소화 고무 분말은 직접 재생 고무 제품 생산에 사용될 수 있으며, 다시 탈수 처리를 할 필요가 없고, 탈황 후의 고무 분말은 재생 고무 제품을 생산할 수 있어, 에너지를 대폭 절약할 수 있다. 공정을 간소화시켜서, 대량의 인력, 물력, 자금을 절약할 수 있어, 사회적 효익이 뚜렷하다. 이로부터 본 발명은 공정 과정이 간단하여, 자동화 연속 생산을 실현시킬 수 있고, 무압, 폐가스 무배출, 무오염, 안전하고, 품질이 안정적이며 제어가 쉽다는 것을 알 수 있다. 처리 후의 가소화 고무 분말은 탈수가 필요없이 직접 고무 제품의 생산에 사용될 수 있어, 에너지 소모가 낮고, 투자비가 적으며, 원가가 낮다. 본 발명은 또 가소화 방법을 만족시키는 가소화 처리 장치를 제공한다. 이 장치는 자동화 연속 생산을 실현시킬 수 있으며, 구조가 간단하고, 조작이 편리하며, 원가가 낮은 등의 특징이 있다.

**도면**

**도면1**

