

가열장치에 관한 것이다.

가열시간을 자동적으로 제어하는 가열장치로서는, 식품으로부터 발생하는 증기나 여러가지의 가스를 검출하는 습도센서·가스센서를 사용하여 조리의 종료를 제어하는 전자레인지가 이미 상품화 되고 있다.

또 이외에도, 적외선센서를 탑재하여 식품의 표면온도를 검지하는것, 식품의 중량을 측정하는 중량센서를 구비한것, 또 이들을 조합한것 등, 여러가지 방식의 것이 이미 실용에 제공되고 있다.

그러나 이들 종래의 자동 가열장치에 있어서는, 피가열물인 식품의 종류를 조작패널상의 키이보오드 등으로부터 입력시켜주지 않으면, 상기한 각종 센서는 조리의 종료를 검지할 수 없었다.

왜냐하면 첫째로 요리의 카테고리에 의해서 완성온도가 다르다. 종래의 센서는 식품의 표면온도를 검출하거나, 식품의 따뜻한 정도를 가열실내의 습도변화로 검지하는 것은 할수 있으나, 예를 들면 식품을 다시 따뜻하게 하는 경우와, 냉동식품을 해동하는 경우에는, 당연히 식품의 완성온도는 전혀 다르다. 전자에서는 식품은 온도는 70~80℃정도가 되고, 후자에서는 0~10℃정도이다.

사용자가 어떠한 카테고리의 요리를 하고싶은지에 대해서는, 당연한 일이지만 제어부에는 판별이 안간다. 따라서 제어부는, 사용자로부터 요리의 카테고리르 지령받지 않으면, 어느센서를 어떻게 사용해서 조리를 종료시키면 되는지 파악할 수 없고, 가열을 자동화 할수 없다.

둘째로 요리의 카테고리가 결정되어도, 재료마다 가열시간은 크게 다르다. 예를 들면 USP-Re 31,094(KOBAYASHI)는, 습도센서를 사용한 가열시간의 자동화에 관한 저명한 특허이며, 가스센서나 적외선 센서에도 응용되고 있으나, 그 제1a도에 도시되어 있는 바와 같이 식품으로부터의 증기의 발생점과 조리의 완료점은, 식품마다 크게 다르다. 그리하여, 증기의 발생점까지의 경과시간(T_1)에, 식품마다 정해진 어떤 계수를 곱하여 추가가열시간(T_2)을 산출하여, 전체조리시간(T_0)을 제어하고 있다.

따라서 가열되는 식품이 무엇인지를 제어부에 입력해주는 것이, 대단히 중요한 일이된다. 이와 같이 종래의 자동가열장치는, 모두 피가열물인 식품의 카테고리나 재료명을 구체적으로 조작패널로부터 제어부에 입력해주지 않으면 안되어, 조작성이 나쁜것이였다.

본 발명은 이와 같은 배경에 비추어, 피가열물의 형상을 초음파센서를 사용해서 인식하고, 각각의 피가열물에 알맞은 가열시간을 자동적으로 제어하려고 하는 것이다.

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 자동가열장치는 초음파 센서를 구비하고, 피가열물을 회전재치대에 의하여 회전시켜, 피가열물까지의 거리를 연속적으로 검출하고, 이들 거리데이터를 제어부가 처리해서 피가열물의 형상을 판별하고, 그 판별결과에 따라서 가열수단에의 급전을 제어하여, 알맞은 가열시간으로 가열을 자동적으로 종료한다.

이하, 본 발명의 실시예에 대하여 도면에 의거하여 설명한다.

제1도는 본 발명에 관한 가열장치의 본체사시도이다. 본체(1)의 앞면에는 개폐자재하게 문짝(2)의 축받침되고, 조작패널(3)이 구비되어 있다. 이 조작패널(3)상에는 키이보오드(4)가 배설된다.

키이보오드상에는 종래와 같이 많은 식품의 종류를 지령하는 키이군 대신에, 단일의 가열지령키이와, 소거키이만이 배설된다. 즉 원키이에 의한 자동화가 도모되어 있다.

제2도는 이와 같은 가열장치의 구성을 도시한 블록도이다. 조작패널상의 키이보오드(4)로부터 입력된 동작지령은, 제어부(5)에 의해서 해독된다. 그리고 본 실시예에서는 초음파센서(6)는 가열실(7)의 천정에 착설되어 있으며, 제어부(5)는 이것을 사용하여 회전재치대(8)상의 피가열물(9)까지의 거리를 측정한다. 초음파 센서로부터 회전재치대(8)까지의 거리는 일정하지 않으므로, 피가열물(9)이 초음파센서(6)의 하부에 오면, 초음파센서(6)에 반사가 빨리돌아온다. 그 차이분으로 피가열물(9)의 높이를 알수 있다. 즉, 피가열물(9)의 높이는

$$h=H-d$$

h : 피가열물의 높이 H : 회전재치대까지의 거리 d : 검출된 거리로 산출된다.

그런데 이와 같은 상태에서 가열실(7)내의 회전재치대(8)가 회전을 시작하면, 피가열물(9)과 초음파센서(6)와의 상대적인 위치관계가 변화해간다. 그리하여 피가열물(9)의 높이데이터가 차례차례로 제어부(5)에 입력되고, 제어부(5)는 이 데이터로부터 피가열물(9)의 어떤 회전단면을 검출할 수 있게 되는 것으로, 이로부터 피가열물(9)의 형상인식이 가능하게 된다. 이 피가열물의 형상인식의 상세한 방법에 대해서는, 뒤에 제3도 제5도를 사용해서 설명한다.

그런데 본 실시예에 있어서의 구성을 먼저 설명하면, 회전재치대(8)의 아래쪽에는 중량센서(10)가 착설되어, 피가열물(9)의 중량을 검출한다.

중량센서(10)로서는, 피가열물의 하중에 의한 회전재치대(8)의 변위량을 정전용량의 변화로서 검출하는 정전용량변화 방식의 중량센서등을 이용할 수 있다. 이외에도 변형게이지를 사용해서 회전재치대(8)의 변위량을 측정하는 중량센서등, 수종류의 중량센서가 시장에서 이미 전자레인지에 탑재되어, 상품화 되고 있다.

그런데 이 중량센서는, 피가열물의 중량을 검출하여, 종래대로 해동등을 할때에 가열시간을 산출하기 위하여 사용되는 외에, 본 실시예에서는 피가열물의 밀도를 구하기 위하여, 초음파센서(6)와 함께 병용된다. 즉, 상기한 초음파센서에 의한 피가열물의 형상 데이터로부터 피가열물의 체적을 추정할 수 있고, 이것에 중량데이터를 보태면, 피가열물의 밀도를 알수 있다. 형상과 함께 밀도는, 피가열물의 판별에 매우 중요한 데이터이며, 확실한 피가열물의 판정이 가능하게 된다. 이에 대해서는

제4도 및 제8도의 예를 사용해서 뒤에 상세히 설명한다.

모우터(11)는 회전재치대(8)를 회전시키는 구동원이며, 피가열물의 회전단면 데이터를 채취하기 위하여 사용되는 외에, 전자레인지등의 가열장치에 있어서는, 마이크로파의 정재파에 기인하는 가열열 특을 완화시키는데도 유효하다.

초음파센서(6)는 검지회로(12)를 개재해서, 또 중량센서(10)는 검지회로(12)를 개재해서, 각각 제어부(5)에 데이터를 입력시킨다. 그런데 제어부(5)는, 뒤에 설명하는 방법으로 피가열물(9)의 종류를 판별하면, 그 결과에 의거해서 드라이버(13)를 개재해서 가열수단(14)에의 급전을 개시한다.

가열이 개시되면, 가열수단(14)인 마그네트론을 냉각하기 위하여 냉각팬(15)이 회전하고, 동시에 냉각풍이 흡기 가이드(16)를 개재해서 가열실(7)로 도입되어, 가열실내를 환기한다.

배기가이드(17)내에는, 기체센서(18)가 착설되어 있으며, 피가열물로 부터 발생하는 증거나 여러가지의 가스등을 검출한다. 기체센서(18)로서는, 일본국 마쯔시다덴기산교회사제품의 상대습도센서 "휴미세럼(상품명)"이나 동절대습도센서 "네오 휴미세럼", 피가로회사제의 가스센서, 일본국 시바우라덴기회사제의 절대습도센서등을 응용할 수 있다. (19)는 기체센서(18)의 검지회로이다.

그런데 제3도는 초음파 센서의 일례로서 협초지향성조음파마이크를 도시한 것이다. 초음파센서는 압전소자(20), 원추형상공진자(21), 단자(22), 비임정형판(23), 케이스(24), 리이드선(25), 결합축(26), 단자판(27), 흡음시트(28)로 이루어지고 있다.(National Technical, Rcpart P.504~514 Vol. 29 No. 3 JNA 1983)

제4도는 이와 같은 초음파센서를 사용해서, 피가열물의 형상을 검출한 것이다. 횡축은 회전재치대의 위치(회전각도)를, 종축은 피가열물의 높이를 표시하고 있다. 따라서 재치대의 각 위치에서 검출된 피가열물의 높이의 연속데이터(사선을 그은부분)은, 피가열물의 어떤 회전단면을 표시하고 있으며, 초음파 센서의 착설위치를 적절하게 선정하면 피가열물전체의 형상을 추정할 수 있다.(제2도의 1치).

그런데 제4도는, 시금치와 감자의 데이터를 도시한 것이나, 도면에서 명백한 바와 같이 중량이 동일하면, 양자간에는 상당한 차이를 인정할 수 있다. 즉 중량과 체적이 검출되면, 야채의 예에라면, 그것이 엽채(시금치)인지 근채(감자)인지를 식별할 수 있다. 이와 같은 판정에 의해, 제어부(5)는 피가열물의 종류를 추정할 수 있다.

그런데 제5도는, 초음파 센서의 검지회로의 구성예를 도시한 블록도이다. 제어부(5)는 마이크로컴퓨터등으로 구성되고, 타이밍제어를 행하므로써, 1개의 초음파센서가 수십 kHz의 초음파를 송신하는 동시에, 수신을 할때에는 수파기로 절환되어서 동작한다.

(29)는 송신회로, (30)은 수신회로이다. 비교회로(31)은 기준전압과 수신신호를 비교하고, 이 기준전압을 초과하는 수신신호를 래치하여, 제어부(5)에 입력시킨다. 제어부(5)는 초음파를 송신한다음 수신할때까지의 시간을 계수하여, 초음파의 전파속도로부터 피가열물까지의 거리를 산출하고, 이로 부터 피가열물의 높이를 구한다.

또한 중량센서의 검지회로와 제어부에 대해서는, 예를 들면 일본국 특원소 60-264051호 공보에 의해 실현할 수 있다.

이상의 구성에 의하여, 피가열물의 형상데이터와 중량데이터로부터 2종류를 정확하게 식별할 수 있고, 적절한 완성센서의 제어가 가능하게 되어, 피가열물의 형상이나 추정된 종류에 따라서, 피가열물을 자동적으로 가열할 수 있다. 물론 초음파 센서에 의한 형상데이터만으로도 이와 같은 인식이 가능한 것은 말할것도 없다.

다음에 해동과 재가열이나 조리등을 식별하는 방법에 대하여, 일실시예를 설명한다. 전자레인지에 있어서는, 식품의 해동을 재가열과 나란히 매우 편리한 기능으로서 범용되고 있다. 그러나 재가열이나 상기한 야채의 예와 같은 생재료를 조리하는 경우와 달라, 해동은 식품의 완성온도가 0~10℃로 낮다. 이 때문에 종래의 전자레인지에 있어서는, 해동키는 다른 재가열이나 조리키와는 구별되고 있었다.

본 발명에서는, 해동키와 다른 재가열키를 따로따로 구성하지 않고서, 초음파 센서를 사용해서 자동적으로 해동이라는 것을 식별할 수 있다.

이 때문에 본 발명에서는, 해동에는 일본국 특개소 58-43329호 공보에 기재된 바와 같은 해동어태치먼트를 사용한다.

해동어태치먼트는, 제6도의 사시도에 도시한 바와 같은 다리부(32)와, 네트부(33)를 가진 플라스틱제의 재치대이며, 해동시에 냉동식품으로부터 적하하는 물방울이나 고기즙등의 드립을 회전재치대(8)에 떨어뜨리게 되어, 식품이 드립속에서 삶아지게 되는것을 방지하는 역할을 담당한다. 가정용의 전자레인지등에서는, 대부분의 기종이 해동시에 이런종류의 해동어태치먼트를 사용하여, 해동품질을 향상시키도록 도모하고 있다.

따라서, 해동시에 이 해동어태치먼트의 사용유무를 가르므로써, 해동을 식별할 수 있다. 그런데 제7도에는, 가열실에 이와 같은 해동어태치먼트가 재치되고, 냉동식품의 해동이 실행되고 있는 장면이 도시되어 있다.

제7도에 도시한 바와 같이, 가열실(7)내의 회전재치대(8)상에 해동어태치먼트(34)를 사용해서 피가열물(9)이 재치된 경우와, 해동어태치먼트(34)를 사용하지 않고 직접재치된 경우(제2도 참조)에서는, 검출되는 피가열물의 높이가 크게 달라진다.

즉 해동어태치먼트(34)를 사용하면, 다리부(32)의 분만큼 피가열물(9)이 들어올려지므로, 초음파센서(6)는 피가열물(9)의 실제의 높이(h')보다 큰 값을 검출하게 된다.

즉 초음파센서(6)에 의해 피가열물(9)의 높이(h)를 검출하면, 해동어태치먼트(34)의 사용유무를 알 수 있고, 해동인지 그렇지 않는 것인지를 제어하는 판별할 수 있다.

그런데 다시 따뜻하게 해도 키가 큰 용기, 예를 들면 케사로울(Casserole)등, 이 사용되는 일이 있다. 그러나 플라스틱제의 해동어태치먼트에 비하면, 그 용기자체가 훨씬 무겁다. 따라서 식품중량과 피가열물의 높이를 합해서 검출하면, 해동인지 다시 따뜻하게 하는지를 언제든지 확실하게 식별할 수 있다.

제8도가 이 관계를 도시한 그래프이다. 해동어태치먼트를 사용하는 해동시에는, 식품중량(횡축)에 비해서 검출되는 피가열물의 높이(종축)이 크고, 해동어태치먼트를 사용하지 않는 다시 따뜻하게 하는 일에 있어서는, 피가열물의 높이가 낮아진다.

이 실시예에서도 중량센서(10)가, 피가열물의 밀도를 검출하여, 그 종류를 식별하기 위하여 초음파센서(6)를 보조하고 있다.

그런데 제9도는 가열의 자동화 순서를 도시한 타임차아트이다. 제9a도는 다시 따뜻하게하는 등의 조리시의, 제9b도는 해동시의 가열방법을 도시하고 있다.

먼저 최초의 초음파센서에 의한 형상인식에 의해서, 해동어태치먼트의 사용이 금지되지 않으면, 제어부는 다시 따뜻하게 하는 등의 조리인것으로 판단하고, 제9a도와 같이 마이크로파가 연속해서 조사되어, 피가열물의 가열이 개시된다. 그리고 습도센서에 의해서 어떤 금지드레솔드치(ΔH)를 초과하는 증기가 검출되면, 소요된 시간(T_1)에 추가 가열시간 정수(K)를 곱하여, 추가 가열시간(KT_1)이 산출되고, 이것이 계수될때까지는 가열은 계속된다.

또 최초의 거리검출에서 해동어태치먼트의 사용이 금지되면, 제어부는 해동모우드인 것으로 판단하고, 제9b도와 같이 마이크로파를 단속해서 조사하여, 피가열물에는 평균출력을 저감시켜서 해동을 행한다. 도면의 예에서는, 해동출력을 순차저감시켜, 가열시간의 단축을 도모하고 있으나, 물론 일정한 약출력이라도 상관없다. 각 출력에 의한 가열시간(T_1), (T_2), (T_3), (T_4)는, 중량의 함수로서 제어부에 의해서 산출된다.

제9a도, 제9b도 양도면 다같이, 가열의 최초의 형상판별사이클(PD)에 있어서는, 회전재치대가 회전하고, 피가열물의 형상데이터가 검출되나, 마이크로파는 정지되고 있다. 이것은 마이크로파가 초음파센서 및 그 검지회로에 잡음들의 악영향을 주지않기 위해서 배려이다.

이상의 구성에 의해, 해동어태치먼트의 사용유무를 검지하고, 해동인지 다시 따뜻하게하는 조리인지를 판별할 수 있고, 단일의 가열지령키이로 완전자동적으로 모든 피가열물을 가열할 수 있다.

다음에 초음파센서의 착설위치에 대하여 다른 실시예를 설명한다. 초음파 센서는 앞서의 실시예에서는 가열실의 천정에 착설하였으나, 이것은 본 발명을 구성함에 있어서 필요불가결한 것은 아니다. 가열실의 측벽이라도 후벽이라도 상관없다.

제10도는 초음파센서(6)를 가열실(7)의 측벽에 착설한 예이다. 이와 같은 예에서는, 초음파센서(6)에 의해 검출되는 것은, 측벽으로부터 피가열물(9)까지의 거리(d)이다.

제11도는 본 실시예를 상면으로부터 본 가열실단면이나, 이 도면을 사용하여 그 제어법에 대해서 설명한다.

본 실시예에서는 회전재치대(8)의 회전중심을 원점(0)으로 하고 있다. 가열실의 가로폭을 W로 하면, 초음파센서(6)로부터 원점(0)까지는, W/2의 거리로 된다. 따라서 초음파센서(6)에 의해 검출되는 거리(d)로부터, 피가열물의 회전반경(r)을 얻게 된다.

즉, 피가열물(9)의 회전반경(r)은

$$r = (W/2) - d$$

r : 피가열물의 회전반경 W : 가열실의 가로폭 d : 검출된 거리로 산출된다.

그런데 이와 같은 상태에서 회전재치대(8)가 회전을 개시하면, 피가열물(9)의 회전반경(r)이 차차 변화해간다. 그래서 이(r)치를 적분하면, 피가열물(9)이 평면투영면적을 검출할 수 있다. 즉 초음파센서(6)에 의해서, 피가열물(9)의 외형을 트레이스 해갈수 있다. 이와 같은 피가열물의 평면투영도는, 피가열물의 외형적 특징으로 보다 잘 나타내는 일이 많으며, 유용한 형상데이터를 얻을 수 있다.

이상과 같이 본 발명의 자동가열장치는, 초음파센서를 구비하고, 이에 의해 피가열물의 형상을 검지하고, 이 데이터로부터 피가열물의 종류나 카테고리 판별할 수 있다. 이 때문에 단일의, 혹은 소수의 키이로 광범위한 피가열물을 완전자동적으로 조리할 수 있다.

또 거리를 검출하는 센서로서 초음파센서를 사용하고 있으므로, 광학계의 센서를 사용한 형상인식에 비해서 오염이 강하다. 전자레인지 등의 가열장치에서는, 가열실내는 껌심한 기름오염이 되며, 이에 탑재하는 센서는 통상히터로 오염을 태워없애는 등의 연구가 필요하나, 방적(防滴)형의 초음파센서라면, 소자자체가 오염에 의해서 물리적, 화학적으로 경시변화하는 일은 있을 수 없고, 이와 같은 배려는 아무필요도 없다.

이와 같이 본 발명에 의하면 1개의, 혹은 소수의 가열지령키이로 광범위한 피가열물의 가열을 자동화할 수 있고, 간단한 조작을 실현할 수 있다. 또, 본 발명은 전열히터나 가스버너니등의 열원을 구비한 전자레인지에 적용가능한 외에, 수종류 이상의 피가열물을 가열하는 전기로나 화학플랜트 등에도 적용할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

피가열물을 재치하는 가열실과, 상기 가열실에 결합된 가열수단과, 상기 가열수단에의 급전을 제어하는 제어부와, 상기 피가열물의 형상을 검지하는 초음파센서와, 상기 피가열물을 회전구동하는 회전재치대로 이루어지고, 상기 제어부는 상기 회전재치대를 구동하여, 상기 피가열물을 회전시키면서 상기 초음파센서를 사용하여 이것을 부터 상기 피가열물까지의 거리를 검출하고, 이 연속데이터에 의해 상기 피가열물의 형상을 판별하고, 그 판별결과에 의거해서, 상기 가열수단에의 급전을 제어하고, 상기 피가열물을 적절하게 가열할 수 있도록 구성된 자동 가열장치.

청구항 2

피가열물을 재치하는 가열실과, 상기 가열실에 결합된 가열수단과, 상기 가열수단에의 급전을 제어하는 제어부와, 상기 피가열물의 형상을 검지하는 초음파센서와, 상기 피가열물을 회전구동하는 회전재치대와, 피가열물의 중량을 검출하는 중량센서를 구비하고, 상기 초음파센서에 의한 피가열물의 형상데이터와, 상기 중량센서에 의한 피가열물의 중량을 검출하는 중량센서를 구비하고, 상기 초음파센서에 의한 피가열물의 종류를 식별하도록 구성된 자동 가열장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 피가열물로 부터 발생하는 증기나 여러가지의 가스를 검출하는 기체센서를 구비하고, 상기 초음파센서에 의한 피가열물의 형상인식의 결과에 의거해서, 상기 기체센서에 의해 가열시간을 결정하는 인자를 설정하여, 상기 가열수단에의 급전을 제어하도록 구성된 자동 가열장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 초음파센서에 의한 피가열물까지의 거리를 측정하는 동안은, 상기 가열수단에의 급전을 정지하도록 구성된 자동 가열장치.

청구항 5

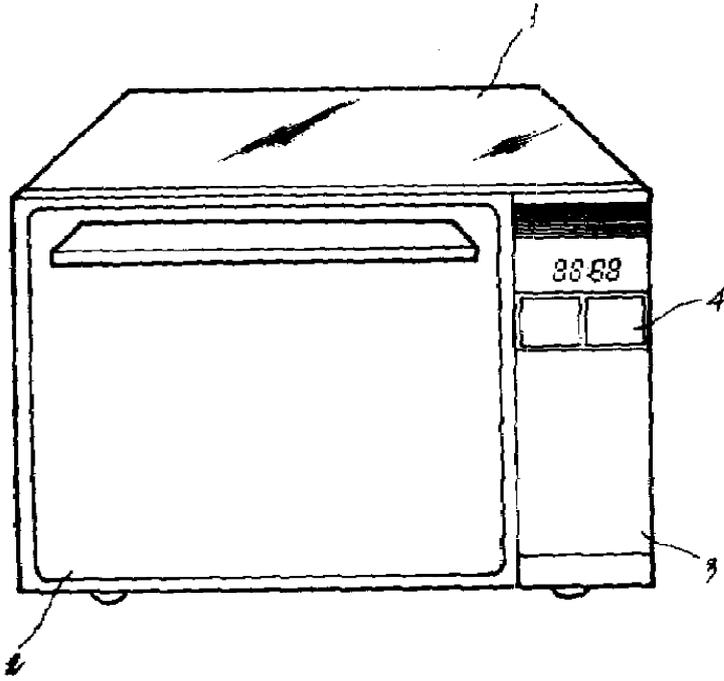
제1항에 있어서, 냉동된 피가열물을 해동할때에 사용하는 해동어태치먼트를 구비하고, 상기 초음파센서에 의해 피가열물까지의 거리, 또는 상기 해동어태치먼트까지의 거리등을 검출함으로써, 상기 해동어태치먼트의 사용유무를 판별하여, 상기 가열수단에의 급전의 방법을 변경하도록 구성된 자동 가열장치.

청구항 6

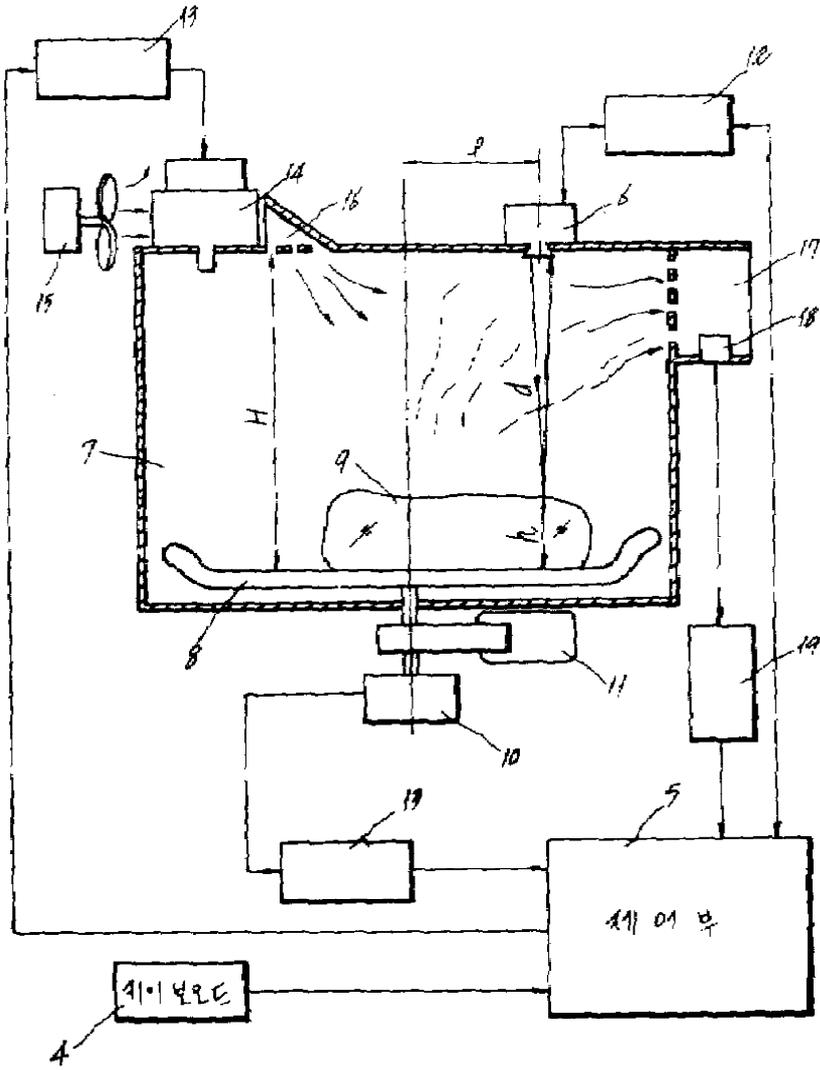
제2항에 있어서, 냉동된 피가열물을 해동할때에 사용하는 해동어태치먼트를 구비하고, 상기 초음파센서에 의해 피가열물까지의 거리, 또는 상기 해동어태치먼트까지의 거리등을 검출함으로써, 상기 해동어태치먼트의 사용유무를 판별하고, 상기 해동어태치먼트의 사용이 검출되었을 때에는, 상기 제어부는 상기 중량센서를 사용해서 피가열물의 중량을 검출하고, 이 중량치를 근거로 가열시간과 가열출력을 산출하도록 구성하는 자동 가열장치.

도면

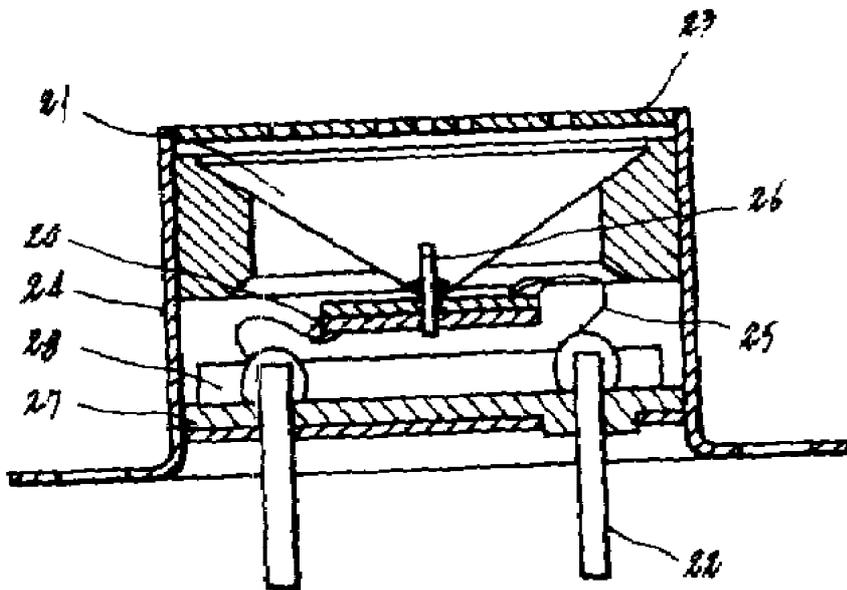
도면1



도면2

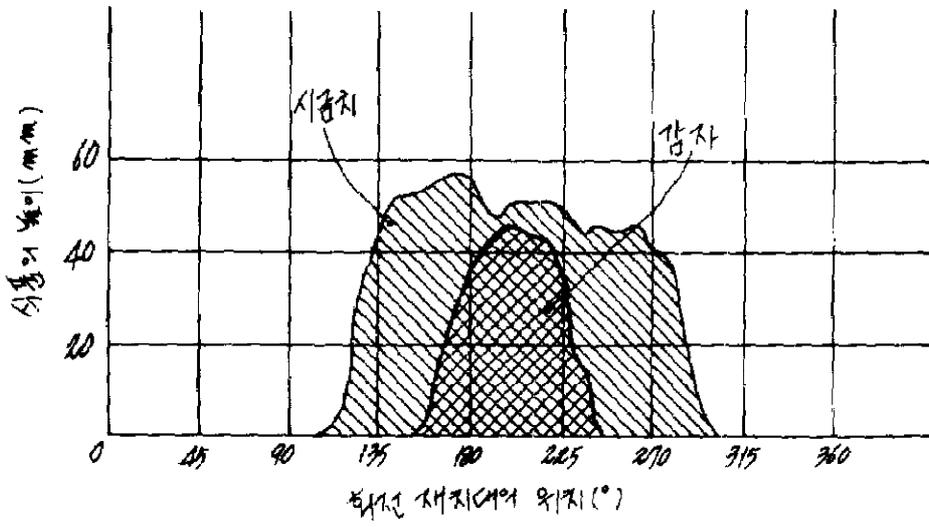


도면3

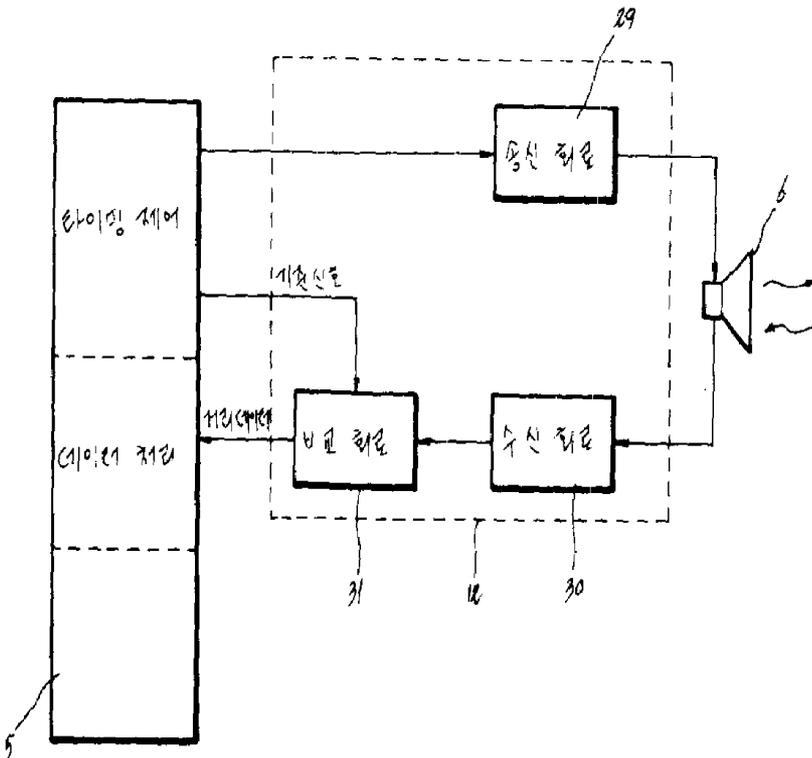


도면4

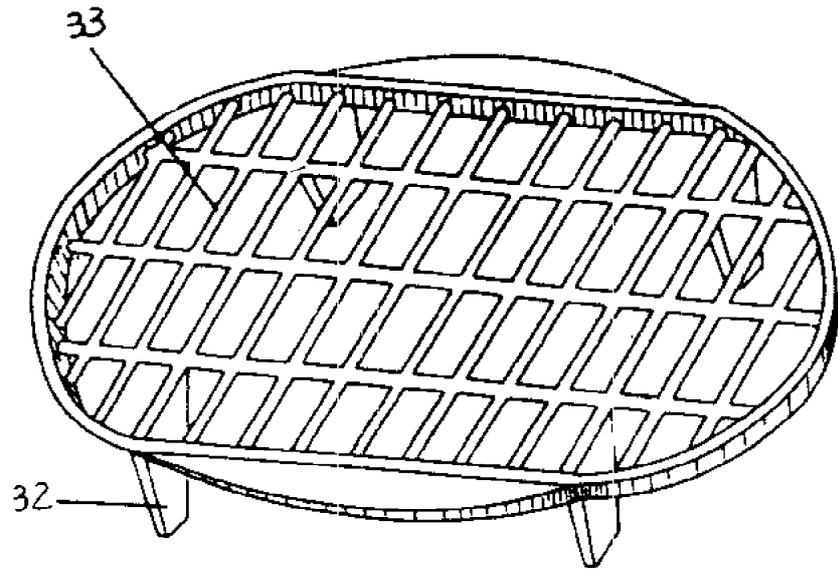
$l = 80 \text{ mm}$, 식물 총량 = 200g



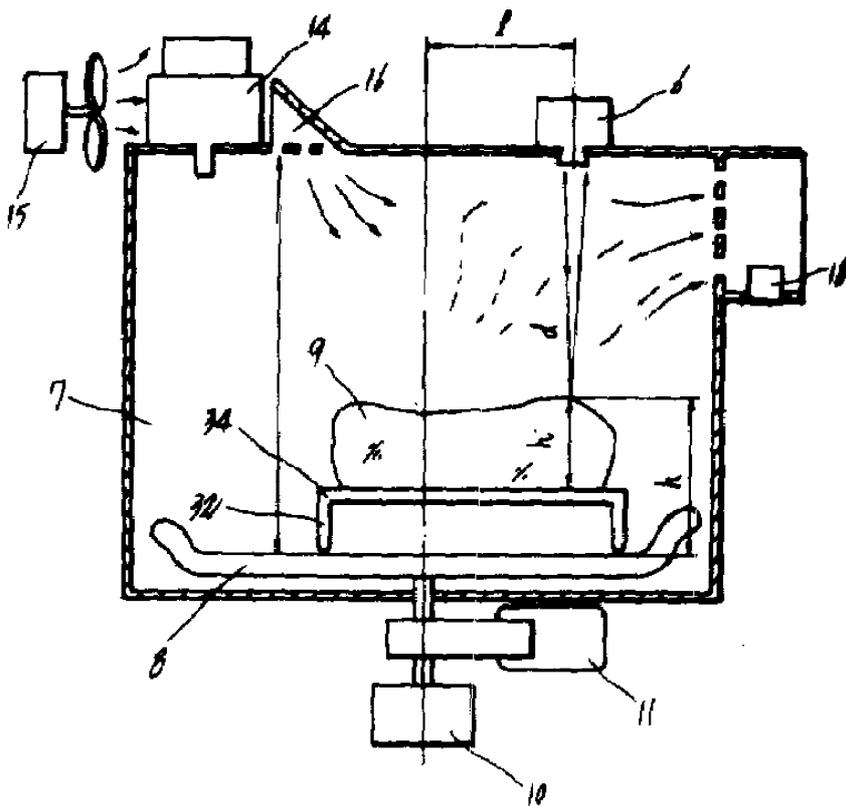
도면5



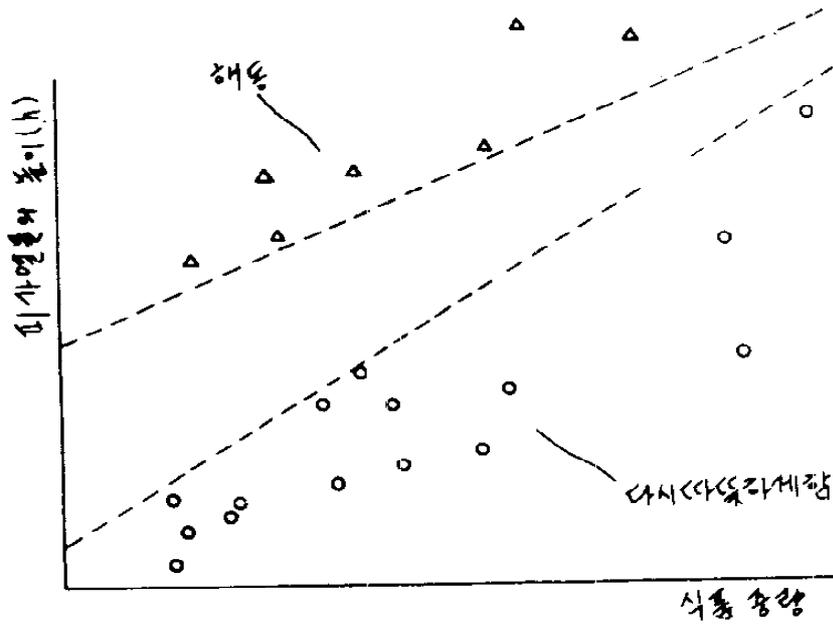
도면6



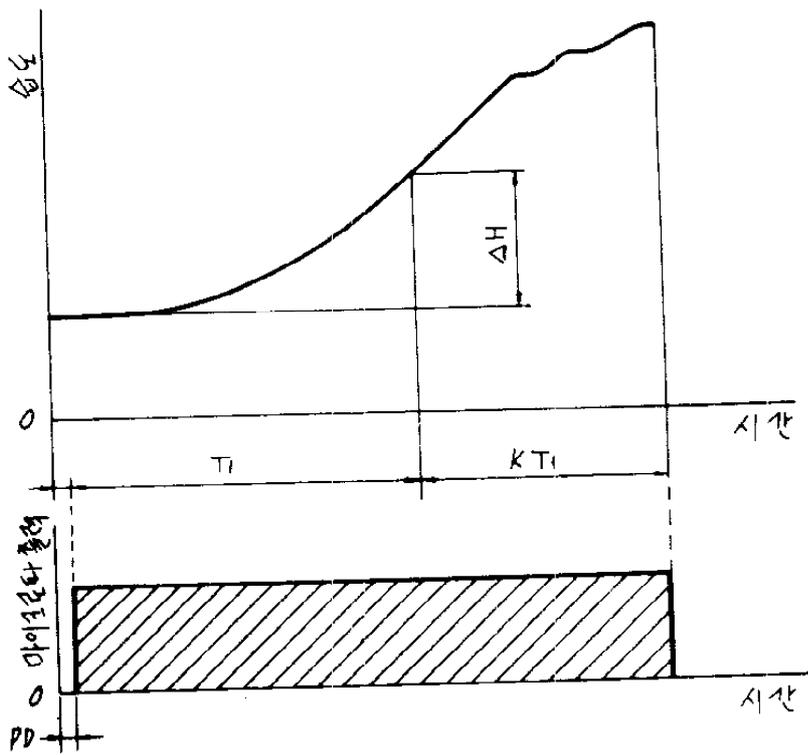
도면7



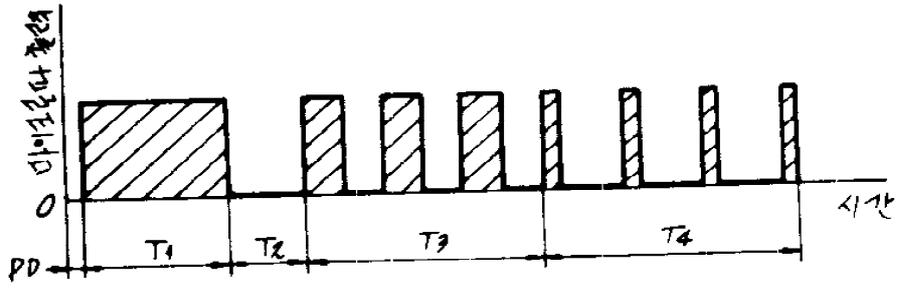
도면8



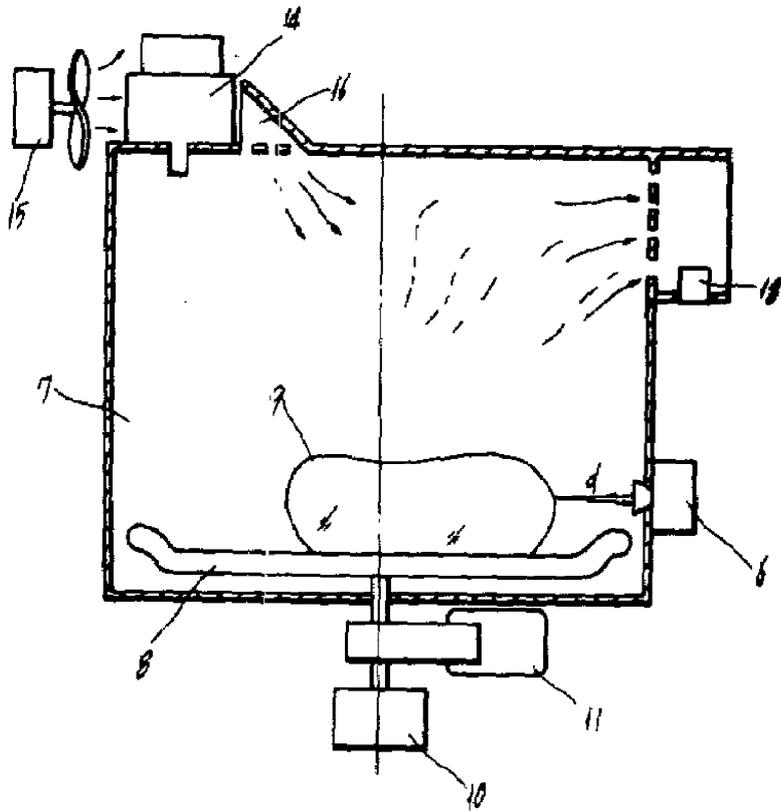
도면9-a



도면9-b



도면10



도면11

