(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0063955
(43) 공개일자 2012년06월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B09B 3/00 (2006.01) *F26B 3/02* (2006.01)
F23G 5/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0125144
(22) 출원일자 2010년12월08일
심사청구일자 2010년12월08일

(71) 출원인
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
에스케이이노베이션 주식회사
서울특별시 종로구 종로 26 (서린동)
(72) 발명자
양재경
경상남도 진주시 호탄동 대동아파트 103동 302호
최명석
경상남도 진주시 향교로 3, 롯데인벤스 A동 1401호 (평안동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 9 항

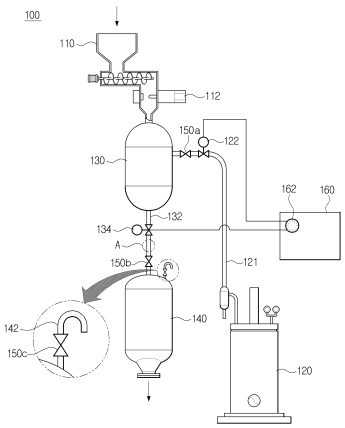
(54) 발명의 명칭 **폭쇄 처리 장치**

(57) 요 약

본 발명은, 목재, 농산 폐자재, 해초류 또는 초본류와 같은 바이오매스에서 유용한 섬유소 물질을 얻기 위해 바이오매스를 폭쇄 처리하는 장치에 있어서, 목재, 농산 폐자재, 목재, 농산 폐자재, 해초류 또는 초본류와 같은 바이오매스가 투입되는 호퍼; 증기를 발생시켜 증기 공급관을 통해 공급하는 증기발생부; 상기 호퍼를 통해 투입된 바이오매스를 공급받고, 상기 증기발생부에서 증기를 공급받아 바이오매스를 스팀 반응 처리하는 리액터; 직경이 연속적으로 변화되도록 형성되고 상기 리액터에서 반응물을 배출하는 폭쇄 노즐; 상기 폭쇄 노즐을 통해 상기 반응물을 공급받아 저장하는 저장부; 상기 저장부의 증기를 배출시키는 증기 벤트관; 상기 증기발생부에서의 증기 공급 정도와 상기 리액터에서 상기 저장부로 상기 반응물의 공급을 제어하는 제어부; 및 상기 증기발생부에서 공급되는 증기의 공급 경로 상에 각각 배치되어 증기 압력이 일정 이상인 경우 이를 외부로 배출하는 제1,제2 및 제3 안전밸브; 를 포함하고, 상기 폭쇄 노즐의 직경이 연속적으로 변화되도록 형성되는 폭쇄 처리 장치를 제공한다.

본 발명은 목재, 농산 폐자재, 해초류 또는 초본류를 보다 효과적으로 폭쇄 처리할 수 있는 효과가 있다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

정지영

경상남도 사천시 숲뫼1길 12, 동부9차에이스빌라 가동 403호 (향촌동)

김춘길

대전광역시 유성구 엑스포로 448, 203동 603호 (전민동, 엑스포아파트)

김윤화

대전광역시 유성구 전민로6번길 37, 204호 (전민동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	10034753
부처명	지식경제부
연구사업명	산업원천기술개발사업
연구과제명	녹색성장을 위한 산업용 식물바이오매스 생산 기술 개발, (산업용 식물바이오매스 생분해처리 기술 개발)
주관기관	SK에너지 주식회사
연구기간	2009.11.01 ~ 2014.10.31

특허청구의 범위

청구항 1

농산 폐자재, 해초류 또는 초본류와 같은 바이오매스에서 유용한 섬유소 물질을 얻기 위해 바이오매스를 폭쇄 처리하는 장치에 있어서,

목재, 농산 폐자재, 목재, 농산 폐자재, 해초류 또는 초본류와 같은 바이오매스가 투입되는 호퍼;

증기를 발생시켜 증기 공급관을 통해 공급하는 증기발생부;

상기 호퍼를 통해 투입된 바이오매스를 공급받고, 상기 증기발생부에서 증기를 공급받아 바이오매스를 스팀 반응 처리하는 리액터;

직경이 연속적으로 변화되도록 형성되고 상기 리액터에서 반응물을 배출하는 폭쇄 노즐;

상기 폭쇄 노즐을 통해 상기 반응물을 공급받아 저장하는 저장부;

상기 저장부의 증기를 배출시키는 증기 벤트관;

상기 증기발생부에서 공급되는 증기의 공급 경로 상에 각각 배치되어 증기 압력이 일정 이상인 경우 이를 외부로 배출하는 제1,제2 및 제3 안전밸브; 및

상기 증기발생부에서의 증기 공급 정도와 상기 리액터에서 상기 저장부로 상기 반응물의 공급을 제어하는 제어부; 를 포함하는 폭쇄 처리 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 폭쇄 노즐의 입구에서 중간부까지의 경로는 직경이 감소하고 중간부에서 출구까지의 경로의 직경은 증가하는 폭쇄 처리 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 폭쇄 노즐의 입구(D1)와 중간부(D3)의 직경비(D1:D3)는 2.7 내지 3.2:1의 비율로 형성되고, 출구(D2)와 중간부(D3)의 직경 비(D2:D3)는 0.7 내지 1.0:1의 비율로 형성되는 폭쇄 처리 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 호퍼는 투입된 상기 바이오매스의 상기 리액터로의 공급을 조절하는 메탈터치밸브를 포함하는 폭쇄 처리 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 증기 공급관에 설치되어 증기 공급을 조절하는 증기 조절 밸브 및

상기 리액터에서 상기 저장부로 상기 반응물을 공급하는 폭쇄 공급관상에 설치되어 상기 반응물의 공급을 제어하는 폭쇄 조절 밸브를 더 포함하고,

상기 증기 조절 밸브와 상기 폭쇄 조절 밸브는 상기 제어부에 의해 제어되는 폭쇄 처리 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제어부는 상기 증기 조절 밸브와 상기 폭쇄 조절 밸브의 동작 시간을 계수하는 타이머를 더 포함하는 폭

쇄 처리 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제1 안전밸브는 상기 증기 공급관 상에 설치되되 상기 증기 조절 밸브의 후방에 설치되는 폭쇄 처리 장치.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 제2 안전밸브는 상기 폭쇄 공급관 상에 설치되되 상기 폭쇄 조절 밸브의 후방에 설치되는 폭쇄 처리 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제3 안전밸브는 상기 증기 벤트관 상에 설치되어 벤트 정도를 조절하는 폭쇄 처리 장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 폭쇄 처리 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 외부에서 유입되는 목질 폐기물을 스팀 반응 처리(폭쇄 처리)하여 배출하는 경로상에 폭쇄 노즐을 설치하여 보다 효과적으로 폭쇄 처리하는 폭쇄 처리 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 기존의 바이오매스의 전처리공정으로는 증기 폭쇄법, 알칼리 처리법, 이산화황 처리법, 과산화수소 처리법, 초임계 암모니아 처리법, 약산 추출 처리법, 그리고 암모니아 동결 폭쇄법 등이 있다.

[0003] 증기 폭쇄법은 목질계를 고압의 증기로 일정시간 소부한 후 폭발적으로 분출하는 방법으로 부식성이 적고, 리그닌도 쉽게 용해될 수 있도록 비교적 작은 조각으로 분해한다.

[0004] 산림에서 이루어지고 있는 숲 가꾸기 사업 또는 간벌, 지장목 벌채 등으로 생산되는 폐잔목과 용재는 이용이 불가능한 폐자원으로서, 이에 대한 이용방안이 절실하였다.

[0005] 이를 위해 좀더 높은 효율로서 이러한 폐자원을 처리하는 장치의 개발을 필요로 한다.

[0006] 또한, 폐자원 이외에도 바다에서 손쉽게 채취 가능한 해조류 또는 야외에서 쉽게 채취 가능한 초본류 등을 좀더 높은 효율로서 처리하는 장치의 개발을 필요로 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 증기의 공급에 의해 목재, 농산 폐자재, 해초류 또는 초본류와 같은 바이오매스를 스팀 반응 처리(폭쇄 처리)하여 배출하는 폭쇄 공급관 상에 경로 직경이 연속적으로 변화되는 폭쇄 노즐을 설치하여 보다 효과적으로 바이오매스를 처리할 수 있는 폭쇄 처리 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은, 목재, 농산 폐자재, 해초류 또는 초본류와 같은 바이오매스에서 유용한 섬유소 물질을 얻기 위해 바이오매스를 폭쇄 처리하는 장치에 있어서, 목재, 농산 폐자재, 목재, 농산 폐자재, 해초류 또는 초본류와 같은 바이오매스가 투입되는 호퍼; 증기를 발생시켜 증기 공급관을 통해 공급하는 증기발생부; 상기 호퍼를 통해 투입된 바이오매스를 공급받고, 상기 증기발생부에서 증기를 공급받아 바이오매스를 스팀 반응 처리하는 리액터; 직경이 연속적으로 변화되도록 형성되고 상기 리액터에서 반응물을 배출하는 폭쇄 노즐; 상기 폭쇄

노즐을 통해 상기 반응물을 공급받아 저장하는 저장부; 상기 저장부의 증기를 배출시키는 증기 벤트관; 상기 증기발생부에서의 증기 공급 정도와 상기 리액터에서 상기 저장부로 상기 반응물의 공급을 제어하는 제어부; 및 상기 증기발생부에서 공급되는 증기의 공급 경로 상에 각각 배치되어 증기 압력이 일정 이상인 경우 이를 외부로 배출하는 제1,제2 및 제3 안전밸브; 를 포함하는 폭쇄 처리 장치를 제공한다.

[0009] 상기 폭쇄 노즐의 입구에서 중간부까지의 경로는 직경이 감소하고 중간부에서 출구까지의 경로의 직경은 증가할 수 있다

[0010] 상기 폭쇄 노즐의 입구(D1)와 중간부(D3)의 직경비(D1:D3)는 2.7 내지 3.2:1의 비율로 형성되고, 출구(D2)와 중간부(D3)의 직경 비(D2:D3)는 0.7 내지 1.0:1의 비율로 형성될 수 있다.

[0011] 상기 호퍼는 투입된 상기 바이오매스의 상기 리액터로의 공급을 조절하는 메탈터치밸브를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 증기 공급관에 설치되어 증기 공급을 조절하는 증기 조절 밸브 및 상기 리액터에서 상기 저장부로 상기 반응물을 공급하는 폭쇄 공급관상에 설치되어 상기 반응물의 공급을 제어하는 폭쇄 조절 밸브를 더 포함할 수 있다.

[0013] 상기 증기 조절 밸브와 상기 폭쇄 조절 밸브는 상기 제어부에 의해 제어될 수 있다.

[0014] 상기 제어부는 상기 증기 조절 밸브와 상기 폭쇄 조절 밸브의 동작 시간을 계수하는 타이머를 더 포함할 수 있다.

[0015] 상기 제1 안전밸브는 상기 증기 공급관 상에 설치되되 상기 증기 조절 밸브의 후방에 설치될 수 있다.

[0016] 상기 제2 안전밸브는 상기 폭쇄 공급관 상에 설치되되 상기 폭쇄 조절 밸브의 후방에 설치될 수 있다.

[0017] 상기 제3 안전밸브는 상기 증기 벤트관 상에 설치되어 벤트 정도를 조절할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 상기와 같은 본 발명은, 증기의 공급에 의해 목재, 농산 폐자재, 해초류 또는 초본류와 같은 바이오매스를 스팀 반응 처리(폭쇄 처리)하여 배출하는 폭쇄 공급관 상에 경로 직경이 연속적으로 변화되는 폭쇄 노즐을 설치하여 보다 효과적으로 목재, 농산 폐자재, 해초류 또는 초본류와 같은 바이오매스를 처리하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 폭쇄 처리 장치의 구성을 나타내는 도면이다.

도 2는 도 1의 A 부분의 단면도이다.

도 3은 도 1에 도시된 제1 안전밸브의 구성의 일예를 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 폭쇄 처리 장치의 구성을 나타내는 도면이다.

[0022] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 폭쇄 처리 장치(100)는 호퍼(110), 증기발생부(120), 리액터(130), 제1, 제2 및 제3 안전밸브(150a, 150b, 150c) 및 제어부(160)를 포함한다.

[0023] 호퍼(110)는 필요한 크기로 분쇄된 목재나 농산폐자재 원료(이하 '목재칩')가 외부에서 장치 내부로 투입되도록 한다.

[0024] 메탈터치밸브(112)는 호퍼(110)를 통해 투입되는 목재칩이 후술하는 리액터(130)로 공급될 때 그 공급량을 조절한다.

[0025] 증기발생부(120)는 후술하는 리액터(130)에서의 폭쇄 처리를 위한 증기를 발생시킨다. 증기발생부(120)는 압력 제어가 확실하여야 되며, 자동급수 저수위경보, 버너차단이 확실하여야 할 뿐 아니라 비수방지기가 설치되어야 한다. 또한, 증기발생부(120)에서 발생된 증기가 공급되는 경로 상에는 압력계(미도시)가 기본적으로 설치되는 것이 바람직하다.

[0026] 증기발생부(120)에서 발생된 증기는 증기 공급관(121)을 통해 외부로 공급된다. 증기 공급관(121) 상에는 증

기 조절 밸브(122)가 설치되어 공급되는 증기의 양을 조절할 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 증기 조절 밸브(122)는 후술하는 제어부(160)에 의해 동작이 제어된다.

[0027] 리액터(130)는 증기발생부(120)에서 공급되는 증기를 이용하여 목재나 농산폐자재를 폭쇄한다. 리액터(130)에서 폭쇄되는 대상물인 바이오매스가 목재, 농산폐자재, 해초류 또는 초본류 인지의 여부에 따라서 증기발생부(120)에서 공급되는 증기압이 변동될 수 있다. 즉, 폭쇄 대상이 목재인 경우에는 예를 들어 25-30kgf/㎠(224-235℃)의 증기가 6-10분 동안 공급되고, 폭쇄 대상이 농산폐자재인 경우는 예를 들어 20-25kgf/㎠(211-224℃)의 증기가 3-6분 동안 공급되는 등, 바이오매스의 종류에 따라 증기압이 변화될 수 있다.

[0028] 또한, 폭쇄 작업을 용이하게 하기 위해 증기와 함께 별도의 가스가 공급될 수도 있다.

[0029] 리액터(130) 내의 목재, 농산 폐자재, 해초류 또는 초본류가 이와 같은 고온 고압의 증기가 공급되면 급속한 헤미셀룰로스의 가수분해가 일어나며, 헤미셀룰로스와 리그닌의 해중합반응이 단시간에 진행된다. 그리고, 헤미셀룰로스와 리그닌은 함수상태의 고온에 노출되어 있어 열경화되면서 목재, 농산 폐자재, 해초류 또는 초본류의 조직이 유연해진다.

[0030] 또한, 상기한 바와 같은 폭쇄 과정에서는 폭쇄 조건이 강해짐에 따라 글루코스(glucose) 함량이 증가함과 동시에 헤미셀룰로스 함량은 감소하는 경향이 있고, 동일 압력하에서도 폭쇄 시간이 길어질수록 동일처리시간에서 처리 압력이 높아질수록 리그닌함량이 높아지므로, 폭쇄 압력과 처리시간이 아주 중요한 인자가 되므로 바이오매스칩의 종류에 따라 상기한 바와 같이 처리시간을 달리한다.

[0031] 리액터(130)에서 폭쇄된 바이오매스칩은 저장부(140)로 공급된다. 저장부(140)는 리액터(130)와 폭쇄 공급관(132)으로 연결된다.

[0032] 폭쇄 공급관(132) 상에는 반응물 공급량을 조절하는 폭쇄 조절 밸브(134)가 설치된다. 폭쇄 조절 밸브(134)는 후술하는 제어부(160)에 의해 제어된다.

[0033] 폭쇄 공급관(132) 상에는 폭쇄 노즐(136)이 연결된다.

[0034] 도 2는 도 1의 A 부분의 단면도로서, 폭쇄 노즐(136)의 구성을 나타낸다. 폭쇄 노즐(136)은 입구에서 출구까지 증기 경로의 직경이 계속적으로 변화된다. 이때, 폭쇄 노즐(136)의 입구(D1)에서 중간부(D3)까지는 직경이 점차로 감소하도록 형성되고, 폭쇄 노즐(136)의 중간부(D3)에서 출구(D2)까지는 직경이 점차 증가하도록 형성된다.

[0035] 이때, 폭쇄 노즐(136)의 입구(D1)와 중간부(D3)의 직경비(D1:D3)는 2.7 내지 3.2:1의 비율로 형성될 수 있고, 출구(D2)와 중간부(D3)의 직경 비(D2:D3)는 0.7 내지 1.0:1의 비율로 형성될 수 있다.

[0036] 폭쇄 노즐(136)의 입구와 중간부의 직경비가 2.7 보다 작은 경우에는 폭쇄 효과가 감소되는 문제점이 발생하고, 3.2 보다 높은 경우에는 폭쇄 효과는 증가하지만 노즐의 막힘 현상이 문제점으로 발생한다.

[0037] 또한, 상기 출구와 중간부의 직경비가 0.7 보다 낮은 경우에는 폭쇄 효과는 증가하지만 노즐이 막히는 문제점이 발생하고, 1.0 보다 높은 경우에는 폭쇄 효과는 감소하지만 노즐의 막힘 현상은 줄어든다. 여기서, 노즐의 입구와 출구의 직경(D1, D2)는 서로 동일하게 이루어질 수 있고, 다른 값을 가질 수도 있다.

[0038] 폭쇄 노즐(136) 내의 경로의 직경이 연속적으로 변화됨으로서 저장부(140)로 공급되는 반응물의 공급 상태를 제어할 수 있다.

[0039] 저장부(140)는 폭쇄 공급관(132)을 통해 폭쇄된 목재칩을 공급받아 저장한다. 저장부(140)로 공급되는 목재칩은 고압의 증기와 함께 공급되므로 목재칩이 저장부(140)로 공급될 때 높은 속도로 유입되므로 저장부(140)의 내부에 손상을 입힐 수 있다. 이를 방지하기 위해 저장부(140)의 일측으로는 증기 벤트관(142)이 설치될 수 있다. 증기 벤트관(142)은 저장부(140)로 일시에 유입되는 증기를 외부로 배출시킬 수 있고, 반응물의 유입시에는 폭쇄음의 발생을 방지한다. 이때, 증기 벤트관(142)에는 안전판의 삽입이 이루어지는 삽입홀(144)이 형성될 수 있다.

[0040] 한편, 증기 공급 경로 상의 증기의 압력이 일정 이상인 경우, 증기를 배출하는 제1, 제2 안전밸브(150a, 150b)가 설치된다.

[0041] 또한, 증기 벤트관(142) 상에는 제3 안전밸브(150c)가 설치된다.

[0042] 본 실시예에서, 3개의 안전밸브, 즉, 제1, 제2 및 제3 안전밸브(150a, 150b, 150c)가 설치되지만, 초과 증기

압에 해당하는 증기의 배출을 용이하게 하기 위해 안전밸브의 구성 개수는 그 이상으로 형성될 수 있다.

[0043] 제1 안전밸브(150a)는 증기 공급관(121) 상에 설치되되, 증기 조절 밸브(122)의 후방에 설치된다. 제1 안전밸브(150a)는 증기 조절 밸브(122)를 통해 공급되는 증기의 압력이 일정 이상인 경우, 초과되는 압력에 해당하는 증기를 외부로 배출한다.

[0044] 제2 안전밸브(150b)는 폭쇄 공급관(132) 상에 설치되되, 폭쇄 조절 밸브(134)의 후방에 설치된다. 제2 안전밸브(150b)는 폭쇄 조절 밸브(132)를 통해 증기와 반응물이 일정 이상으로 배출되는 경우, 초과되는 압력에 해당하는 증기를 외부로 배출한다.

[0045] 제3 안전밸브(150c)는 증기 벤트관(142) 상에 설치된다. 증기 벤트관(142)은 저장부(140)로 유입되는 증기를 배출하므로, 제3 안전밸브(150c)는 저장부(140) 내의 증기의 배출 상태를 적절히 조절한다.

[0046] 도 3은 도 1에 도시된 제1 안전밸브의 구성의 일예를 나타내는 단면도이다.도 3에 도시된 밸브는 제1 안전밸브의 일예이지만, 제2 및 제3 안전밸브(150b, 150c)로도 사용될 수 있다. 또한, 증기공급 경로 상의 증기압력이 일정 이상일 때 이를 외부로 배출할 수 있다면, 도시된 안전밸브 이외의 밸브를 사용할 수도 있다.

[0047] 제어부(160)는 증기 조절 밸브(122)와 폭쇄 조절 밸브(134)의 개도를 조절하여, 증기의 공급량과 반응물의 공급을 제어할 수 있다. 이때, 리액터(130)에서의 폭쇄가 이루어지는 동안은 증기 조절 밸브(122)는 개방되고, 폭쇄 조절 밸브(134)는 폐쇄된 상태를 유지하는 것이 바람직하다. 이를 위해 타이머(162)는 시간을 계수하고, 소정의 시간이 계수되면 제어부(160)는 증기 조절 밸브(122)를 폐쇄하고, 폭쇄 조절 밸브(134)는 개방되도록 한다.

[0048] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0049] 100: 폭쇄 처리 장치

110: 호퍼

120: 증기발생부

130: 리액터

140: 저장부

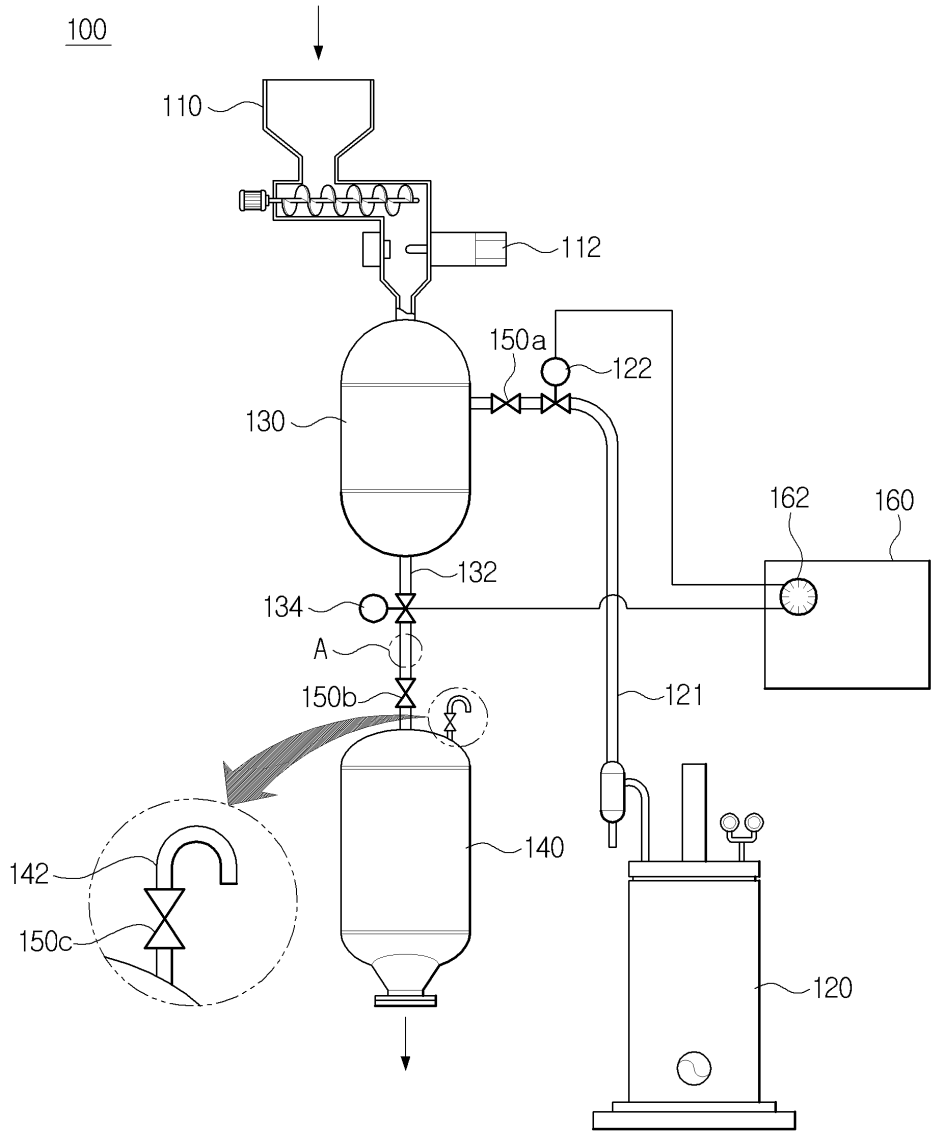
150a, 150b, 150c: 제1, 제2 및 제3 안전밸브

160: 제어부

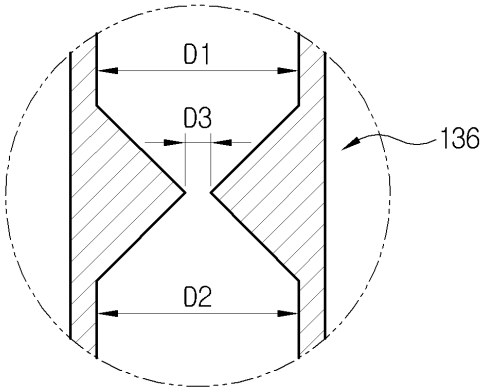
162: 타이머

도면

도면1


100
110
112
150a
122
130
162
160
132
134
A
150b
121
140
142
150c
120

도면2


D1
D3
136
D2

도면3

