



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년10월15일
 (11) 등록번호 10-0922258
 (24) 등록일자 2009년10월09일

(51) Int. Cl.
F26B 3/08 (2006.01) *F26B 21/12* (2006.01)
C10B 57/10 (2006.01) *F27B 15/10* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2007-7025798
 (22) 출원일자 2006년04월04일
 심사청구일자 2007년11월07일
 (85) 번역문제출일자 2007년11월07일
 (65) 공개번호 10-2008-0007240
 (43) 공개일자 2008년01월17일
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2006/307131
 (87) 국제공개번호 WO 2006/109626
 국제공개일자 2006년10월19일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2005-00112598 2005년04월08일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP평성01230916 A
 JP소화62127388 A
 전체 청구항 수 : 총 8 항

(73) 특허권자
신닛테쯔 엔지니어링 가부시끼가이샤
 일본 도쿄도 치요다꾸 오오메마찌 2쵸메 6반 3고
 (72) 발명자
가네꼬 우다이
 일본 804-8505 후쿠오카켄 기따꾸우슈우시 도바따꾸 오오아자나까바루 46-59 신닛테쯔 엔지니어링 가부시끼가이샤 내
후지카와 아즈시
 일본 804-8505 후쿠오카켄 기따꾸우슈우시 도바따꾸 오오아자나까바루 46-59 신닛테쯔 엔지니어링 가부시끼가이샤 내
기시가미 가즈시
 일본 804-8505 후쿠오카켄 기따꾸우슈우시 도바따꾸 오오아자나까바루 46-59 신닛테쯔 엔지니어링 가부시끼가이샤 내
 (74) 대리인
성재동, 장수길

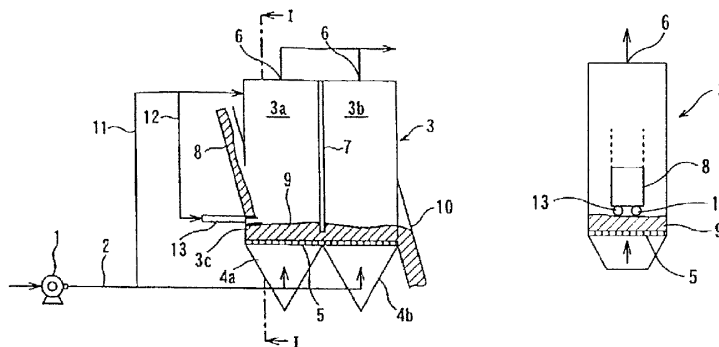
심사관 : 황준석

(54) 유동층 건조기 및 유동층 건조기에 의한 습윤 원료의 건조방법

(57) 요약

습윤 원료를 장입 슈트(8)로부터 장입하고, 고온 가스를 열원겸 유동화 가스로서 가스 분산판(5) 하측으로부터 취입하고, 가스 분산판(5) 상에 유동층(9)을 형성하여 습윤 원료를 건조하는 유동층 건조기(3)이며, 장입 슈트(8) 하부와 유동층(9)과의 사이의 외벽부에 가스 취입 노즐(13)을 설치하고, 이 가스 취입 노즐(13)로부터 가스를 취입하여, 장입 슈트(8)로부터 낙하하는 습윤 원료를 분산시킨다. 이에 의해, 장입 슈트(8)로부터 낙하하는 습윤 원료가 장입 슈트(9) 바로 아래 부분 등의 특정 부위에 집중적으로 낙하하는 일이 없어져, 가스 분산판의 막힘을 방지할 수 있다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

습윤 원료를 장입 슈트로부터 장입하고, 고온 가스를 열원겸 유동화 가스로서 가스 분산판 하측으로부터 취입하고, 상기 가스 분산판 상에 유동층을 형성하여 습윤 원료를 건조하는 유동층 건조기에 의한 습윤 원료의 건조 방법이며,

상기 장입 슈트 하부와 유동층과의 사이의 외벽부로부터 가스를 취입하여, 상기 장입 슈트로부터 낙하하는 습윤 원료를 분산시키는 것을 특징으로 하는 유동층 건조기에 의한 습윤 원료의 건조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 장입 슈트 하부와 유동층과의 사이의 외벽부로부터 취입되는 가스로서, 상기 고온 가스의 일부를 사용하는 것을 특징으로 하는 유동층 건조기에 의한 습윤 원료의 건조 방법.

청구항 3

습윤 원료를 장입 슈트로부터 장입하고, 고온 가스를 열원겸 유동화 가스로서 가스 분산판 하측으로부터 취입하고, 상기 가스 분산판 상에 유동층을 형성하여 습윤 원료를 건조하는 유동층 건조기에 의한 습윤 원료의 건조 방법이며,

상기 장입 슈트 바로 아래 부분의 가스 분산판 하측으로부터 취입되는 열원겸 유동화 가스의 유속(流速)을, 상기 장입 슈트 바로 아래 부분 이외의 가스 분산판 하측으로부터 취입되는 열원겸 유동화 가스의 유속보다도 빠르게 하는 것을 특징으로 하는 유동층 건조기에 의한 습윤 원료의 건조 방법.

청구항 4

습윤 원료를 장입 슈트로부터 장입하고, 고온 가스를 열원겸 유동화 가스로서 가스 분산판 하측으로부터 취입하고, 상기 가스 분산판 상에 유동층을 형성하여 습윤 원료를 건조하는 유동층 건조기이며,

상기 장입 슈트 하부와 유동층과의 사이의 외벽부에 가스 취입 노즐을 설치하고, 상기 가스 취입 노즐로부터 가스를 취입하여, 상기 장입 슈트로부터 낙하하는 습윤 원료를 분산시키는 것을 특징으로 하는 유동층 건조기.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 고온 가스의 일부를 상기 가스 취입 노즐에 도입하는 가스 배관을 설치한 것을 특징으로 하는 유동층 건조기.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 가스 취입 노즐은 선단이 넓게 된 가스 취입 노즐인 것을 특징으로 하는 유동층 건조기.

청구항 7

제4항에 있어서, 상기 가스 취입 노즐은 분출 방향이 상이한 복수의 가스 취입 노즐인 것을 특징으로 하는 유동층 건조기.

청구항 8

습윤 원료를 장입 슈트로부터 장입하고, 고온 가스를 열원겸 유동화 가스로서 가스 분산판 하측으로부터 취입하고, 상기 가스 분산판 상에 유동층을 형성하여 습윤 원료를 건조하는 유동층 건조기이며,

상기 장입 슈트 바로 아래 부분의 가스 분산판 하측으로부터 취입되는 열원겸 유동화 가스의 유속을, 상기 장입 슈트 바로 아래 부분 이외의 가스 분산판 하측으로부터 취입되는 열원겸 유동화 가스의 유속보다도 빠르게 하는 것을 특징으로 하는 유동층 건조기.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은, 코크스로에 장입(裝入)하는 석탄 등의 습윤 원료를 건조하는 유동층 건조기 및 이 유동층 건조기에 의한 습윤분체의 건조 방법에 관한 것이다.

배경기술

<2> 코크스 생산시에, 코크스의 품질 향상 및 코크스로에서의 생산성 향상을 목적으로 하여, 코크스로 장입 전에 장입 석탄을 건조하는 것이 행해지고 있다. 코크스로용 석탄의 함유 수분은 건조 전에 통상 9 내지 13 % 정도이지만, 이 석탄을 석탄 건조기로 수분 5 내지 6 %로 건조한다.

<3> 석탄의 건조에 유동층 건조기를 이용하는 것은 종래부터 알려져 있다. 예를 들어, 특허 문헌 1에 개시되어 있는 유동층 건조기에서는, 습윤 원료를 장입 슈트로부터 가스 분산판 상에 장입하는 동시에, 가스 분산판 하측으로부터 열원겸 유동화 가스를 취입하여 가스 분산판 상에 유동층을 형성하고, 이 유동층에 의해 습윤 원료를 건조한다.

<4> 그러나, 이러한 종래의 유동층 건조기에서는, 장입하는 습윤 원료가 낙하에 의한 속도를 가진 상태에서 장입 슈트 바로 아래 부분의 가스 분산판 상의 유동층 내에 투입되므로, 장입 슈트 바로 아래 부분에 있어서 가스 분산판의 세공 내에 투입 직후의 습윤 원료가 막혀, 유동 상태의 불량에 의한 건조 부전의 원인이 되고 있었다. 또한, 막힌 가스 분산판의 세공에 대해서는, 유동층 건조기의 정지 수선시에 하나하나 막힘을 쳐 내어 해소할 필요가 있어, 많은 시간과 노동력을 필요로 하고 있었다.

<5> 특허 문헌 1: 일본 특허 제2938029호 공보

발명의 상세한 설명

<6> 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는, 유동층 건조기의 가스 분산판에 장입 슈트로부터 투입되는 습윤 원료에 의한 막힘이 발생하는 것을 방지하는 데 있다.

<7> 본 발명은 장입 슈트로부터 낙하하는 습윤 원료를 분산시키는 것, 또는 장입 슈트 바로 아래 부분의 가스 분산판 하측으로부터 취입되는 열원겸 유동화 가스의 유속(流速)을 높이는 것에 의해 상기 과제를 해결하는 것이다.

<8> 즉, 본 발명의 제1 태양은, 습윤 원료를 장입 슈트로부터 장입하고, 고온 가스를 열원겸 유동화 가스로서 가스 분산판 하측으로부터 취입하고, 가스 분산판 상에 유동층을 형성하여 습윤 원료를 건조하는 유동층 건조기에 의해 습윤 원료를 건조하는 것에 있어서, 장입 슈트 하부와 유동층과의 사이의 외벽부에 설치한 가스 취입 노즐로부터 가스를 취입하여, 장입 슈트로부터 낙하하는 습윤 원료를 분산시키는 것을 특징으로 한다.

<9> 이 제1 태양에 있어서, 가스 취입 노즐로부터 취입하는 가스로서는, 상기 고온 가스의 일부를 사용할 수 있다.

<10> 또한, 본 발명의 제2 태양은, 습윤 원료를 장입 슈트로부터 장입하고, 고온 가스를 열원겸 유동화 가스로서 가스 분산판 하측으로부터 취입하고, 가스 분산판 상에 유동층을 형성하여 습윤 원료를 건조하는 유동층 건조기에 의해 습윤 원료를 건조하는 것에 있어서, 장입 슈트 바로 아래 부분의 가스 분산판 하측으로부터 취입하는 열원겸 유동화 가스의 유속을, 장입 슈트 바로 아래 부분 이외의 가스 분산판 하측으로부터 취입하는 열원겸 유동화 가스의 유속보다도 빠르게 하는 것을 특징으로 한다.

<11> 본 발명에 따르면, 장입 슈트로부터 낙하하는 습윤 원료를 분산시키므로, 장입 슈트로부터 낙하하는 습윤 원료가 장입 슈트 바로 아래 부분 등의 특정 부위에 집중적으로 낙하하는 일이 없어서, 가스 분산판의 막힘을 방지할 수 있다.

<12> 또한, 본 발명에 따르면, 장입 슈트 바로 아래 부분의 가스 분산판 하측으로부터 취입하는 열원겸 유동화 가스의 유속을 높이므로, 막힘이 생기기 쉬운 장입 슈트 바로 아래 부분의 가스 분산판에 막힘이 생기기 어려워져, 가스 분산판의 막힘을 방지할 수 있다.

실시예

<24> 이하, 본 발명을 코크스로용 석탄분(이하 단순히 「석탄분」이라 함)의 건조에 적용한 실시예를 기초로 하여, 본 발명의 실시예에 대해 설명한다.

<25> (제1 실시예)

- <26> 도1A는 본 발명의 유동층 건조기의 제1 실시예를 도시하는 종단면도이고, 도1B는 도1A의 I-I선의 화살표도이다.
- <27> 도1A 및 도1B에 있어서, 코크스로(도시하지 않음)에서 발생한 온도 150 내지 250 ℃ 정도의 연소 배기 가스(이하 「고온 가스」라 함)는, 블로워(1)에 의해 승압되고, 열원겸 유동화 기체로서 가스 본관(2)을 통해 유동층 건조기(3)의 하부의 바람 상자(4a, 4b) 내로 도입된다. 바람 상자(4a, 4b) 내로 도입된 고온 가스는, 바람 상자(4a, 4b)의 상부에 설치한 가스 분산관(5)을 통과하여 상승하고, 가스 출구(6)로부터 배출된다. 유동층 건조기(3) 내부는, 구획벽(7)에 의해 2개의 건조실(3a, 3b)로 구획되어 있고, 각각의 건조실의 하측에 바람 상자(4a, 4b)가 배치되어 있다.
- <28> 습윤 원료인 석탄분은, 장입 슈트(8)에 의해 유동층 건조기(3) 내에 장입되고, 가스 분산관(5)을 통과하는 고온 가스에 의한 상승류에 의해 가스 분산관(5) 상에 유동층(9)을 형성한다. 이 유동층(9)에 있어서 석탄분의 건조를 행하고, 석탄분은 소정의 온도 및 함수율로 조정되어 배출 슈트(10)에 의해 배출된다.
- <29> 가스 본관(2)으로부터는 제1 바이패스관(11)이 분기되어 있고, 이 제1 바이패스관(11)을 통해 고온 가스의 일부가 유동층 건조기(3) 상부의 가스 출구(6) 근방으로 도입된다. 제1 바이패스관(11)에 의해 도입되는 고온 가스는, 가스 출구(6) 근방 및 그 하류측에서의 결로의 발생을 방지하기 위한 것이다.
- <30> 또한, 제1 바이패스관(11)으로부터는 제2 바이패스관(12)이 분기되어 있고, 이 제2 바이패스관(12)을 통해 고온 가스의 일부가 가스 취입 노즐(13)에 도입된다. 가스 취입 노즐(13)은, 장입 슈트(8) 하부와 유동층(9) 상면과의 사이의 외벽부(3c)에 설치되어 있고, 이 가스 취입 노즐(13)로부터 고온 가스의 일부가 유동층 건조기(3) 내에 취입된다. 또한, 제2 바이패스관(12)은 가스 본관(2)으로부터 분기할 수도 있다.
- <31> 도2에는 가스 취입 노즐(13)에 의한 고온 가스의 취입 상황을 모식적으로 도시한다. 상기 도면에 도시하는 바와 같이, 가스 취입 노즐(13)로부터 취출하는 고온 가스에 의해 석탄분(습윤 원료)이 분산되어, 장입 슈트(8)로부터 낙하하는 석탄분이 장입 슈트(8) 바로 아래 부분에 집중적으로 낙하하는 일이 없어진다. 이에 의해, 장입 슈트(8) 바로 아래 부분의 가스 분산관(5)이 석탄분에 의해 막히는 것을 방지할 수 있다.
- <32> 도3A 및 도3B에는 가스 취입 노즐(13)의 구성예를 도시한다. 가스 취입 노즐(13)로부터의 고온 가스의 취입에 의한 석탄분의 분산을 효과적으로 하기 위해서는, 도3A에 도시하는 바와 같이 선단이 넓게 된 가스 취입 노즐(13)을 사용할 수도 있다. 또한, 도3B에 도시하는 바와 같이 취출 방향이 상이한 복수의 가스 취입 노즐(13)을 설치하는 것으로도 동일한 효과가 얻어진다.
- <33> 도4A는 가스 취입 노즐(13)의 바람직한 배치예를 설명하는 횡단면도이다. 도4B는 가스 취입 노즐(13)의 바람직한 배치예를 설명하는 종단면도이다.
- <34> 가스 취입 노즐(13)로부터 취입하는 고온 가스는, 낙하해 오는 석탄분을 유동층 건조기(3)의 배출 슈트측으로 불어 날림으로써 석탄분을 분산시키지만, 이때 불어 날려지는 석탄분이 유동층 건조기(3) 내의 구획벽(7)에 충돌하여 마모를 일으키는 것을 방지할 필요가 있다. 그래서, 가스 취입 노즐(13) 하단으로부터 유동층(9) 상면까지의 높이 H와, 가스 취입 노즐(13)로부터 구획벽(7)까지의 수평 거리 L과, 가스 취입 노즐(13)의 수직 방향 각도 θ_v , 수평 방향 각도 θ_h 는, 하기 (1)식의 관계를 충족시키도록 설정하는 것이 바람직하다.
- <35> $\tan\theta_v > H/(L/\cos\theta_h) \cdots (1)$
- <36> 또한, 유동층 건조기가 1개의 건조실만을 가져 구획벽이 없는 경우에는, 상기 (1)식에 있어서, L을 가스 취입 노즐(13)로부터 유동층 건조기의 배출 슈트측의 내벽까지의 수평 거리로서 계산한다.
- <37> (제2 실시예)
- <38> 도5A는 본 발명의 유동층 건조기의 제2 실시예를 도시하는 종단면도, 도5B는 도5A의 II-II선의 화살표도, 도5C 및 도5D는 도5A의 III-III선의 화살표도이다.
- <39> 도5A 내지 도5D에 있어서, 코크스로(도시하지 않음)에서 발생한 온도 150 내지 250 ℃ 정도의 연소 배기 가스(이하 「고온 가스」라 함)는 블로워(1)에 의해 승압되고, 열원겸 유동화 기체로서 가스 본관(2) 및 후술하는 제2 바이패스관(12)을 통해 유동층 건조기(3)의 하부의 바람 상자(4a, 4b) 내로 도입된다. 바람 상자(4a, 4b) 내로 도입된 고온 가스는, 바람 상자(4a, 4b)의 상부에 설치한 가스 분산관(5)을 통과하여 상승하고, 가스 출구(6)로부터 배출된다. 유동층 건조기(3) 내부는, 구획벽(7)에 의해 2개의 건조실(3a, 3b)로 구획되어 있고, 각각의 건조실의 하측에 바람 상자(4a, 4b)가 배치되어 있다. 또한, 전방단측의 바람 상자(4a)에 있어서는, 장입 슈트(8) 바로 아래 부분의 영역이 구획관(14)에 의해 그 이외의 영역으로부터 격리되어 있다. 구체적으로는, 도5C

또는 도5D에 도시하는 바와 같이 구획관(14)을 배치하여, 장입 슈트(8) 바로 아래 부분의 영역을 그 이외의 영역으로부터 격리한다.

- <40> 습윤 원료인 석탄분은, 장입 슈트(8)에 의해 유동층 건조기(3) 내에 장입되고, 가스 분산관(5)을 통과하는 고온 가스에 의한 상승류에 의해 가스 분산관(5) 상에 유동층(9)을 형성한다. 이 유동층(9)에 있어서 석탄분의 건조를 행하고, 석탄분은 소정의 온도 및 함수율로 조정되어 배출 슈트(10)에 의해 배출된다.
- <41> 가스 본관(2)으로부터는 제1 바이패스관(11)이 분기되어 있고, 이 제1 바이패스관(11)을 통해 고온 가스의 일부가 유동층 건조기(3) 상부의 가스 출구(6) 근방에 도입된다. 제1 바이패스관(11)에 의해 도입되는 고온 가스는, 가스 출구(6) 근방 및 그 하류측에서의 결로의 발생을 방지하기 위한 것이다.
- <42> 또한, 가스 본관(2)으로부터는 제2 바이패스관(12)이 분기되어 있고, 상술한 구획관(14)에 의해 격리된 바람 상자(4a)의 장입 슈트(8) 바로 아래 부분의 영역에는, 제2 바이패스관(12)에 의해 고온 가스가 도입되고, 그 이외의 영역에는 가스 본관(2)에 의해 고온 가스가 도입된다.
- <43> 제2 바이패스관(12)에는 유량 조절 밸브(15)가 설치되고, 가스 본관(2)에도 제2 바이패스관(12)의 분기점보다 하류측에 유량 조절 밸브(16)가 설치되어 있다.
- <44> 이상의 구성에 있어서, 본 실시예에서는 제2 바이패스관(12) 및 가스 본관(2)에 설치한 유량 조절 밸브(15, 16)를 조절하고, 장입 슈트(8) 바로 아래 부분의 가스 분산관(5) 하측으로부터 취입하는 열원점 유동화 가스의 유속이, 장입 슈트 바로 아래 부분 이외의 가스 분산관 하측으로 취입하는 열원점 유동화 가스의 유속보다도 빨라지도록 한다. 이에 의해, 막힘이 생기기 쉬운 장입 슈트(8) 바로 아래 부분의 가스 분산관(5)에 막힘이 생기기 어려워져, 가스 분산관(5)의 막힘을 방지할 수 있다.
- <45> 상기 실시예에서는, 제2 바이패스관(12) 및 가스 본관(2)의 고온 가스 유량을 조절함으로써, 장입 슈트(8) 바로 아래 부분의 가스 분산관(5) 하측으로부터 취입하는 열원점 유동화 가스의 유속을 높이도록 하였지만, 제2 바이패스관(12) 및 가스 본관(2)의 배관 직경을 조정하거나, 제2 바이패스관(12)에 가스 가압 장치를 설치하는 것에 의해서도 동일한 목적을 달성할 수 있다.
- <46> 또한, 상기 실시예에서는 가스 본관(2)로부터 분기된 제2 바이패스관(12)에 의해 바람 상자(4a)의 장입 슈트(8) 바로 아래 부분의 영역에 고온 가스를 도입하도록 하였지만, 별도로 독립된 가스 배관을 형성해도 좋다.

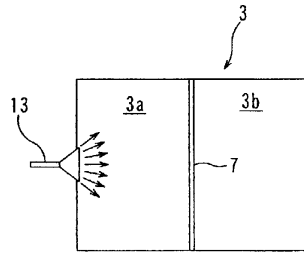
산업상 이용 가능성

- <47> 본 발명은 코크스로에 투입하는 석탄분의 건조뿐만 아니라, 수쇄 슬래그나 석회석 등, 다른 습윤 원료의 건조에도 적용할 수 있다. 또한, 유동층 건조기의 열원점 유동화 가스로서 사용하는 고온 가스도, 코크스로의 연소 배기 가스에 한정되지 않고, 연소로나 킬른 등으로부터의 배기 가스를 사용할 수도 있다.

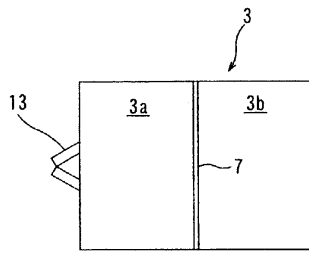
도면의 간단한 설명

- <13> 도1A는 본 발명의 유동층 건조기의 제1 실시예를 도시하는 종단면도이다.
- <14> 도1B는 도1A의 I-I선의 화살표도이다.
- <15> 도2는 가스 취입 노즐에 의한 고온 가스의 취입 상황을 모식적으로 도시하는 도면이다.
- <16> 도3A는 가스 취입 노즐의 구성예를 도시하는 도면이다.
- <17> 도3B는 가스 취입 노즐의 구성예를 도시하는 도면이다.
- <18> 도4A는 가스 취입 노즐의 바람직한 배치예를 설명하는 횡단면도이다.
- <19> 도4B는 가스 취입 노즐의 바람직한 배치예를 설명하는 종단면도이다.
- <20> 도5A는 본 발명의 유동층 건조기의 제2 실시예를 도시하는 종단면도이다.
- <21> 도5B는 도5A의 II-II선의 화살표도이다.
- <22> 도5C는 도5A의 III-III선의 화살표도이다.
- <23> 도5D는 도5A의 다른 예의 III-III선의 화살표도이다.

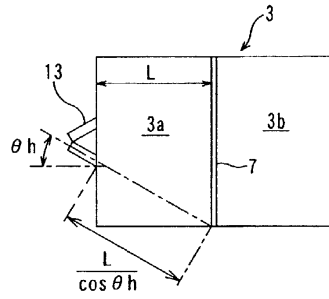
도면3A



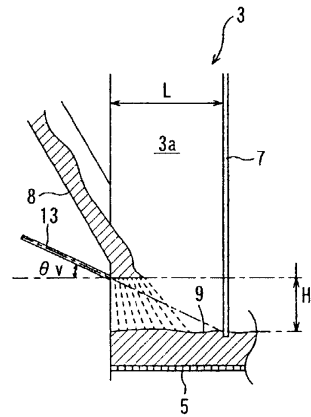
도면3B



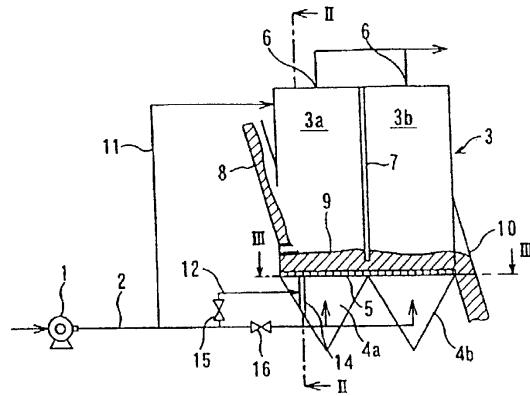
도면4A



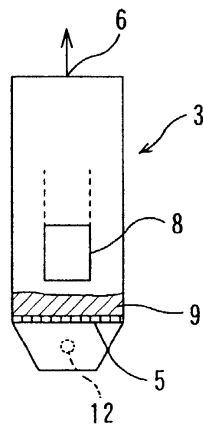
도면4B



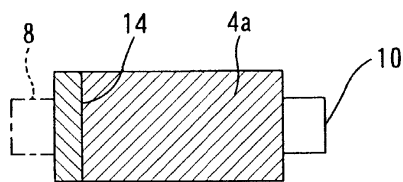
도면5A



도면5B



도면5C



도면5D

