



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년07월04일
(11) 등록번호 10-1415437
(24) 등록일자 2014년06월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F23B 80/00 (2006.01) F23B 80/04 (2006.01)
F23M 9/08 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0059242
(22) 출원일자 2013년05월24일
심사청구일자 2013년05월24일
(56) 선행기술조사문헌
JP2010139167 A*
KR2020120007054 U*
JP2009162414 A
JP2009162414 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 신선로 365 (용당동, 부경대학교)
(72) 발명자
이도형
부산 동래구 문화로 15, 101동 801호 (명륜동, 동래센트럴파크하이츠1단지)
윤봉석
부산 금정구 중앙대로1945번길 23-19, (구서동)
정재학
부산 사하구 원양로398번길 87-3, (감천동)
(74) 대리인
정인규

전체 청구항 수 : 총 5 항

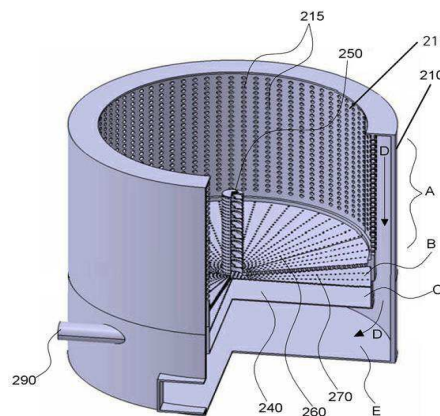
심사관 : 윤마루

(54) 발명의 명칭 사이클론식 고형연료 연소기

(57) 요약

본 발명에서는 고체 연료시 발생하는 재 혹은 회분을 연소실 내에서 와류 속에서 유동토록 하고 이를 용이하게 집진할 수 있는 구조를 제시하는데, 연소실 중앙부에 형성된 사이클론 부재 내부의 스크류판 및 화격자의 구조는 연소실 내부의 공기가 연소실 내의 공기에 와류를 형성하도록 구비되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2010T100100764

부처명 지식경제부

연구사업명 에너지기술개발사업

연구과제명 단위 재생기를 적용한 고효율 합성가스 혼합 마일드 연소기 기술개발

기 여 율 1/1

주관기관 부경대학교 산학협력단

연구기간 2012.06.01 ~ 2013.07.31

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

열교환이 이루어지는 보일러부(100) 하부에 설치되는, 사이클론식 고품연료 연소기에 있어서,

상기 연소기는, 다수의 배출공(215)가 형성된 원기둥 형상의 내통;

상기 내통의 외측을 감싸며 형성되는 외통;

상기 내통 중심부에 수직으로 형성되고, 내부에는 스크류판(252)이 상하방향으로 형성되며 다수의 배출공(256)이 형성된 사이클론 부재(250);

상기 내통에 형성되고, 상부에 고품연료를 거치시키되, 표면과 하면을 관통하는 배출공(262)이 다수 형성된 화격자(260);

상기 고품연료를 연소하기 위하여 화격자 하부에 형성되는 히터;

고품연료 연소용 공기 주입을 위한 외부주입관(290);

내통과 외통이 사이 공간(D)과 연결되도록, 회분수거공간(E)이 형성되고

회분수거공간에는 형성되는 회분 수거통;

을 포함하는 사이클론식 고품연료 연소기

청구항 4

청구항 3에 있어서, 화격자(260)는 중심부를 기준으로 방사상으로 경사져 있는 판 형태임을 특징으로 하는 사이클론식 고품연료 연소기

청구항 5

청구항 3에 있어서, 화격자 하부에는 수평다공판(270)이 원판 형태로 형성되어 있고, 수평다공판(270)의 표면과 하면을 관통하는 배출공(272)이 다수 형성된, 사이클론식 고품연료 연소기

청구항 6

청구항 3에 있어서, 내통의 배출공(215)이 형성된 방향은 내통(211)과 소정의 각도를 가지고 비스듬히 형성되도록 하여 공기 배출이 되도록 함을 특징을 하는 사이클론식 고품연료 연소기

청구항 7

청구항 3에 있어서, 사이클론부재는 파이프형상이며, 사이클론부재 내부의 스크류판(252)은 사이클론 부재의 하단에서 상단부에 이르기까지 형성되어져, 사이클론의 하부에서 인입된 공기가 헬리컬운동을 하며 상부로 이동하면서 배출공(256)을 통하여 공기가 배출되는 것을 특징으로 하는 사이클론식 고품연료 연소기

청구항 8

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명에서는 고체 연료시 발생되는 재 혹은 회분을 연소실 내의 와류 속에서 유동토록 하고 이를 용이하게 집진할 수 있는 구조를 가진 사이클론식 고회전 연소기에 관한 기술분야에 속한다.

배경기술

[0002] 통상 산업용 소각로나 가스화로, 공장이나 비닐하우스 등의 난방, 그리고 2단 마일드연소기의 1차연소실 등에서 연료비가 많이 소모되는 문제점이 있으며, 또한 바이오 및 폐기물자원을 에너지화하는 측면에서 최근에는 친환경 고체 연료가 각광받고 있다.

[0003] 고회전 연료는 바이오자원인 톱밥이나 나무를 압축하여 만든 펠릿 및 우드칩, 폐기물을 에너지화하기 위한 RDF, RPF 등의 형태를 말하며 각각 산림청 및 환경부에서 크기, 발열량, 회분함량 등 품질 등급기준을 마련하여 그 사용을 장려하고 있다.

[0004] 하지만 이러한 펠릿 등 고회전 연료는 완전연소가 어려워 오염물질 배출이 많고, 회분 등 미세입자가 배출공에 쉽게 잘 막히는 원인이 되고 이로 인하여 공기 공급이 원활히 되지 않는 점, 온도 조절이 어려운 점 등의 문제점도 있다.

[0005] 이러한 문제를 해결하기 위한 종래 기술로는 공개특허번호 제 10- 2010 -0106645호에는 고회전 연료 난방기가 개시되어 있고, 공개특허 번호 제 10- 2011- 0035002호와 공개특허번호 제10-2011-0045671호에는 고회전 연료를 연료로 사용하는 난로 보일러 및 보일러장치가 개시되어 있다.

[0006] 그러나 상기의 선행기술은, 연료를 사용함에 있어서 정량 공급의 어려움과 함께 완전연소와 클링커 발생을 제할 수 없고, 완전연소되지 않은 고회전 연료가 그대로 상승되어 발열량이 저하되는 결점이 발생하였다

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명에서는 고회전 연료의 연소를 획기적으로 개선하고 연소시 발생되는 회분 등 미세입자를 연소실 내에서 와류 속에서 유동토록 하고 이를 용이하게 집진할 수 있는 구조를 제시하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 연소기는, 다수의 배출공(215)가 형성된 원기둥 형상의 내통; 상기 내통의 외측을 감싸며 형성되는 외통; 상기 내통 중심부에 수직으로 형성되고, 내부에는 스크류판(252)이 상하방향으로 형성되며 다수의 배출공(256)이 형성된 사이클론 부재(250); 상기 내통에 형성되고, 상부에 고회전 연료를 거치시키되, 표면과 하면을 관통하는 배출공(262)이 다수 형성된 화격자(260); 상기 고회전 연료를 연소하기 위하여 화격자 하부에 형성되는 히터; 고회전 연료 연소용 공기 주입을 위한 외부주입관(290);을 포함한다.

- [0009] 내통(211)와 화격자(260)로 둘러싸인 공간인, 제1챔버(A)가 형성되고, 수평다공판(270)과 화격자(260)의 사이공간인 제2챔버(B)가 형성되며, 수평다공판 및 막힌구조의 히터지지원 사이공간인 제3챔버(C)가 형성된다.
- [0010] 화격자(260)는 중심부를 기준으로 방사상으로 경사져 있고, 표면과 하면을 관통하는 배출공(262)이 다수 형성되어 있으며, 화격자 하부에는 수평다공판(270)이 원판 형태로 형성되어 있고, 표면과 하면을 관통하는 배출공(272)이 다수 형성되며, 외부주입관(290)으로 연소용 산소가 주입되며, 주입된 산소는 제3챔버(C)로 인입되며, 제3챔버(C)로 주입된 공기는 수평다공판(270)에 형성된 다수의 배출공(272)을 통하여, 공기가 제2챔버(B)로 주입되어 상방으로 향하는 공기 흐름이 균일화된다.
- [0011] 연소실인 제1챔버(A) 공간 내부 중앙부에 하부로부터 기립된 형태로 사이클론부재(250)가 형성되어 사이클론부재를 중심으로 방사형으로 공기가 배출되며, 사이클론부재 내부에는 하방에서 상단부에 이르기까지 스크류판(252)이 형성되어져 하부에서 인입된 공기가 헬리컬 운동을 하면서 상부로 이동되며, 사이클론부재의 외벽은 다수의 배출공(256)이 형성되어, 사이클론부재 내부에서 헬리컬 운동을 하는 공기가 사이클론부재를 중심으로 와류를 형성하며 배출공(256)으로 빠져 나오도록 형성된다.
- [0012] 사이클론부재(250) 내부로 외부로부터의 공기가 주입되는 관인 내부 주입관(295)이 더 형성되며, 내통의 배출공(215)이 형성된 방향은, 사이클론부재(250)가 있는 위치로부터 방사되는 방향(R)과 소정의 각도를 이루도록 배출공(215)이 형성되는 사이클론식 고폭연료 연소기가 제시된다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명 구조에 의하여, 연소용으로 들어가는 2차 공기에 와류유동을 주어 연료와 공기의 혼합을 원활히 함과 동시에 고폭연료가 연소된 후의 회분은 와류 유동에 의해 내통과 외통 사이를 지나서 용이하게 집진되고, 미립자 상태를 유지하므로 각종 배출공이 막히는 현상을 방지할 수 있는 장점이 있다.
- [0014] 특히 사이클론 부재는 연소실 내부에 강한 와류를 형성하므로 회분의 원활한 배출을 유도하게 되는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 개략도
- 도 2는 본 발명의 연소실 구조의 일부 단면도
- 도 3은 도 2의 사이클론 부재, 화격자, 수평다공판, 히터 설치 공간부분을 설명하기 위한 도면
- 도 4는 사이클론 부재의 확대도
- 도 5는 외통의 확대도
- 도 6은 외통의 배출공의 구조를 설명하기 위한 도면
- 도 7은 사이클론 부재로의 공기 주입의 다양한 방식을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0017] 다만 본 발명의 권리는 실시예가 아닌 특허청구범위와 균등 수준에서 파악되어야 한다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 개략도, 도 2는 본 발명의 연소실 구조의 일부 단면도, 도 3은 도 2의 사이클론 부재, 화격자, 수평다공판, 히터 설치 공간부분을 설명하기 위한 도면, 도 4는 사이클론 부재의 확대도, 도 5는 외통의 확대도, 도 6은 외통의 배출공의 구조를 설명하기 위한 도면, 도 7은 사이클론 부재로의 공기 주입의 다양한 방식을 설명하기 위한 도면이다.

- [0019] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 연소부 및 회분처리부는 보일러부(100) 하부에 설치된다.
- [0020] 열교환이 이루어지는 보일러부(100) 직하부에 설치되는, 연소부 및 회분처리부(200)의 상세 설명을 하면, 우선 연소실에 해당하는 제1챔버(A)는 내통(211) 벽면과 화격자(260)로 둘러싸인 공간이다.
- [0021] 도시되어있지는 않지만, 화격자(260) 위에는 고형연료의 펠릿 연료가 놓여져 연소되게 된다.
- [0022] 바람직하게는 화격자(260)는 중심부를 기준으로 방사상으로 경사져 있는 구조이며, 표면과 하면을 관통하는 배출공(262)이 다수 형성되어 있다.
- [0023] 화격자 하부에는 수평다공판(270)이 원판 형태로 형성되어 있고, 표면과 하면을 관통하는 배출공(272)이 다수 형성되어 있다.
- [0024] 수평다공판(270)과 화격자(260)의 사이공간을 제2챔버(B)로 명명한다.
- [0025] 수평다공판 하부에는 히터(미도시)가 설치되는 제3챔버(C)가 형성된다. 제3챔버의 하측의 판은 히터지지판(240)이며, 히터지지판은 배출공이 없이 막힌 구조로 되어 있다.
- [0026] 내통(211)의 외주를 소정의 간격을 두고 감싸면서 외통(210)이 형성된다. 내통에는 배출공(215)이 다수 형성되지만, 외통은 막힌 구조로 되어 있다.
- [0027] 내, 외통(211, 210)의 상면은 막힌 링 형상으로 되어 있으며 내외통이 이루는 공간(D)로 펠릿이 연소된 회분이 빠져나가, 도 2의 화살표 방향인 하방으로 회분이 이동하여, 회분수거공간(E)에 도착한다.
- [0028] 회분수거공간에 포집되는 회분은 별도의 수거통(미도시)에 의하여 외부로 처리될 수 있다.
- [0029] 외부주입관(290)으로 연소용 산소가 주입되며, 주입된 산소는 제3챔버(C)로 인입된다. 인입된 산소와 히터(미도시, 제3챔버에 설치됨)에 의하여, 화격자(260) 위에 놓인 고체 펠릿(미도시)의 연소가 시작된다. 히터는 세라믹 히터가 바람직하며 히터의 종류에 본 발명이 국한되는 것은 아니고 여하한의 히터를 적용함을 배제하지 아니한다.
- [0030] 제3챔버(C)로 주입된 공기는 제2챔버(B)로 상방향 이동하게 되는데, 수평다공판(270)에 고루 형성된 다수의 배출공(272)을 통하여, 공기가 제2챔버(B)로 주입되므로 공기 흐름은 균일화된다.
- [0031] 제2챔버로 이동된 후, 공기는 연소실인 제1챔버(A)로 이동하게 되는데, 이 과정에서 화격자의 배출공(262)을 통해 공기가 이동하므로, 공기의 속도 벡터는 수직방향 및 사이클론부재(250)방향으로의 성분이 합성된 벡터 방향을 가지게 된다.
- [0032] 이하, 사이클론부재(250)의 구조 및 기능에 대하여 설명한다.
- [0033] 본 발명의 특징 중 하나는, 연소실(제1챔버, A 공간) 내부 중앙부에 하부로부터 기립된 형태로 사이클론부재(250)가 형성되어 사이클론부재를 중심으로 방사형태로 공기가 배출된다는 점이다. 사이클론 부재는 파이프 형상을 가지고 있으며, 내부에는 하방에서 상단부에 이르기까지 스크류판(252)이 형성되어져 하부에서 인입된 공기가 헬리컬 운동(helical motion)을 하면서 상부로 이동하도록 유도한다.
- [0034] 사이클론부재의 외벽은 다수의 배출공(256)이 형성되어 있어서, 사이클론부재 내부에서 헬리컬 운동을 하는 공기가 사이클론부재를 중심으로 와류를 형성하며 배출공(256)으로 빠져 나오도록 되어 있다.
- [0035] 즉 사이클론부재 내의 스크류판(252)의 형상적 특징으로 인해서, 배출공(256)으로부터 인출되는 공기의 방향은 제1챔버(A) 상부측으로 비스듬하게 흘러나오는 와류가 형성되는데, 이러한 공기흐름은 화격자(260)의 배출공

(262)로부터 인출되는 공기 흐름과 합쳐져서, 보다 강하게 공기가 상승 및 회전되는 흐름이 유도된다.

[0036] 한편, 도 7을 살펴보면, 사이클론부재(250) 내부로 공기를 주입하는 관인 내부 주입관(295)이 별도로 형성될 수도 있음을 보이고 있다. 즉 외부주입관(290)이 내부주입관(295)을 둘러싼 형태로 형성될 수 있는데, 이경우, 사이클론부재 내부로 더 강한 공기가 인입되어 연소실 내부의 공기 와류 형성을 더욱 강하게 만들 수 있어서, 고형연료의 재를 더욱 비산시킬 수 있는 효과가 있다.

[0037] 제1챔버(A)에서의 공기 흐름은, 화격자(260) 위에서 연소된 찌꺼기인 회분을 지속적으로 요동치게 만들면서, 미립자 상태로 유동하게 만들게 된다. 즉, 고형연료의 재인 회분이 덩어리지지 않도록 공기 흐름이 지속적으로 유도되게 하며, 이러한 미립자 상태의 회분은 내통(211)의 배출공(215)로 빠져나가게 된다.

[0038] 한편, 내통의 배출공(215)이 형성된 방향은 내통(211)에 수직한 방향으로 뚫어져 있을 수도 있지만, 도 6의 우측 그림과 같이 비스듬히 형성되어 있음이 바람직하다. 즉 연소실인 챔버 A 에서의 공기 흐름은 와류를 형성하고 있는 바, 내통(211)의 중심부인 사이클론부재(250)가 있는 위치로부터 방사되는 방향(R)과 소정의 각도 Θ 를 이루도록 배출공(215)을 형성하여야 s1 에서 s2 방향으로 공기가 원활하게 배출되는 것이다.

[0039] 도 5에서는 회분수거공간(E)에 모인 회분을 빼내기 위한 회분처리구(310)가 도시되어 있으며 회분처리구 안쪽으로는 회분을 수거하기 위한 구조물이 설치될 수 있으며 도시되지는 않았지만 그러한 구조물은 다양한 형태로 구성가능하며 본 발명의 요지는 아닌 바 상세 설명은 생략한다.

[0040] 본 발명 구조에 의하여, 연소용으로 들어가는 공기에 와류유동을 주어 연료와 공기의 혼합을 원활히 함과 동시에 고형연료 연소된 후의 펠릿 회분은 와류 유동에 의해 내통과 외통 사이를 지나서 용이하게 집진되고, 미립자 상태를 유지하므로 각종 배출공이 막히는 현상을 방지할 수 있는 장점이 있다.

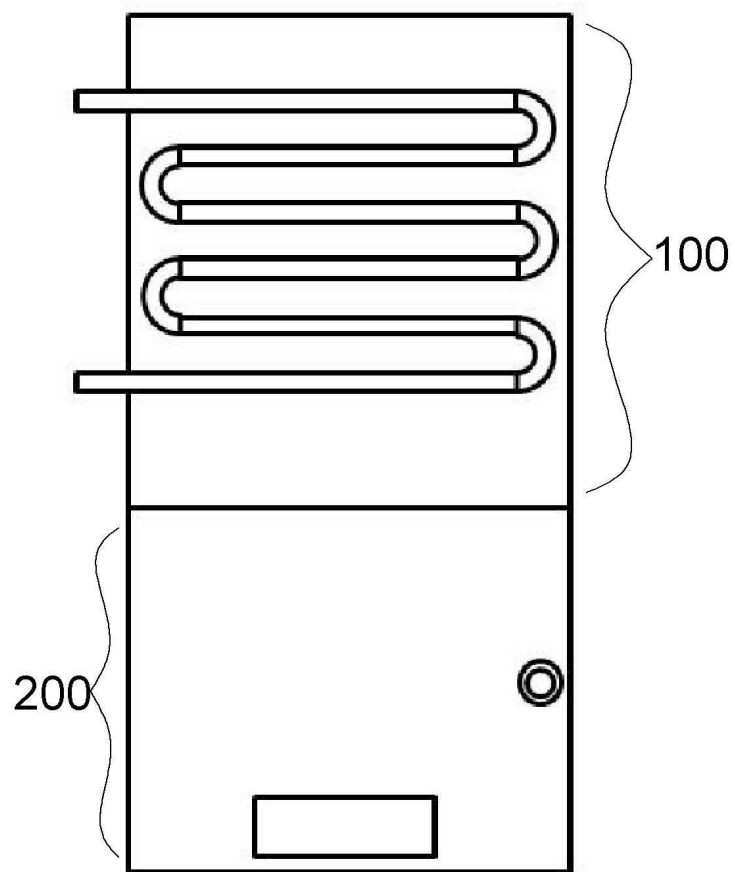
[0041] 특히 사이클론 부재는 연소실 내부에 강한 와류를 형성하므로 회분의 원활한 배출을 유도하게 되는 이점이 있다.

부호의 설명

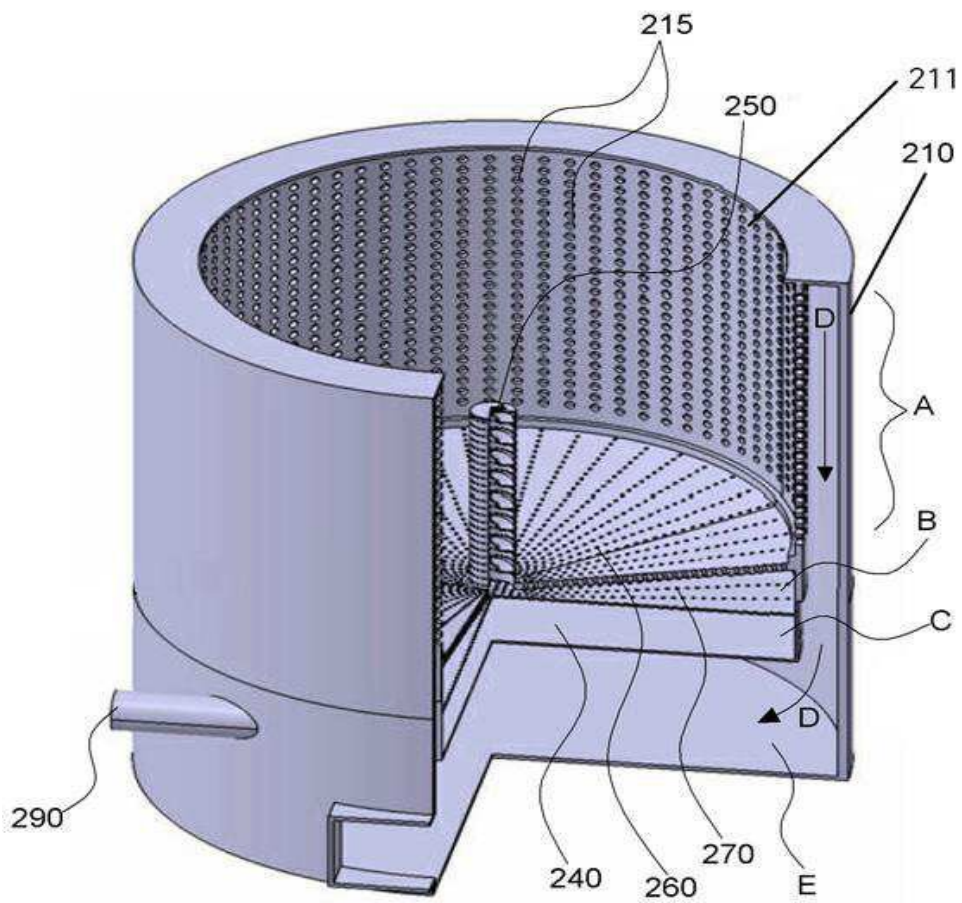
[0042] 100:보일러부
200:연소부 및 회분처리부
210:외통 211:내통
215:배출공
240:히터지판
250:사이클론 부재 252:스크류관
260:화격자
270:수평다공관
290:외부 주입관
295:내부 주입관
310:회분처리구

도면

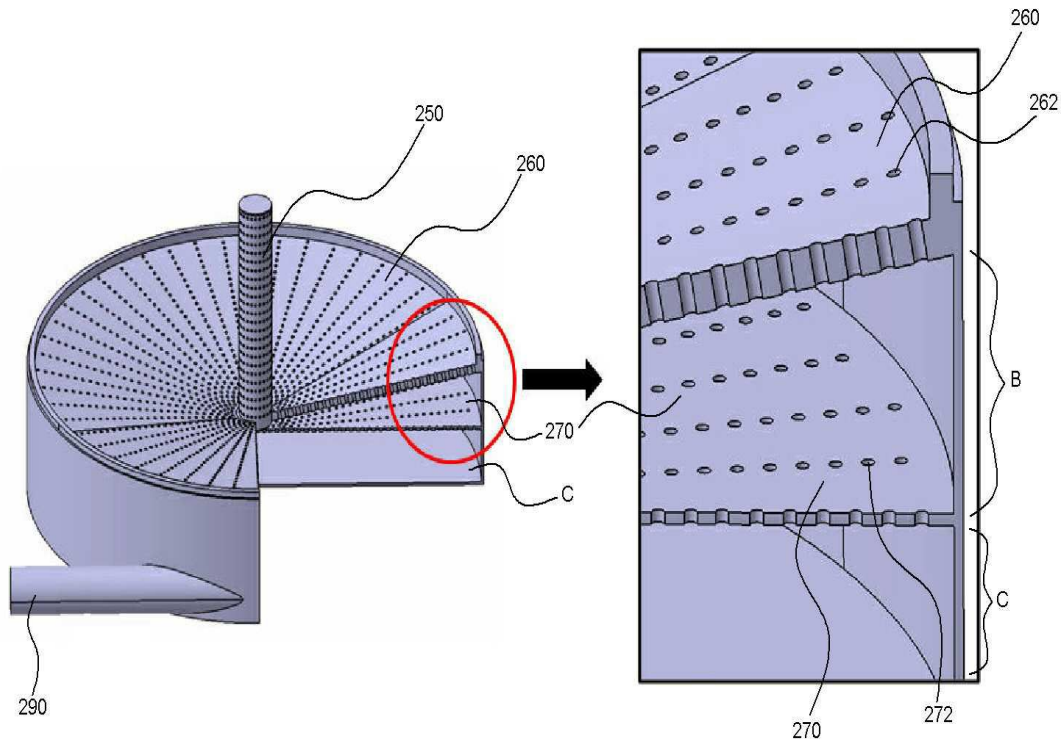
도면1



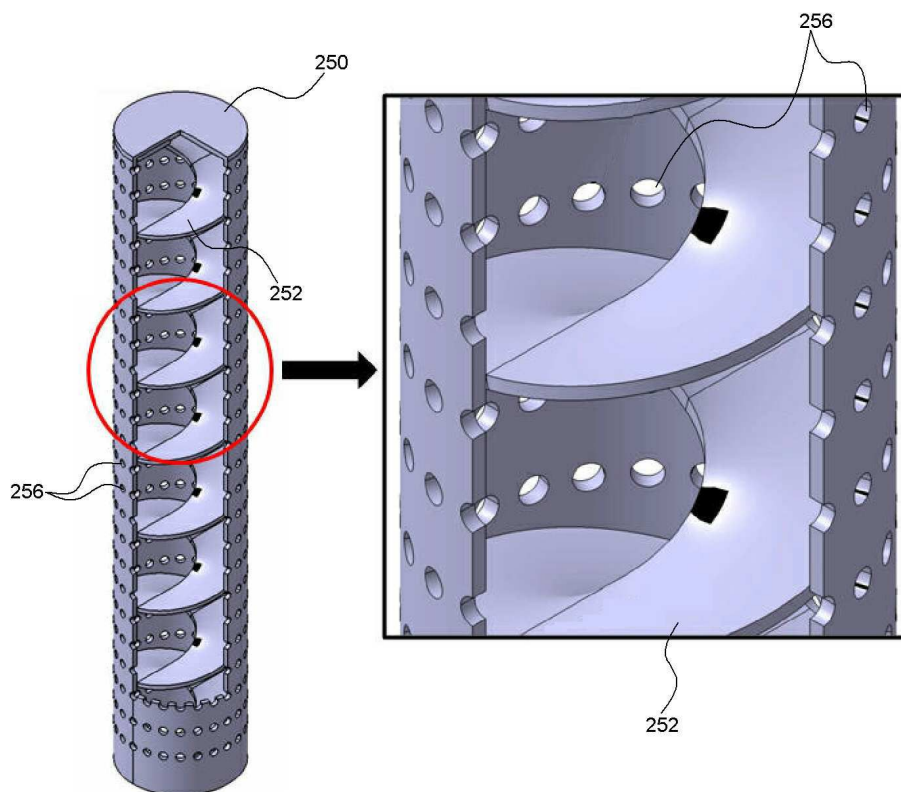
도면2



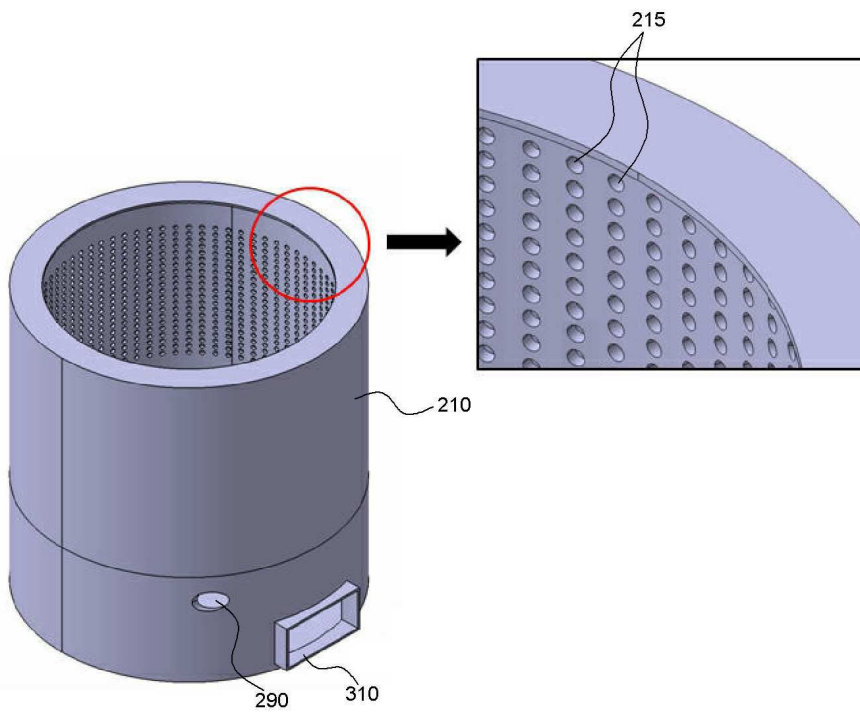
도면3



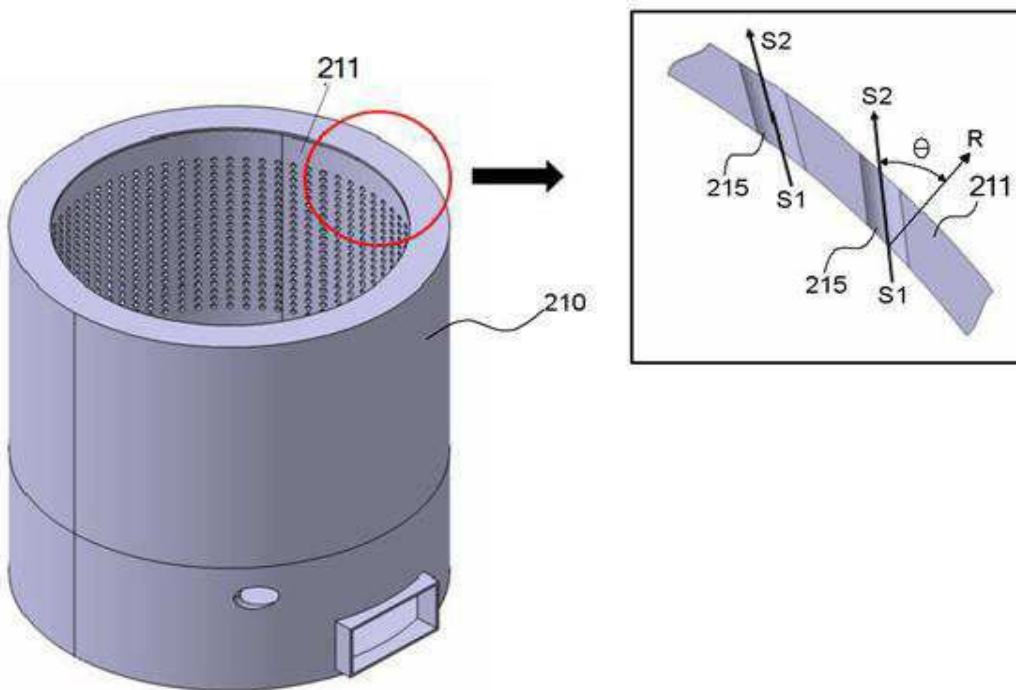
도면4



도면5



도면6



도면7

