



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0020084
(43) 공개일자 2010년02월22일

(51) Int. Cl.

F23D 14/60 (2006.01) F23D 14/62 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0078732

(22) 출원일자 2008년08월12일

심사청구일자 2008년08월12일

(71) 출원인

주식회사 경동네트웍

서울특별시 영등포구 여의도동 13-6

(72) 발명자

민태식

서울 동작구 흑석동 79-11 서희빌라 202호

(74) 대리인

남진우, 배철우

전체 청구항 수 : 총 9 항

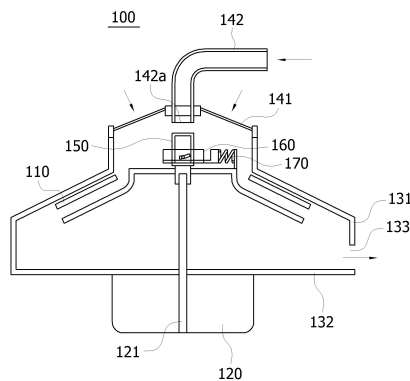
(54) 보일러의 가스-공기 혼합 장치

(57) 요약

본 발명은 구조가 간단하면서도 고출력과 저출력시 공급되는 가스-연료 혼합물의 양을 연속적으로 변화시켜 높은 턴다운비를 구현할 수 있는 보일러의 가스-공기 혼합 장치를 제공하고자 함에 그 목적이 있다.

이를 구현하기 위한 본 발명은, 송풍기에 의해 가스와 공기의 혼합물을 버너에 공급하는 가스-공기 혼합 장치에 있어서, 상기 송풍기의 임펠러 회전 각속도 변화에 따른 원심력 변화에 의해 가스 분출 면적이 조절되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

송풍기에 의해 가스와 공기의 혼합물을 버너에 공급하는 가스-공기 혼합 장치에 있어서,

상기 송풍기의 임펠러 회전 각속도 변화에 따른 원심력 변화에 의해 가스 분출 면적이 조절되는 것을 특징으로 하는 보일러의 가스-공기 혼합 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 임펠러의 상측에 설치되어 가스가 분출되는 가스관; 상기 임펠러의 회전에 의해 상기 가스관 분출구와의 상대적인 거리가 가변됨으로써 상기 가스관 분출구의 가스 분출량을 조절하는 상하이동부재; 를 포함하는 보일러의 가스-공기 혼합 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 임펠러의 회전시 원심력에 의해 회전축을 중심으로 멀어지거나 가까워지며 상하 경사진 방향으로 가이드홈이 형성된 좌우이동부재; 상기 가이드홈에 삽입되는 돌출된 가이드축이 측부에 형성되어 있고, 상기 좌우이동부재의 이동에 의해 상기 가이드홈을 따라 상하 위치가 가변되어 상기 가스관 분출구의 가스 분출량을 조절하는 상하이동부재; 를 포함하는 보일러의 가스-공기 혼합 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 좌우이동부재는 스프링에 의해 탄성지지된 것을 특징으로 하는 보일러의 가스-공기 혼합 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 좌우이동부재를 지지하는 스프링의 힘을 상쇄시킬 수 있는 위치에 하나 이상의 다른 좌우이동부재와 이를 탄성지지하는 스프링이 추가로 구비된 것을 특징으로 하는 보일러의 가스-공기 혼합 장치.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 좌우이동부재의 가이드홈은 상기 임펠러의 각속도에 비례하여 상하이동부재를 이동시키는 형상인 것을 특징으로 하는 보일러의 가스-공기 혼합 장치.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 좌우이동부재의 하단부에는 측방향으로 돌출된 플랜지부가 형성되고, 상기 임펠러의 상면에는 단면의 상단이 90도 꼬부라져 그 하측에 홈을 형성시키는 가이드부가 형성되며, 상기 좌우이동부재의 플랜지부가 상기 가이드부의 홈에 삽입되어 좌우이동시 가이드되는 것을 특징으로 하는 보일러의 가스-공기 혼합 장치.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 상하이동부재는 상기 임펠러의 상면에 돌출된 원기둥 형상의 삽입축에 삽입되어 상기 좌우이동부재의 이동시 상기 삽입축을 따라 상하 위치가 가변되는 것을 특징으로 하는 보일러의 가스-공기 혼합 장치.

청구항 9

제3항 내지 제8항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 가스관의 분출구가 삽입고정되고 송풍기의 상부를 덮는 가스관 고정부재; 상기 임펠러와 상하이동부재 및 좌우이동부재가 내부에 설치되도록 상기 가스관 고정부재의 하단부에 결합되는 송풍기 상부하우징; 상기 상부하우징의 하단부에 결합되어 상부하우징과의 사이에 혼합물배출구를 형성하며 하면에는 상기 임펠러를 회전시키는 모터가 설치된 송풍기 하부하우징;을 포함하는 보일러의 가스-공기 혼합 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 보일러의 가스-공기 혼합 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 가스와 공기를 혼합하여 버너에 공급하여 연소시키는 보일러에 있어서 버너의 턴다운비를 향상시킬 수 있는 가스-공기 혼합 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 가스보일러의 경우 턴다운비(Turn-Down Ratio;TDR)가 설정된다. 턴다운비(TDR)란 가스의 양이 가변 조절되는 가스연소장치에 있어서 '최대가스소비량 대 최소가스소비량의 비'를 말한다. 턴다운비(TDR)는 안정된 화염을 유지하기 위한 최소가스소비량을 얼마나 낮게 조절할 수 있는지 여부에 따라 제한된다.

[0003] 가스보일러의 경우 턴다운비(TDR)가 클수록 난방 및 온수 사용시의 편리성이 증대된다. 즉, 턴다운비(TDR)가 작고(즉, 최소가스소비량이 높은 경우) 난방 및 온수의 부하가 작은 영역에서 버너가 작동되는 경우에는 잦은 보일러의 온/오프(On/Off)가 발생하게 되므로 온도제어시의 편차가 커지고, 기기의 내구성이 저하된다. 따라서 가스보일러에 적용되는 버너의 턴다운비(TDR)를 향상시키는 방법이 제시되어 왔다.

[0004] 보일러의 출력은 아래의 식으로 표시된다.

[0005]
$$\text{보일러출력} = \text{상수} \sqrt{\text{가스압}}$$

[0006] 턴다운비를 높여 보일러를 저출력 영역에서 운전하기 위해서는 가스압을 낮추어야 하나, 가스압은 가스공급압력의 오차 및 가스공급밸브의 특성을 고려하여 일정 압력 이상의 압력을 유지하여야 하기 때문에, 가스압의 조절만으로 턴다운비를 향상시키는 것은 한계가 있다.

[0007] 이러한 문제점에 대한 방안으로 국제출원(PCT/EP2007/009516)이 공개되어 있다. 도 1은 위 국제출원에 개시된 가스-공기 혼합 장치를 나타내는 구성도, 도 2는 도 1에 도시된 구조에 의해 구현된 출력을 나타내는 그래프이다.

[0008] 도 1을 참조하면, 가스-공기 혼합 장치(1)는, 버너(2), 공기가 유입되는 공기배관(3), 상기 유입되는 공기의 유량을 조절하기 위한 공기오리피스(3a;orifice), 가스가 유입되는 가스배관(4), 상기 유입되는 가스의 유량을 조절하기 위한 가스오리피스(4a), 공기배관(3) 측의 압력을 측정하여 가스의 유량을 조절하는 가스밸브(7), 가스와 공기의 혼합물을 버너(2)로 공급하기 위한 송풍기(6)로 구성된다.

[0009] 상기 공기오리피스(3a)와 가스오리피스(4a)는 보일러에서 요구되는 출력에 따라 개방의 정도가 가변되는 구조이다.

[0010] 도 1의 가스-공기 혼합 장치(1)에 의하면, 도 2의 그래프에 나타난 바와 같이 고출력 영역(턴다운비 C'=1:5)과 저출력 영역(턴다운비 C"=1:5)으로 나뉘어져 턴다운비가 1:10(C'+C")이 구현된다.

[0011] 즉, 도 2는 송풍기(6)의 회전수(N)와 보일러의 출력(P) 사이의 관계를 보여준다. 여기서 Sa'와 Sa"는 고출력과 저출력에서의 공기오리피스(3a)의 단면적, Sg'와 Sg"는 고출력과 저출력에서의 가스오리피스(3b)의 단면적을 각각 나타낸다.

[0012] 고출력 영역에서는 공기오리피스(3a)와 가스오리피스(3b)를 Sa'와 Sg'로 한 상태에서 송풍기(6) 회전수를 조절하여 턴다운비 C'=1:5를 구현하고, 저출력 영역에서는 공기오리피스(3a)와 가스오리피스(3b)의 단면적을 줄여 Sa"와 Sg"로 한 상태에서 턴다운비 C"=1:5를 구현한다.

[0013] 그러나 이와 같은 가스-공기 혼합 장치에 의하면, 저출력 영역과 고출력 영역의 2단으로 구성되어 있어 출력을

변화시키기 위해서는 송풍기(6)의 회전수 조절 뿐만 아니라 오리피스(3)의 단면적을 변화시켜야 하므로 저출력 영역에서 고출력 영역으로의 이동 및 고출력 영역에서 저출력 영역으로의 이동이 원활하지 못한 단점이 있다.

[0014] 또한 도 1에 도시된 가스밸브(7)는 공기오리피스(3a) 전단의 압력을 피드백 받아 가스오리피스(3b) 전단의 압력을 조절하는 특수한 밸브를 사용해야 하기 때문에, 일반적으로 가스 공급에 사용되는 온-오프(on-off)밸브 또는 전기비례제어밸브를 사용할 수 없는 문제점이 있다.

[0015] 또한 가스 및 공기의 오리피스(3a,3b)의 면적을 변경시키기 위한 별도의 구동장치가 필요하므로 장치의 구조가 복잡해지는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0016] 본 발명은 상술한 제반 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 구조가 간단하면서도 고출력과 저출력시 공급되는 가스-연료 혼합물의 양을 연속적으로 변화시켜 높은 턴다운비를 구현할 수 있는 보일러의 가스-공기 혼합 장치를 제공하고자 함에 그 목적이 있다.

과제 해결수단

[0017] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 송풍기에 의해 가스와 공기의 혼합물을 버너에 공급하는 가스-공기 혼합 장치에 있어서, 상기 송풍기의 임펠러 회전 각속도 변화에 따른 원심력 변화에 의해 가스 분출 면적이 조절되는 것을 특징으로 한다.

[0018] 이 경우 상기 임펠러의 상측에 설치되어 가스가 분출되는 가스관; 상기 임펠러의 회전에 의해 상기 가스관 분출 구와의 상대적인 거리가 가변됨으로써 상기 가스관 분출구의 가스 분출량을 조절하는 상하이동부재;가 포함될 수 있다.

효과

[0019] 본 발명에 의하면, 일정한 가스압력 하에서 공급되는 가스-연료 혼합물의 양을 연속적으로 변화시킬 수 있어 높은 턴다운비를 구현할 수 있다.

[0020] 또한 임펠러의 각속도에 비례하여 가스-연료 혼합물이 형성되므로 고출력과 저출력 영역에서 출력을 변화시키고자 하는 경우 정확한 제어가 원활하게 이루어질 수 있다.

[0021] 또한 가스의 공급을 위해 특수밸브를 사용할 필요없이 일반적인 온-오프 밸브 또는 비례제어밸브를 사용하여 가스의 공급을 제어할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0022] 이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 구성 및 작용을 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0023] 도 3은 본 발명의 일실시예에 의한 가스-공기 혼합 장치를 보여주는 단면개략도, 도 4(a),(b),(c),(d),(e)는 임펠러를 보여주는 정단면도와 평면도 및 A-A,B-B,C-C부분단면도, 도 5(a),(b)는 상하이동부재를 보여주는 평면도와 A-A부분단면도, 도 6(a),(b),(c)는 좌우이동부재를 보여주는 평면도와 정면도 및 A-A단면도, 도 7은 가스관 고정부재를 보여주는 평면도와 단면도, 도 8은 좌우이동부재의 가이드홈 형상을 보여주는 개략도이다.

[0024] 본 발명의 가스-공기 혼합 장치(100)는, 버너 측으로 가스-공기 혼합물을 공급하기 위한 송풍기에 가스와 공기를 혼합하기 위한 구조를 구비한 것이다.

[0025] 즉, 본 발명은, 모터(120)의 구동에 의해 회전하여 가스-공기 혼합물을 버너 측으로 공급하기 위한 임펠러(110), 상기 임펠러(110)의 외부를 감싸는 송풍기 상부하우징(131)과 하부하우징(132), 상기 임펠러(110)의 상측에 설치되어 가스가 분출되는 가스관(142) 및 상기 가스관(142)을 고정하는 가스관 고정부재(141), 상기 임펠러(110)의 회전에 의해 가스관 분출구(142a)와의 상대적인 거리가 가변됨으로써 상기 가스관 분출구(142a)를 통해 분출되는 가스량을 조절하기 위한 상하이동부재(150), 상기 상하이동부재(150)를 상하 이동시키기 위해 임펠러(110)의 회전시 발생하는 원심력에 의해 회전축(121)을 중심으로 멀어지거나 가까워지는 좌우이동부재(160)로 이루어진다.

- [0026] 상기 임펠러(110)는 회전축(121)에 의해 모터(120)와 연결되고, 상기 모터(120)는 송풍기 하부하우징(132)의 하면에 결합된다. 임펠러(110)의 회전에 의해 공기와 가스의 혼합물이 버너 측으로 공급된다.
- [0027] 상부하우징(131)과 하부하우징(132)으로 둘러싸인 내부 공간에는 임펠러(110), 상하이동부재(150), 좌우이동부재(160)가 내설되어 있다. 상부하우징(131)의 일측 단부와 하부하우징(132) 일측단 사이에는 공기와 가스의 혼합물이 버너 측으로 배출되도록 혼합물배출구(133)가 형성되어 있다. 하부하우징(132)의 하면에는 모터(120)가 설치된다.
- [0028] 상기 좌우이동부재(160)는 스프링(170)에 의해 탄성지지되어 있다.
- [0029] 상기 가스관(142)을 통해 공급되는 가스는 통상적인 온-오프(on-off)밸브 또는 전기비례제어밸브에 의해 공급이 제어된다.
- [0030] 도 4를 참조하여 임펠러(110)에 대해 설명한다.
- [0031] 임펠러(110)에는 회전시 송풍(送風)을 유발시키는 날개(111)가 구비되고, 중앙부 상면에는 원기둥 형상의 삽입축(112)이 소정의 길이로 돌출형성되어 있다. 상기 삽입축(112)에는 상하이동부재(150)가 삽입된다.
- [0032] 상기 삽입축(112)을 가운데 두고 단면의 상단이 90도 꼬부라진 형상의 가이드부(113,114)가 상면에 돌출형성되어 있다.
- [0033] 상기 삽입축(112)의 상하에는 제1가이드부(113a,113b) 형성되어 있다. 제1가이드부(113a,113b)의 내측 홈(113c,113d)에는 좌우이동부재(160)의 플랜지부(162b,163b;도 6 참조)가 삽입된다. 좌우이동부재(160)는 상기 홈(113c,113d)의 길이방향을 따라 가이드되면서 이동된다.
- [0034] 또한 상기 삽입축(112)의 우측에는 'ㄷ'모양의 제2가이드부(114)가 형성되어 있다. 제2가이드부(114)의 내측 홈(114a)에는 좌우이동부재(160)의 중량부(161;도 6 참조)가 삽입된다.
- [0035] 도 5를 참조하여 상하이동부재(150)에 대해 설명한다.
- [0036] 상하이동부재(150)는 임펠러(110)의 회전시 상하방향으로 위치가 가변되는 것으로서 가스관(142)의 분출구(142a)를 통해 분출되는 가스량을 조절하기 위한 것이다.
- [0037] 상하이동부재(150)는 내부가 빈 공간(153)인 원통 형상의 몸통(151)과 상기 몸통(151)의 양 측부에 돌출된 가이드축(152a,152b)으로 이루어져 있다.
- [0038] 상기 몸통(151) 내부의 공간(153)에는 임펠러(110)의 삽입축(112)이 삽입되어 상하이동부재(150)의 상하방향 이동이 가이드된다.
- [0039] 상기 가이드축(152a,152b)은 좌우이동부재(160)의 가이드홈(162a,163a)에 삽입되어 좌우이동부재(160)의 위치에 따라 상하이동부재(150)의 상하 위치가 결정된다.
- [0040] 도 6을 참조하여 좌우이동부재(160)에 대해 설명한다.
- [0041] 좌우이동부재(160)는 임펠러(110)의 회전시 원심력에 의해 모터(120)의 회전축(121)을 중심으로 멀어지거나 가까워짐으로써 상하이동부재(150)를 상승시키거나 하강시키게 된다.
- [0042] 좌우이동부재(160)는 임펠러(110)의 회전시 상하이동부재(150)의 위치를 가변시킬 수 있을 정도의 원심력을 발생시키기 위한 중량부(161)와, 좌우방향으로 이동될 때 상기 임펠러(110)의 제1가이드부(113)에서 가이드되는 가이드몸체(162,163)로 이루어진다.
- [0043] 상기 가이드몸체(162,163)에는 상하이동부재(150)의 가이드축(152a,152b)이 삽입되는 원호 모양의 가이드홈(162a,163a)이 형성되어 있고, 하단부에는 90도로 꼬부라져 측방향으로 돌출된 플랜지부(162b,163b)가 형성되어 있다.
- [0044] 상기 가이드홈(162a,163a)은 일측 끝단과 타측 끝단의 높이가 상이하게 형성되어 있어 상하이동부재(150)의 가이드축(152a,152b) 상하 위치를 규제하게 된다.
- [0045] 도 7을 참조하여 가스관 고정부재(141)에 대해 설명한다.
- [0046] 가스관 고정부재(141)는 가스가 도입되는 가스관(142)을 고정하기 위해 가스관(142) 분출구(142a) 부분이 삽입 고정되는 가스관 삽입구멍(141a)이 형성되어 있고, 가스관 삽입구멍(141a) 부분은 지지대(141b)에 의해 지지되

어 있다. 지지대(141b) 사이의 공간(141c)을 통해서는 가스와 혼합되는 공기가 유입된다.

[0047] 도 8을 참조하여 좌우이동부재(160)의 가이드홈(162a, 163a) 형상에 대해 설명한다.

[0048] 가이드홈(162a, 163a)은 임펠러(110)의 회전 각속도에 비례하여 상하이동부재(150)를 이동시키는 형상으로 이루어진다.

[0049] 임펠러(110)의 정지시 회전축(121)에서부터 좌우이동부재(160)의 무게중심까지의 거리를 a, 임펠러(110)가 w의 각속도로 회전시 좌우이동부재(160)의 이동거리를 x, 좌우이동부재(160)의 질량을 m, 스프링(170)의 상수를 k라 하면, 다음의 식이 성립한다.

[0050]
$$(a+x)m w^2 = kx$$

[0051] 즉,
$$x = \frac{a w^2}{k/m - w^2}$$
 가 된다.

[0052] 좌우이동부재(160)의 이동거리가 x₁, x₂인 경우 상하이동부재(150)의 이동거리 L₁, L₂는 각각 다음과 같다.

[0053]
$$x_1 = \frac{a w_1^2}{k/m - w_1^2}$$

[0054]
$$L_1 = \alpha w_1$$

[0055]
$$x_2 = \frac{a w_2^2}{k/m - w_2^2}$$

[0056]
$$L_2 = \alpha w_2$$

[0057] (α : 비례상수)

[0058] 따라서 좌우이동부재(160)의 이동거리(x₁, x₂)는 각속도의 제곱에 비례하고, 좌우이동부재(160) 가이드홈(162a, 163a)의 형상을 도 8에 도시된 것과 같이 형성시키면, 상하이동부재(150)의 상하 이동거리는 각속도에 비례하게 된다.

[0059] 이하에서는 상기 구성으로 이루어진 본 발명의 가스-공기 혼합 장치의 작용에 대해 설명한다.

[0060] 도 9는 저출력인 경우 상하이동부재와 좌우이동부재의 위치를 보여주는 동작상태도, 도 10은 고출력인 경우 상하이동부재와 좌우이동부재의 위치를 보여주는 동작상태도이다.

[0061] 도 9의 저출력 영역과 도 10의 고출력 영역에서 가스관(142)을 통해 공급되는 가스의 압력은 일정하게 유지된다.

[0062] 모터(120)의 작동에 의해 임펠러(110)가 저속으로 회전하면 좌우이동부재(160)가 스프링(170)의 탄성력을 이기면서 원주방향으로 소폭 이동한다. 이 경우 상하이동부재(150)는 좌우이동부재(160)의 가이드홈(162a, 163a)을 따라 하측으로 소폭 내려오게 되어 가스관 분출구(142a)와 상하이동부재(150) 상단부 사이의 거리(L_{저회전})는 작은 상태가 된다.

[0063] 이때 가스공급량은 가스관 분출구(142a)와 상하이동부재(150) 상단부 사이에 형성된 가스통과면적에 비례하며 관계식은 다음과 같다.

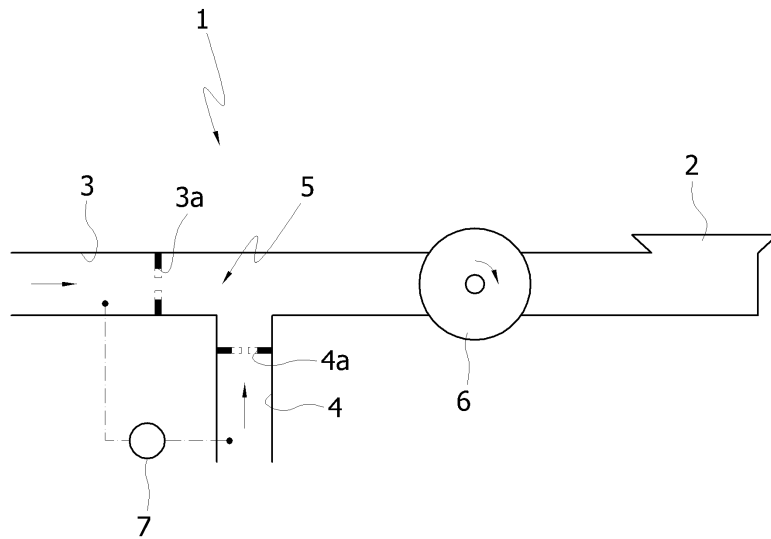
- [0064] 가스통과면적 = $D \cdot \pi \cdot L_{저회전}$ (D : 가스관 분출구(142a)의 내경)
- [0065] 또한 모터(120)의 작동에 의해 임펠러(110)가 고속으로 회전하면 좌우이동부재(160)가 스프링(170)의 탄성력을 이기면서 원주방향으로 대폭 이동한다. 이 경우 상하이동부재(150)는 좌우이동부재(160)의 가이드홈(162a, 163a)을 따라 하측으로 많이 내려오게 되어 가스관 분출구(142a)와 상하이동부재(150) 상단부 사이의 거리($L_{고회전}$)는 큰 상태가 된다.
- [0066] 이때 가스공급량은 가스관 분출구(142a)와 상하이동부재(150) 상단부 사이에 형성된 가스통과면적에 비례하며 관계식은 다음과 같다.
- [0067] 가스통과면적 = $D \cdot \pi \cdot L_{고회전}$ (D : 가스관 분출구(142a)의 내경)
- [0068] 도 11은 임펠러 각속도, 상하이동부재와 가스관 분출구 사이의 거리의 관계를 나타내는 그래프, 도 12는 임펠러 각속도와 가스공급량 사이의 관계를 나타내는 그래프, 도 13은 임펠러 각속도와 공기공급량 사이의 관계를 나타내는 그래프, 도 14는 임펠러 각속도와 가스/공기 혼합비 사이의 관계를 나타내는 그래프, 도 15는 임펠러 각속도와 버너 출력 사이의 관계를 나타내는 그래프이다.
- [0069] 도 8에서 설명한 바와 같이 상하이동부재(150)의 상하 이동거리가 각속도에 비례하게 되도록 좌우이동부재(160)의 가이드홈(162a, 163a) 형상을 만들면, 도 11에 나타난 바와 같이 상하이동부재(150)와 가스관 분출구(142a) 사이의 거리는 임펠러(110)의 각속도에 비례하게 된다.
- [0070] 이 경우 도 12 및 도 13에 나타난 바와 같이, 임펠러(110)의 각속도가 증가함에 따라 가스공급량 및 공기공급량은 비례하여 증가하게 된다.
- [0071] 이에 반해 도 14에 나타난 바와 같이 가스/공기 혼합비는 임펠러(110)의 각속도 변화에도 불구하고 일정하게 유지되므로 항상 적절한 가스-공기비를 구현할 수 있다.
- [0072] 또한 상하이동부재(150)의 상하 이동거리가 각속도에 비례하게 되므로, 버너의 출력도 도 15에 도시된 바와 같이 임펠러(110)의 각속도에 비례하게 된다. 따라서 임펠러(110)의 각속도 변화만으로 원하는 출력을 정확하게 제어할 수 있는 장점이 있다.
- [0073] 또한 저출력 영역에서도 고출력 영역에서와 동일하게 가스압력이 일정하게 유지되므로 임펠러(110)의 회전수만 변화시키는 것에 의해 저출력에서부터 고출력에 이르기까지 넓은 부하영역에서 안정적인 연소가 가능하게 되어 높은 턴다운비를 구현할 수 있다.
- [0074] 또한 고출력 영역에서 저출력 영역으로 부하를 변화시킬 때 종래기술에서처럼 오리피스 단면적의 변경이 필요하지 않으므로 부하 변경이 원활하게 이루어질 수 있다.
- [0075] 또한 종래기술에서처럼 공기오리피스 전단의 압력을 피드백 받아 가스압을 조절하는 특수한 밸브를 사용할 필요가 없게 된다.
- [0076] 상기에서는 하나의 좌우이동부재(160)와 스프링(170)이 구비된 실시예에 대해 설명하였으나, 이 경우 임펠러(110)의 회전시 좌우이동부재(160) 및 상하이동부재(150)를 지지하는 것은 하나의 스프링(170)에 의존하게 되므로 진동이 발생할 수 있다.
- [0077] 따라서 도 16에 도시된 바와 같이, 좌우이동부재(160)를 지지하는 스프링(170)의 힘을 상쇄시킬 수 있는 위치(예를 들면, 180도 대칭되는 위치)에 하나 이상의 다른 좌우이동부재(180)와 이를 탄성지지하는 스프링(190)이 추가로 구비되어, 하나의 상하이동부재(150)를 2개의 좌우이동부재(160, 180)와 스프링(170, 190)이 양쪽에서 대칭적으로 지지하는 구조로 구성되는 것이 바람직하다. 도면부호 183a는 좌우이동부재(180)에 형성된 가이드홈을 나타낸다.
- [0078] 이상, 본 발명을 실시 예를 사용하여 설명하였으나 이들 실시예는 예시적인 것에 불과하며 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 지닌 자라면 본 발명의 사상에서 벗어나지 않으면서 다양한 수정과 변경을 가할 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

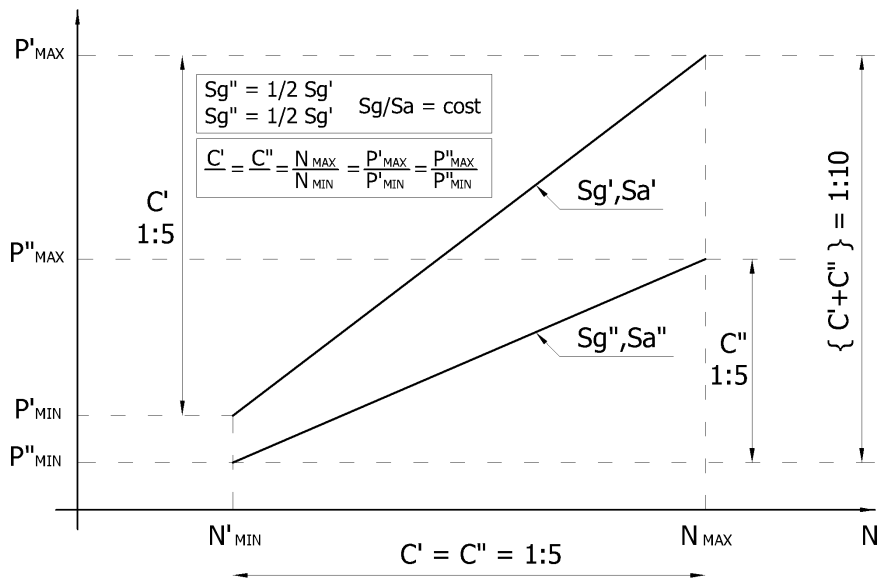
- [0079] 도 1은 국제출원(PCT/EP2007/009516)에 개시된 가스-공기 혼합 장치를 나타내는 구성도,

도면

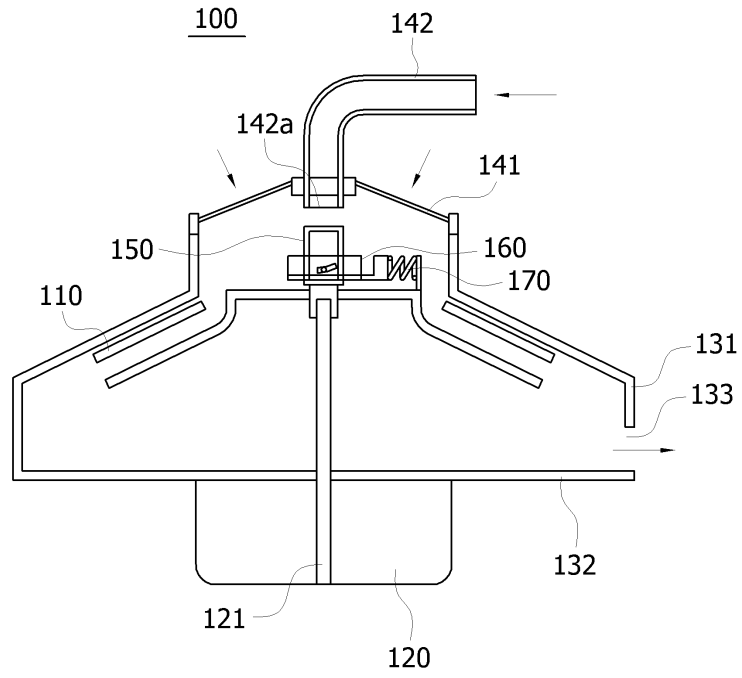
도면1

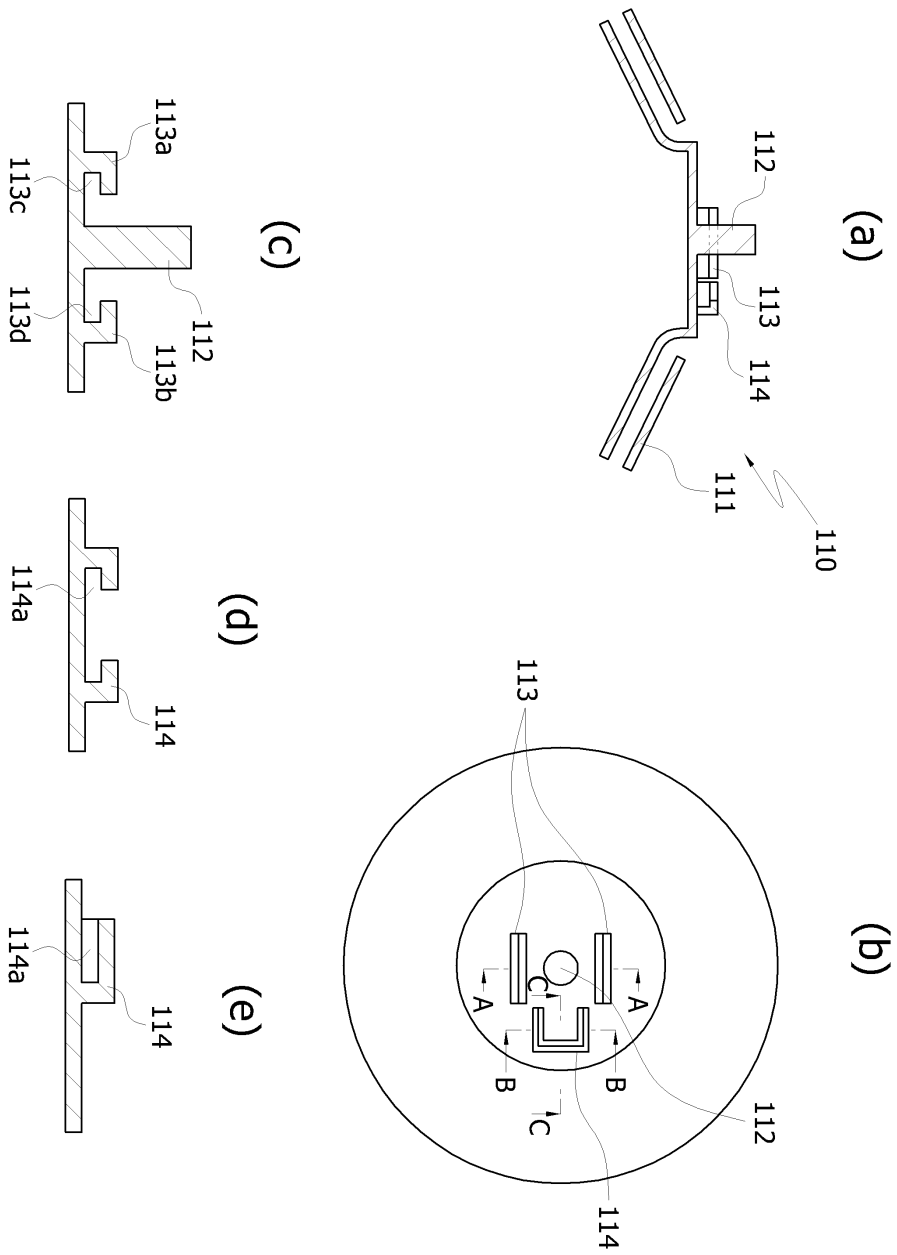


도면2



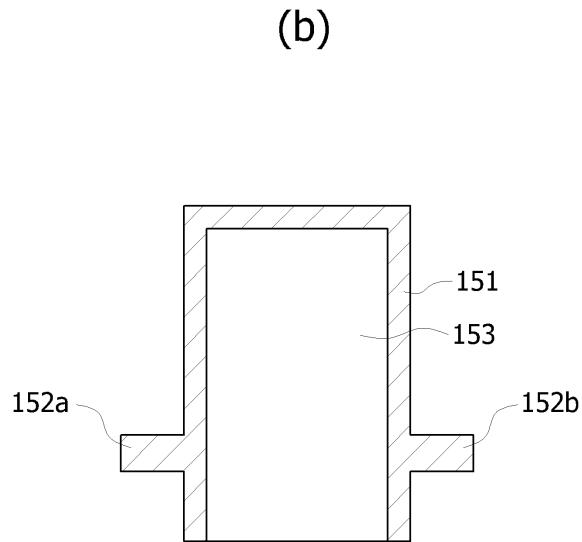
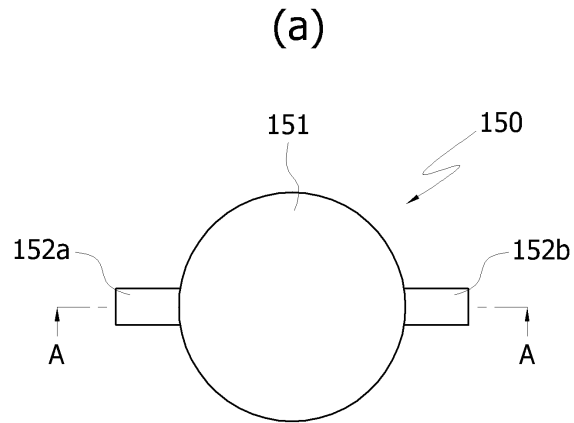
도면3



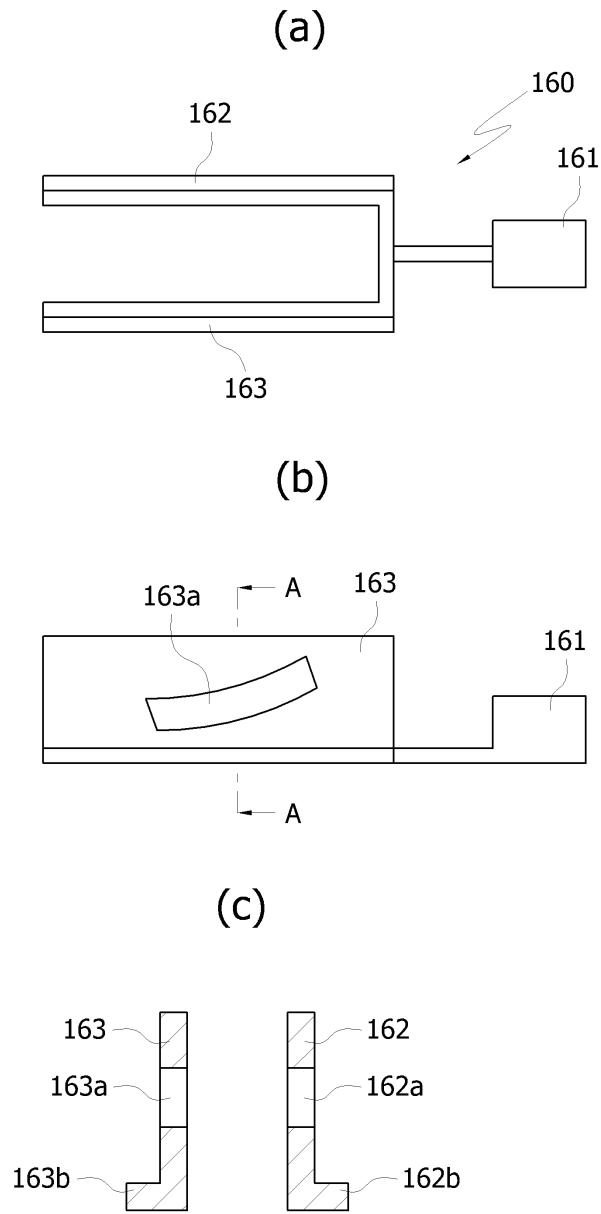


도면4

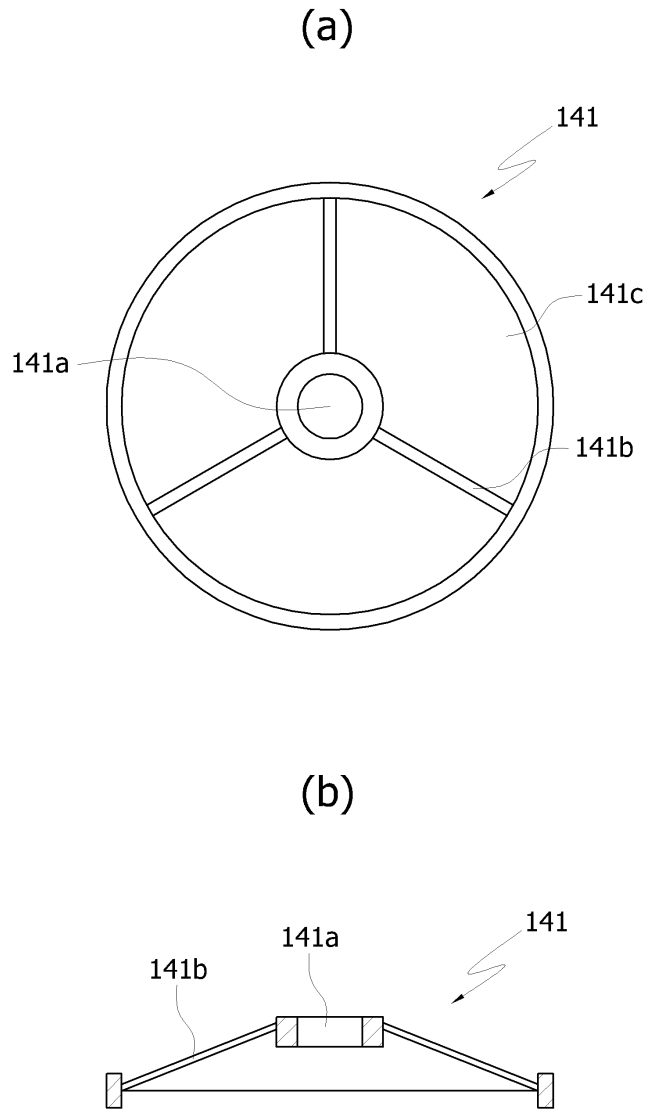
도면5



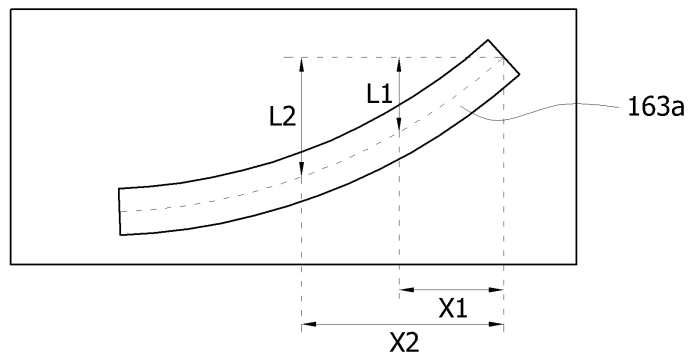
도면6



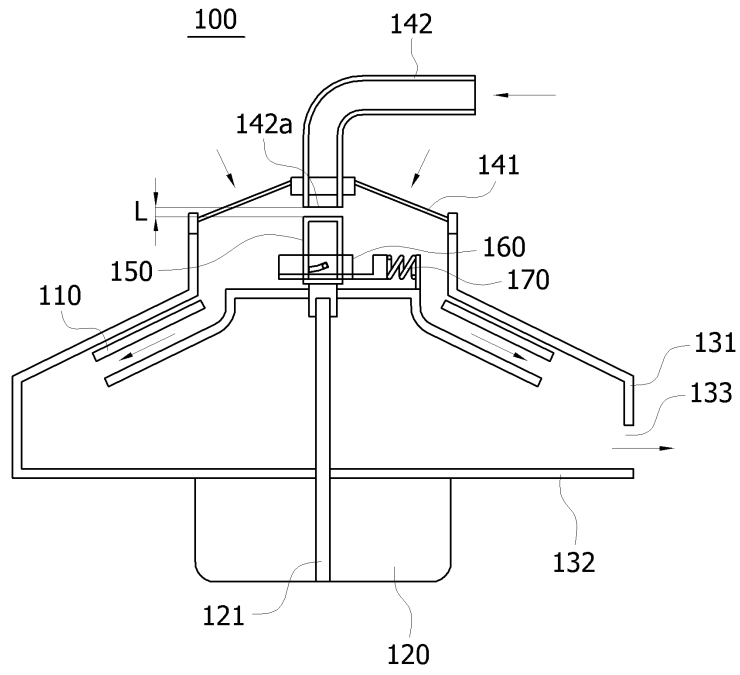
도면7



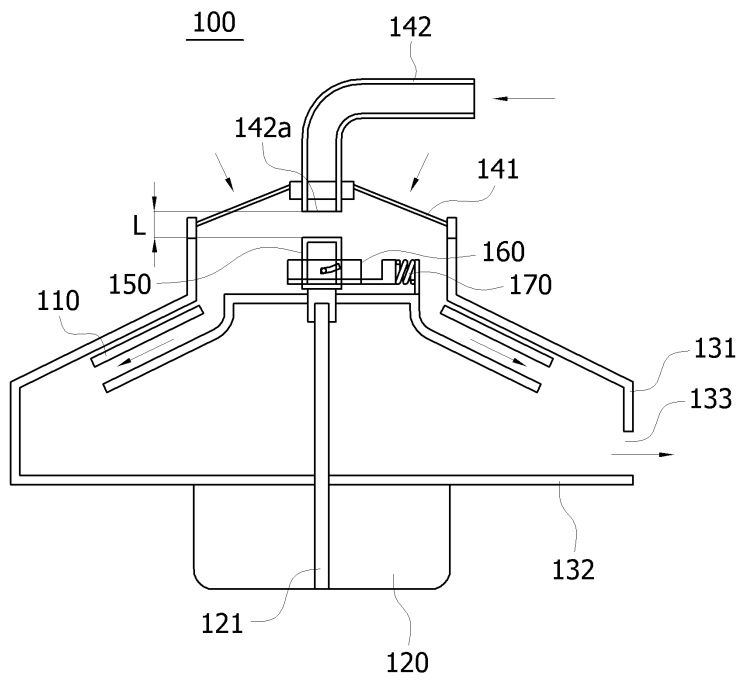
도면8



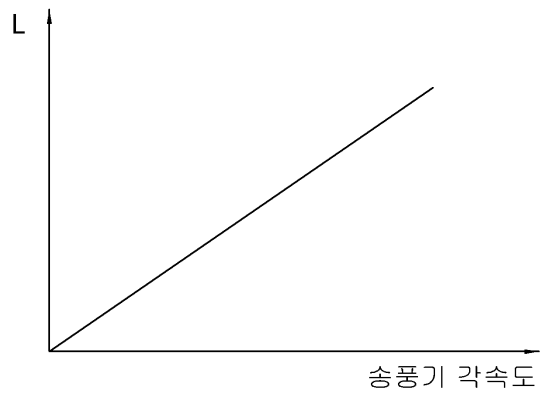
도면9



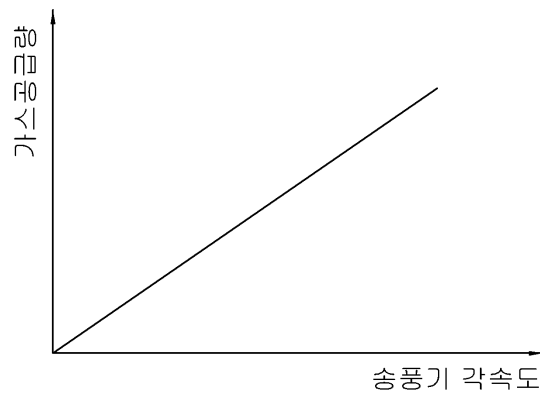
도면10



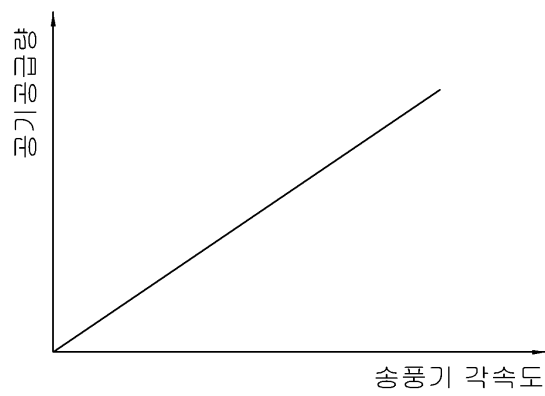
도면11



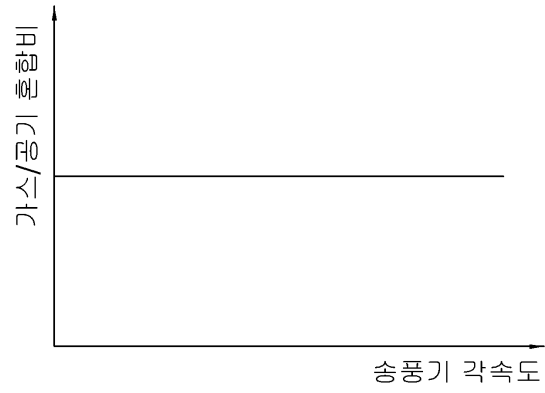
도면12



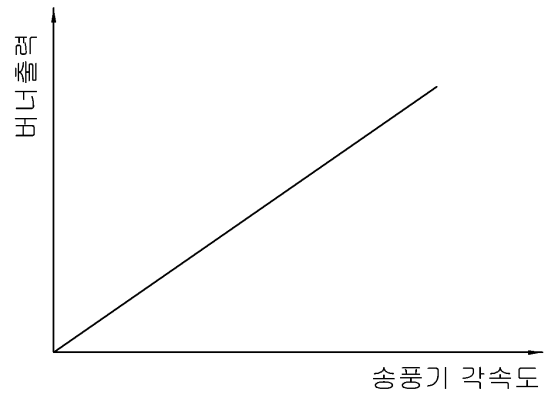
도면13



도면14



도면15



도면16

