

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2014년 2월 6일 (06.02.2014)



(10) 국제공개번호  
WO 2014/021501 A1

- (51) 국제특허분류:  
F26B 25/12 (2006.01) F26B 3/04 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/008180
- (22) 국제출원일: 2012년 10월 10일 (10.10.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2012-0082914 2012년 7월 30일 (30.07.2012) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 한국  
에너지기술연구원 (KOREA INSTITUTE OF EN-  
ERGY RESEARCH) [KR/KR]; 305-343 대전시 유성구  
장동 71-2, Daejeon (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (71) 출원인 (US 에 한하여): 이시훈 (LEE, Si Hyun)  
[KR/KR]; 305-340 대전시 유성구 도룡동 주공 타운하  
우스 5동 204호, Daejeon (KR). 김상도 (KIM, Sang  
Do) [KR/KR]; 306-779 대전시 대덕구 송촌동 선비마을

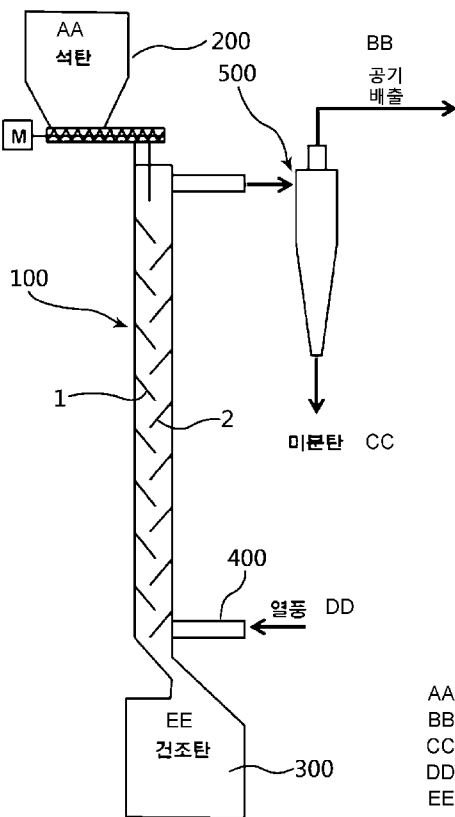
APT 504 동 1502 호, Daejeon (KR). 전동혁 (CHUN,  
Dong Hyuk) [KR/KR]; 302-739 대전시 서구 만년동 상  
아 APT 102 동 1103 호, Daejeon (KR). 임영준 (RHIM,  
Young Joon) [KR/KR]; 350-390 대전시 유성구 전민동  
엑스포 APT 106 동 1705 호, Daejeon (KR). 임정환  
(LIM, Jung Whan) [KR/KR]; 305-761 대전시 유성구  
전민동 엑스포 APT 104 동 1004 호, Daejeon (KR). 유지  
호 (YOO, Ji Ho) [KR/KR]; 448-759 경기도 용인시 수지  
구 풍덕천 1 동 동보 1 차아파트 101 동 1202 호,  
Gyeonggi-do (KR). 최호경 (CHOI, Ho Kyung)  
[KR/KR]; 305-762 대전시 유성구 전민동 엑스포아파트  
405 동 1507 호, Daejeon (KR). 무크타르모신  
(MUKHTAR, Mohsin) [PK/KR]; 305-343 대전시 유성  
구 가정로 152 번지 한국에너지기술연구원 그린빌딩  
308 호, Daejeon (KR). 김태주 (KIM, Tae Joo) [KR/KR];  
302-780 대전시 서구 탄방동 탄방주공아파트 104 동  
201 호, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 이준혁 (LEE, Jun Hyek); 135-854 서울시 강남  
구 도곡동 517-18 경빈빌딩 6층, Seoul (KR).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: MULTIPLE BACK-FLOW BAFFLE PLATE DRIER AND DRYING METHOD FOR DRYING HIGH MOISTURE COAL

(54) 발명의 명칭: 고수분 석탄 건조를 위한 역흐름 다중 방해판 건조기 및 건조방법



(57) Abstract: The present invention relates to a multiple baffle plate drier of enhanced drying efficiency, wherein a plurality of downward-sloping baffle plates are formed in zig-zag fashion inside the dryer. When the present invention is employed, coal falls and strikes the baffle plates and, while so doing, the time spent in contact with the air is prolonged, and upwardly rising air forms turbulent flow before coming into contact with the coal due to the baffle plates and thus the drying efficiency is increased. Also, the coal is introduced into the upper part of the dryer and air flows in from the bottom part, and thus the temperature of the coal rises as the coal falls while the temperature of the air drops as the air rises, such that the drive force required for drying is constant in the dryer as a whole and the drying efficiency is increased. In addition, with the dryer of the present invention, a high pressure gradient is formed in the areas above and below the baffle plates, such that drying is further promoted due to a vacuum drying effect. Consequently, the dryer of the present invention can efficiently dry coal even at relatively low temperatures (of 200°C or below) and even with a small volume of airflow and a short contact time.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

- AA ... Coal
- BB ... Air discharge
- CC ... Coal powder
- DD ... Hot blast
- EE ... Dry coal

WO 2014/021501 A1



(81) **지정국** (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **지정국** (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**공개:**

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

본 발명은 건조기 내부에 하향 구배를 가지는 다수개의 방해판이 지그재그로 형성되어 건조효율을 높인 다중 방해판 건조기에 관한 것이다. 본 발명에 의하면, 석탄이 방해판에 부딪혀 낙하하면서 공기와의 접촉시간이 길어지고, 또한, 상승공기가 방해판에 의해 난류를 형성하여 석탄과 접촉되므로 건조 효율이 증가한다. 또한, 건조기 상부에서 석탄이 투입되고 하부에서 공기가 유입되므로 석탄은 낙하하면서 온도가 상승하고 공기는 상승하면서 온도가 낮아져 건조기 전체에 건조에 필요한 구동력을 일정하게 갖게 되어 건조 효율이 증가한다. 또한 건조기 본 발명의 건조기에서는 방해판 상하영역에 높은 압력 구배가 형성되어 진공건조 효과에 의해 건조가 더욱 촉진된다. 따라서, 본 발명의 건조기는 상대적으로 저온(200°C 이하)에서도 적은 공기 유량과 짧은 접촉 시간으로도 석탄을 효율적으로 건조시킬 수 있다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 고수분 석탄 건조를 위한 역흐름 다중 방해판 건조기 및 건조방법

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 고수분 석탄 건조를 위한 역흐름 다중 방해판 건조기 및 건조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 건조기 내부에 하향 구배를 가지는 다수개의 방해판이 지그재그 형태로 형성되어 건조효율을 높인 다중 방해판 건조기에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 석탄의 가격이 상승하면서 발열량이 낮은 고수분 석탄 (아역청탄, 갈탄 등 저등급석탄) 사용이 증가하고 있다. 저등급석탄, 특히 갈탄은 수분이 35% 이상이며 발열량은 4,200kcal/kg 이하이다.
- [3] 석탄에 포함된 수분은 연소과정 중 기화되면서 열을 흡수하므로 연료가 가지는 열량을 소모시킨다. 수분을 제거한 석탄을 연소시키게 되면 단위무게당 연료의 발열량이 증가하므로 필요한 에너지를 얻기 위한 석탄의 사용량이 그만큼 줄고, 석탄의 사용량이 줄면서 연소에 의한 온실가스의 배출량도 감소하는 효과가 있으며 고품위 석탄이 투입되면서 발전소 열효율도 증가하는 효과가 있다.
- [4] 저등급석탄에 포함된 수분을 사용 전 제거하기 위한 시도가 활발히 진행되고 있다. 고온의 열풍을 이용하거나 포화수증기를 이용하는 방법, 석탄을 고압으로 눌러 수분을 짜주거나 등유와 같은 기름과 섞어 슬러리 상태로 만든 후 가열하여 수분을 증발 제거하는 방법 등이 있다.
- [5] 석탄 건조기술 중 열풍을 이용하는 기술은 이미 상업화되어 있다. 미국 GRE(Great River Energy)에서는 발전소에서 사용하는 갈탄을 건조하기 위해 발전소 폐열(49°C)을 이용하여 공기를 가열(43°C) 하고 이를 이용하여 갈탄을 건조하여 석탄 수분을 38%에서 29%로 낮추어 발전소 효율을 0.27% 증가시키는 결과를 얻었다. 그러나 유동층 건조기술은 석탄을 유동화시켜 건조하는 기술로써 오랜 접촉시간(30분~90분)을 요구하며 석탄을 유동화 시키기 위해 많은 동력이 요구된다.
- [6] 호주의 White Energy Co.에서는 석탄을 연소배가스로 400°C까지 급속 가열하여 석탄을 빠르게 건조하는 기술(급속건조 기술)을 개발하였으며 현재 인도네시아에서 연산 100만톤 규모의 실증 플랜트를 가동 중이나 아직 상업화에는 성공하지 못했다. 급속건조기술은 접촉시간은 짧으나 (3초 이내) 풍속이 빨라 비말 동반되는 미세입자가 많아 석탄 손실이 크며 접촉시간을 줄이기 위해 상대적 고온 (400°C 이상)을 사용하여 석탄 중 휘발분 손실과 일부 석탄이 연소되는 문제가 있다. 또한, 공기 속도가 빨라 미세 비산먼지의 발생이 많고, 온도가 높아 석탄이 발화되는 현상이 발생한다.

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [7] 본 발명은 상대적 저온에서도 적은 유량과 짧은 접촉 시간으로 석탄을 효율적으로 건조시킬 수 있는 장치를 제공하는 것이다.
- [8] 본 발명은 석탄과 공기(연소배가스)와의 접촉효율 증가, 건조에 필요한 구동력(석탄과 공기의 온도차이) 유지에 의한 건조속도 상승, 방해판에 의한 열전도 효과 및 각 방해판에서 형성된 압력구배에 의해 건조효율을 높일 수 있는 장치를 제공하는 것이다.

### 과제 해결 수단

- [9] 본 발명의 하나의 양상은 상부에서 석탄이 낙하되고, 하부에서 공기(연소배가스)가 주입되어 석탄을 건조하는 건조기로서, 상기 건조기는 내부에 하향 구배를 가지는 다수개의 방해판이 지그재그 형태로 형성되고, 상기 석탄이 상기 방해판을 따라 지그재그로 낙하되며 건조되는 역방향 다중 방해판 건조기에 관계한다.
- [10] 다른 양상에서, 본 발명은 건조기 상부에서는 석탄을 낙하하고, 하부에서는 공기를 주입하여 석탄을 건조시키는 방법으로서, 상기 방법은 건조기 내부에 하향 구배로 형성된 다수개의 방해판을 따라 석탄을 지그재그로 낙하시키는 다중 방해판 건조 방법에 관계한다.

### 발명의 효과

- [11] 본 발명에 의하면, 석탄이 방해판에 부딪혀 낙하하면서 공기와의 접촉시간이 급속건조에 비해 길어지고, 또한, 상승공기가 방해판에 의해 난류를 형성하여 석탄과 접촉되므로 건조 효율이 증가한다. 또한, 본 발명의 건조기에서는 석탄과 공기의 온도차이가 일정하게 유지되어 건조속도가 전체 건조기를 통해 일정하게 유지되며 방해판 상하영역에 높은 압력 구배가 형성되어 압력차이에 의해 건조가 더욱 촉진된다. 따라서 본 발명의 건조기는 상대적 저온(150°C)에서도 적은 공기 유량과 짧은 접촉 시간으로도 석탄을 효율적으로 건조시킬 수 있다.
- [12] 또 하나의 효과로 공기가 상향하면서 온도가 낮아지므로 석탄이 낙하하면서 초기 및 중간단계에서는 저온의 공기를 만나 대류에 의해 표면 수분이 제거되고, 중간 및 하부단계에서는 고온의 공기를 만나 부착수분이 제거되면서 효율적으로 건조가 가능하다.

### 도면의 간단한 설명

- [13] 도 1은 본 발명의 일구현예에 의한 역방향 다중 방해판 건조기를 나타내는 개략도이다.
- [14] 도 2는 본 발명과 급속가열건조기의 높이에 따른 온도구배를 비교하여 보여주는 결과이다.
- [15] 도 3은 본 발명의 건조기 내부에서의 압력구배를 나타내는 시뮬레이션

결과이다.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [16] 이하, 도면을 참고하여 본 발명의 일 구현예를 설명한다.
- [17] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 의한 역방향 다중 방해판 건조기를 나타내는 개략도이다. 도 2는 본 발명과 급속가열건조기의 높이에 따른 온도구배를 비교해 주는 결과이다. 도 3은 본 발명의 건조기 내부에서의 압력구배를 나타내는 시뮬레이션 결과이다.
- [18] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 구현예 따른 역방향 다중 방해판 건조기는 석탄과 공기가 역방향으로 만나는 역흐름(counter flow) 건조기이다.
- [19] 본 발명에서는 일반적으로 수분을 다량 함유하고 있는 저등급석탄을 사용할 수 있으나 이에 반드시 제한되는 것은 아니다.
- [20] 상기 건조기(100)는 상부에서는 석탄이 낙하되고, 하부에서는 공기가 주입되어 석탄을 건조하는 건조기이다. 상기 건조기는 석탄의 긴 체류 시간을 확보하기 위해 기둥 형상의 컬럼 구조, 바람직하게는 사각기둥 구조인 것이 바람직하다. 상기 건조기의 높이나 폭은 원료 석탄의 입자 크기, 함량, 처리량, 시간 등에 따라 조정될 수 있다.
- [21] 상기 건조기(100)는 내부에 하향 구배를 가지는 다수개의 방해판(1, 2)이 지그재그 형태로 형성된다. 본 발명에서는 석탄이 상기 방해판을 따라 지그재그로 낙하되며 건조된다.
- [22] 도 1을 참고하면, 상기 방해판은 건조기 내부에 형성되고, 벽면에 대해 소정 각도로 하향 경사를 가진다. 상기 방해판의 경사 각도( $\theta$ )는 20~70°, 바람직하게는 30~60°일 수 있다. 상기 방해판이 상기 각도로 하향 구배를 가지는 경우 석탄의 낙하속도 및 공기와의 접촉시간을 높여 건조 효율을 최적화할 수 있다.
- [23] 상기 방해판(10)은 건조기 내부 벽면에 지그재그로 형성된다. 본 발명은 석탄이 지그재그로 낙하되는데, 여기서 지그재그 낙하란 석탄이 낙하되는 경로가 일직선(수직낙하)이 아니라 건조기 내벽의 일측에서 마주보는 반대측으로 이동하는 과정을 반복하면서 아래로 낙하하는 것을 나타낸다. 또한, 상기 방해판이 지그재그로 형성되었다는 것은 일측에 형성된 하향 경사의 방해판(1)과 이와 마주보는 반대측에 형성된 하향 경사된 방해판(2)의 구조가 지그재그 형상을 나타내는 것을 의미한다. 상기 방해판이 지그재그 구조를 나타내는 경우가 다양하게 있을 수 있는데, 일례로서, 도 1 과 같이 일측에 형성된 하향 경사의 방해판이 마주보는 내부 벽면에 위치한 하향 경사진 인접 방해판보다 높거나 낮은 위치에 설치되는 경우이다. 즉, 상기 방해판은 마주보는 내부 벽면에 위치한 인접 방해판과 교대로 어긋나게 형성되면 지그재그 구조를 나타낼 수 있다.
- [24] 본 발명에서 상기 방해판의 개수는 특별히 제한되지 않는다. 상기 방해판은 건조기 내에서 석탄이 체류하는 시간이나, 석탄 처리량, 유입공기 등에 따라

- 적절한 개수로 형성할 수 있다. 일례로 본 발명의 건조기는 방해판은 10~30개 정도 구비할 수 있다.
- [25] 상기 건조기 상부에서 낙하된 석탄은 상기 일측 방해판에서 마주보는 내부 벽면에 위치한 인접 방해판으로 연속 반복 낙하될 수 있다. 이러한 방해판의 지그재그 구조나 석탄의 지그재그 낙하방식은 석탄의 건조기 내의 체류시간과 공기와의 접촉시간을 증대시킬 수 있다.
- [26] 도 1 및 도 2를 참고하면, 본 발명은 석탄이 상부에서 유입되고 공기가 하부에서 유입되므로 석탄입자와 공기의 온도차이가 전체 건조기를 통해 일정하다. 이는 건조에 필요한 구동력이 전체 건조기에 일정하게 걸려서 건조효율을 증가시킨다. 석탄측에서 보면 상부로 유입되자마자 낮은 온도의 공기에 의해 표면수분이 제거되는 대류건조가 이루어진다. 중간 및 하부에서는 이미 표면수분이 제거되었으므로 상부보다 높은 고온의 공기를 만나게 되어 부착수분이 제거된다.
- [27] 또한 도 1 및 도 3을 참고하면, 건조기(100) 내부의 전체적인 압력은 하부에서 상부로 올라갈수록 감소한다. 즉, 하부에서 공기가 주입되는 건조기는 하부에서 상부로 올라갈수록 압력이 낮아지는 것이 일반적이다.
- [28] 도 3를 참고하면, 본 발명의 건조기는 방해판(2)의 하부 영역(5)이 방해판(3)의 상부영역(6) 보다 더 높은 위치에 있지만, 하부 영역(5)이 오히려 상부영역(6)보다 더 높은 압력을 나타내는 압력역전 현상이 발생한다. 이것은 방해판(2)의 하부영역(5)은 상승공기가 체류되어 압력이 증가하고, 또한, 상기 방해판의 상부 영역(6)은 공기가 상승하는 이동경로로서 상대적으로 유속이 빨라 하부영역(5)보다 낮은 압력을 나타내기 때문이다. 즉, 본 발명의 건조기는 석탄이 낙하하는 경로인 방해판의 상부 영역(6)에서 하부 영역(5) 비해 저압(0 ~ -5mmHg)이 형성되므로 석탄이 방해판 상부 영역(6)을 지나면서 저압을 만나게 되어 건조가 촉진된다 (진공건조 효과).
- [29] 상기 방해판은 열전도가 높은 금속을 사용할 수 있다. 또한, 수분이나 고온에 의해 산화되는 것을 방지하기 위한 재질을 사용하거나 코팅처리할 수 있다. 석탄이 상기 방해판과 접촉하면서 낙하하므로 석탄의 수분이 금속의 열전도현상에 의해 건조가 촉진된다.
- [30] 상기 건조기의 하부에서 주입되는 공기의 온도가 50~200°C, 바람직하게는 80~150°C일 수 있다.
- [31] 상기 건조기 하부에서 주입되는 상기 공기의 양이 3~15Nm<sup>3</sup>/kg(공기유량/석탄량), 바람직하게는 5~10Nm<sup>3</sup>/kg일 수 있다.
- [32] 상기 건조기는 석탄의 체류시간이 2-8초, 바람직하게는 3-6초일 수 있다.
- [33] 도 1을 다시 참고하면, 본 발명의 건조기는 상부에 석탄을 공급하는 석탄 투입부(200), 하부에 건조된 석탄을 수거하는 석탄 배출부(300) 및 하부 측면에 공기를 공급하는 공기주입부(400)를 포함할 수 있다.
- [34] 상기 석탄 투입부(200)는 석탄을 저장 보관하고 이를 건조기(100) 상부로

이송하여 건조기 내로 투입한다. 상기 석탄 투입부는 공지된 장치나 기기를 제한없이 사용할 수 있다. 예를 들면, 도 1과 같이 석탄 투입부(200)가 건조기 상단 부분에 위치하고 스크류를 이용하여 석탄을 이송하여 투입할 수 있으며, 또 다른 예로는 컨베이어 벨트를 이용하여 지상에서부터 건조기 상부로 석탄을 직접 공급하여 투입할 수 있다.

- [35] 상기 석탄 배출부(300)는 건조된 석탄을 수집하는 장치이다. 일례로서, 상기 석탄 배출부는 건조기 하부에 설치될 수 있다.
- [36] 상기 공기 주입부(400)는 건조기 내부에 공기를 주입할 수 있는 장치이면 제한없이 사용할 수 있다. 상기 공기주입부(400)는 가장 하부에 설치된 방해판 아래에서 공기를 주입하는 것이 바람직하다.
- [37] 상기 건조기는 상부로 배출되는 공기로부터 미분탄을 회수하는 미분탄 포집부(500)를 추가로 포함할 수 있다. 상기 미분탄 포집부는 사이클론 집진기를 사용할 수 있다.
- [38] 다른 양상에서 본 발명은 다중 방해판 건조방법에 관계한다. 상기 다중 방해판 건조방법은 건조기 상부에서는 석탄을 낙하하고, 하부에서는 공기를 주입하여 석탄을 건조시키는 방법으로서, 건조기 내부에 하향 구배로 형성된 다수개의 방해판을 따라 석탄을 지그재그로 낙하시키는 방법이다.
- [39] 상기 방법에 의하면 석탄이 지그재그로 낙하하므로 공기와의 접촉시간이 증대하여 건조효율이 높아진다.
- [40] 또한, 앞에서 상술한 바와 같이 건조기 내부에 20~80°, 바람직하게는 30~60°로 하향 경사된 방해판이 형성되고, 방해판 상하부의 압력구배에 의해 석탄의 건조가 촉진된다.
- [41] 상기 방해판은 마주보는 내부 벽면에 위치한 인접 방해판과 교대로 어긋나게 형성될 수 있다.
- [42] 상기 방법은 상기 방해판의 크기, 개수, 하향 각도 및 공기 유속을 제어하여 건조를 촉진할 수 있다.
- [43] 상기 건조방법은 앞에서 상술한 건조기의 내용을 참고할 수 있다.

[44]

### 발명의 실시를 위한 형태

- [45] 실시예 1
- [46] 도 1의 장치를 이용하여 하기 조건으로 석탄을 건조하였다.
- [47] 용량: 100 g/min 원료탄 (원료탄 수분 30%)
- [48] 공기양: 0.6 Nm<sup>3</sup>/min
- [49] 방해판 수 : 16
- [50] 결과: 원탄 수분 30% → 18%
- [51] 석탄 체류시간: 4초
- [52]

[53] 비교예

[54] 유동층 건조(10톤/일)와 급속건조(1.5톤/일)를 비교예 1 및 2로 각각 수행하고 아래 표 1에 실험 조건과 결과를 나타내었다.

[55]

[56] 실험결과

[57] 표 1

[Table 1]

평가대상	가스유량/석탄량( Nm <sup>3</sup> /kg)	접촉시간	온도(°C)	건조율(%)
비교예 1유동층 건조기술	8	30-90 min	150	50
비교예 2급속 건조기술	20	2 sec	400	70
실시예 1다중방해판 건조기	6	4 sec	80	50
	6	5 sec	150	70

[58]

[59] 위의 실험결과를 보면 기존 유동층 건조기는 석탄 건조에 필요한 공기유량이 8Nm<sup>3</sup>/kg, 급속 건조기술은 20Nm<sup>3</sup>/kg이다. 이에 비해 실시예 1의 다중 방해판 건조기는 6Nm<sup>3</sup>/kg으로 가장 적은 유량으로 석탄을 건조시킬 수 있음을 알 수 있으며, 온도가 낮은 150°C 공기를 사용했음에도 비교예 2의 급속건조와 유사한 70%의 건조율을 보였다.

[60] 이상에서 본 발명의 바람직한 구현예를 예로 들어 상세하게 설명하였으나, 이러한 설명은 단순히 본 발명의 예시적인 실시예를 설명 및 개시하는 것이다. 당업자는 본 발명의 범위 및 정신으로부터 벗어남이 없이 상기 설명 및 첨부 도면으로부터 다양한 변경, 수정 및 변형예가 가능함을 용이하게 인식할 것이다.

### 산업상 이용가능성

[61] 본 발명에 다중방해판 건조기는 상대적 저온(150°C)에서도 적은 공기 유량과 짧은 접촉 시간으로도 석탄을 효율적으로 건조시킬 수 있다.

[62]

[63]



## 청구범위

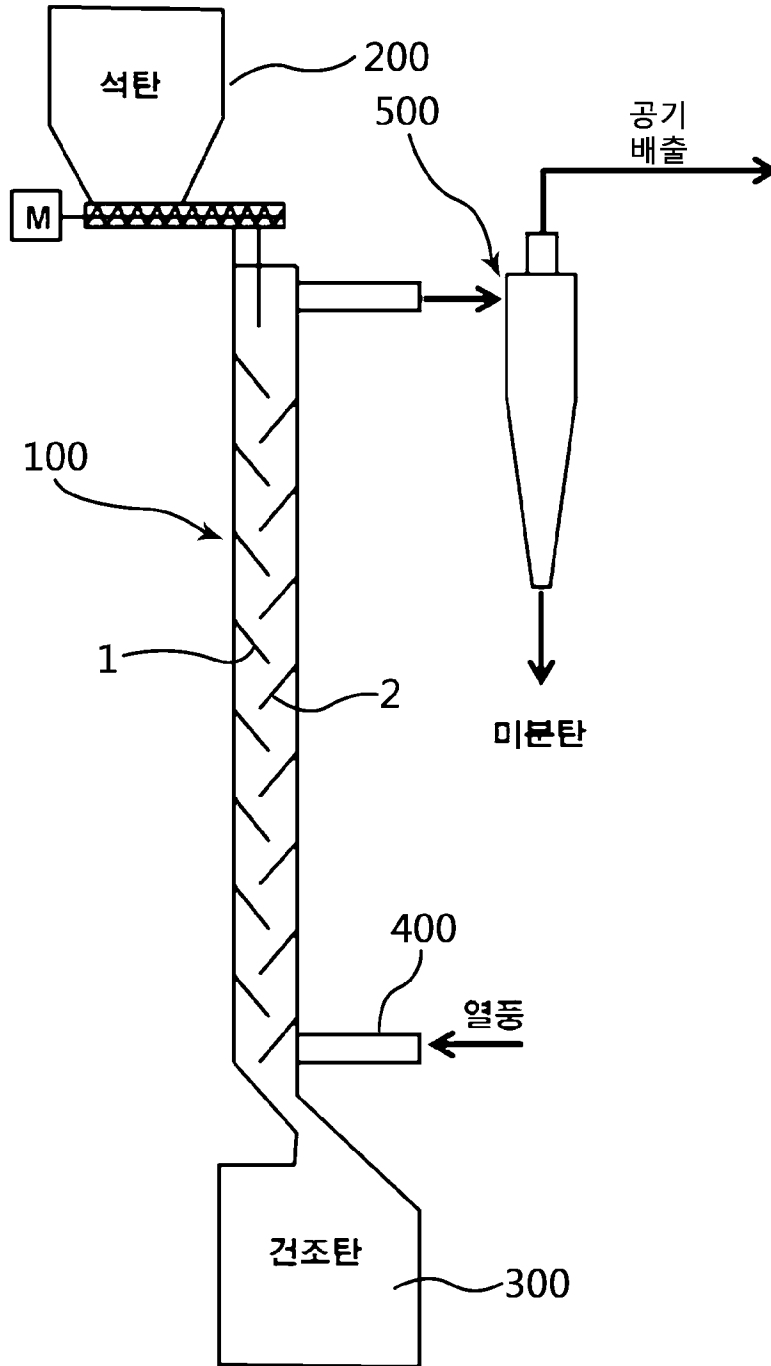
- [청구항 1] 상부에서는 석탄이 낙하되고, 하부에서는 공기가 주입되어 석탄을 건조하는 건조기로서, 상기 건조기는 내부에 하향 구배를 가지는 다수개의 방해판이 지그재그로 형성되고, 상기 석탄이 상기 방해판을 따라 지그재그로 낙하되며 건조되는 것을 특징으로 하는 다중 방해판 건조기.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서, 상기 방해판은 건조기 내부 벽면에 20~80도로 하향 구배로 형성된 것을 특징으로 하는 다중 방해판 건조기.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서, 상기 방해판은 마주보는 내부 벽면에 위치한 인접 방해판과 교대로 어긋나게 형성하는 것을 특징으로 하는 다중 방해판 건조기.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서, 상기 건조기 상부에서 낙하된 석탄은 상기 방해판에서 마주보는 내부 벽면에 위치한 인접 방해판으로 연속 반복 낙하되는 것을 특징으로 하는 다중 방해판 건조기.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서, 상기 주입공기가 상기 방해판에 의해 난류를 형성하여 낙하하는 석탄과의 접촉효율이 증가하는 것을 특징으로 하는 다중 방해판 건조기.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서, 본 건조기는 석탄이 상부에서 유입되고 공기가 하부에서 유입되므로 석탄입자와 공기의 온도차이가 전체 건조기를 통해 일정하게 유지되어 건조에 필요한 구동력이 전체 건조기에 일정하게 걸려서 건조효율을 증가시키는 다중 방해판 건조기.
- [청구항 7] 제 1항에 있어서, 상기 방해판의 하부 영역은 상승공기가 체류되어 압력이 증가하고, 상기 방해판의 상부 영역은 공기가 상승하는 이동경로로서 유속이 빨라 상기 방해판 하부영역에 비해 낮은 압력을 형성하여 석탄이 통과하면서 진공효과에 의해 건조가 촉진되는 다중 방해판 건조기.
- [청구항 8] 제 1항에 있어서, 상기 방해판은 열전도가 높은 금속을 사용하여 전도에 의한 석탄 건조를 촉진하는 것을 특징으로 하는 다중 방해판 건조기.
- [청구항 9] 제 1항에 있어서, 하부에서 주입되는 상기 공기의 온도가 80~200°C인 것을 특징으로 하는 다중 방해판 건조기.
- [청구항 10] 제 1항에 있어서, 하부에서 주입되는 상기 공기의 양이 4~10Nm<sup>3</sup>/kg-coal인 것을 특징으로 하는 다중 방해판 건조기.
- [청구항 11] 제 1항에 있어서, 상기 건조기는 석탄의 체류시간이 2~6초인 것을 특징으로 하는 다중 방해판 건조기.
- [청구항 12] 제 1항에 있어서, 상기 건조기는 상부에 석탄을 공급하는 석탄

투입부, 하부에 건조된 석탄을 수거하는 석탄 배출부 및 하부 측면에 공기를 공급하는 공기주입부를 포함하는 것을 특징으로 하는 다중 방해판 건조기.

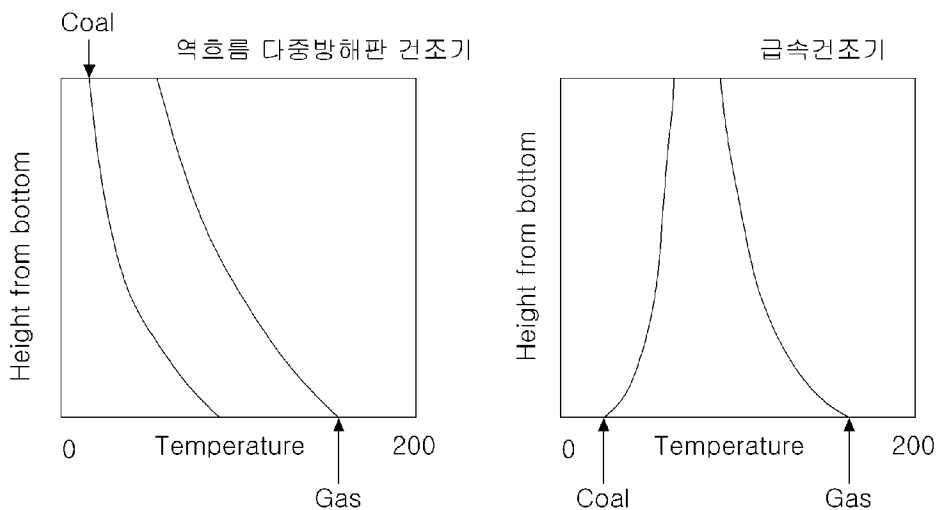
[청구항 13]

제 1항에 있어서, 상기 건조기는 상부로 배출되는 공기로부터 미분탄을 회수하는 미분탄 포집부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 다중 방해판 건조기.

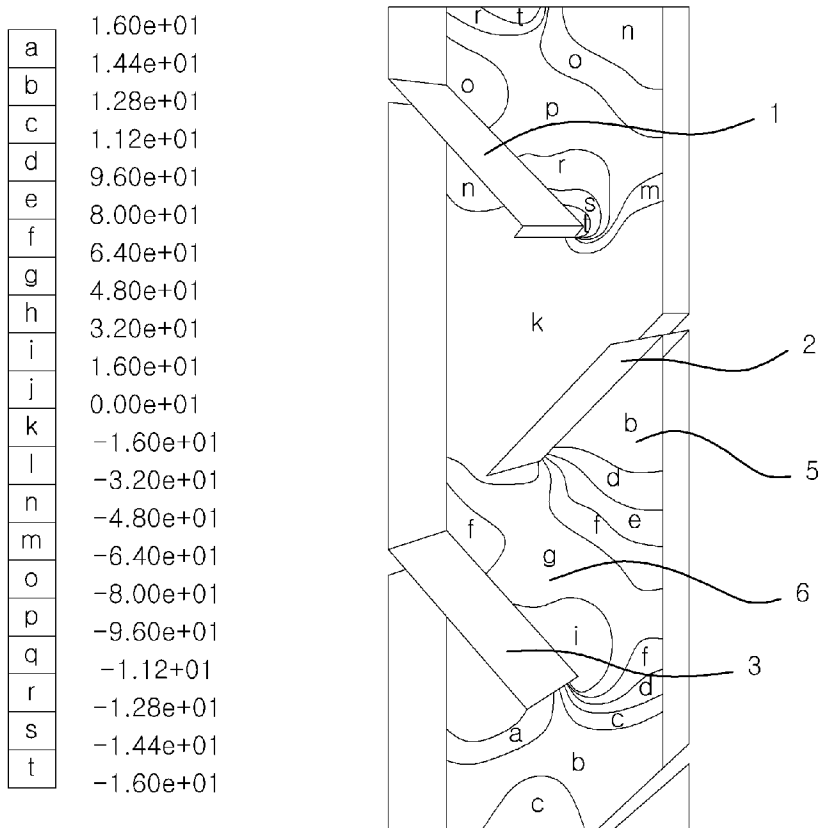
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2012/008180**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

**F26B 25/12(2006.01)i, F26B 3/04(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F26B 25/12; F26B 17/22; A23B 9/08; B29B 13/06; F26B 3/347; F26B 21/00; F26B 3/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above  
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: "dry, fall, disturbance, inhibition, ventilation"

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2001-0069345 A (ANICO CO., LTD.) 25 July 2001 See abstract, page 2 and figures 1-4	1-13
A	KR 10-2011-0098445 A (KOREA ELECTRIC POWER CORPORATION) 01 September 2011 See abstract, paragraphs 68-95 and figure 2	1-13
A	JP 2010-201782 A (KAWATA MFG CO LTD) 16 September 2010 See abstract, paragraphs 16-37 and figure 1	1-13
A	JP 07-218133 A (CHUBU KANSOUKI KOGYO:KK) 18 August 1995 See abstract, paragraphs 6-24 and figures 1-10	1-13

 Further documents are listed in the continuation of Box C.
  See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 MARCH 2013 (25.03.2013)

Date of mailing of the international search report

**26 MARCH 2013 (26.03.2013)**

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office  
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,  
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2012/008180**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2001-0069345 A	25.07.2001	NONE	
KR 10-2011-0098445 A	01.09.2011	NONE	
JP 2010-201782 A	16.09.2010	NONE	
JP 07-218133 A	18.08.1995	NONE	

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
  
**F26B 25/12(2006.01)i, F26B 3/04(2006.01)i**

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)  
F26B 25/12; F26B 17/22; A23B 9/08; B29B 13/06; F26B 3/347; F26B 21/00; F26B 3/04

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌  
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC  
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))  
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: "건조, 낙하, 방해, 저해, 송풍"

**C. 관련 문헌**

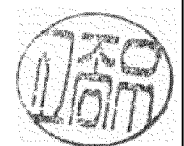
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2001-0069345 A (아니코산업 주식회사) 2001.07.25 요약, 페이지 2 및 도면 1-4 참조	1-13
A	KR 10-2011-0098445 A (한국전력공사) 2011.09.01 요약, 단락 68-95 및 도면 2 참조	1-13
A	JP 2010-201782 A (KAWATA MFG CO LTD) 2010.09.16 요약, 단락 16-37 및 도 1 참조	1-13
A	JP 07-218133 A (CHUBU KANSOUKI KOGYO:KK) 1995.08.18 요약, 단락 6-24 및 도 1-10 참조	1-13

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.       대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

\* 인용된 문헌의 특별 카테고리:  
 "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌      "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌  
 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌      "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.  
 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌      "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.  
 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌      "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌  
 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일 2013년 03월 25일 (25.03.2013)	국제조사보고서 발송일 <b>2013년 03월 26일 (26.03.2013)</b>
--	--

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 82-42-472-7140	심사관 고종우 전화번호 82-42-481-5496
--	-----------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2001-0069345 A	2001.07.25	없음	
KR 10-2011-0098445 A	2011.09.01	없음	
JP 2010-201782 A	2010.09.16	없음	
JP 07-218133 A	1995.08.18	없음	