

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 실용신안공보(Y1)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
A23P 1/00

(45) 공고일자 1983년 10월 06일  
(11) 공고번호 실 1983-0002026

(21) 출원번호	실 1982-0001013	(65) 공개번호
(22) 출원일자	1982년 02월 11일	(43) 공개일자

(71) 출원인	한국과학기술원 임관 서울특별시 동대문구 청량리동 207-43
(72) 고안자	최홍식 서울특별시 성북구 하월곡동 39-1 김철진 서울특별시 마포구 동교동 169-27 김동철 경기도 의정부시 금오동 344-3 115동 203호

심사관 : 이덕록 (책  
자공보 제624호)

(54) 미강의 연속 가열성형 및 건조 냉각 장치

**요약**

내용 없음.

**대표도**

**도1**

**명세서**

[고안의 명칭]

미강의 연속 가열성형 및 건조 냉각 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 고안에 따른 장치의 사시도.

제2도는 제1도 장치에 있어서, 다이집 부분의 확대도.

제3도는 제1도 장치의 좌측면도.

제4도는 제1도 장치의 정면도.

제5도는 제4도의 A-A선 요부도.

[실용신안의 상세한 설명]

본 고안은 압출기, 더욱 상세히 말하자면 벼, 보리, 밀 등의 곡류를 도정할 때, 생성되는 부산물인 미강 또는 맥강을 연속적인 일관 공정하에 가열 성형시킴과 동시에 건조 및 냉각시킬 수 있는 장치에 관한 것이다.

이와 유사한 용도에 사용되고 있는 종전의 압출기(예컨대 보노트 압출기(Bonnot extruder, Bonnot Co., Ohio, U.S.A) 및 펠버튼스 압출기(Pember toms Extrudern Food Processing Equipment, Inc. Ohio, U.S.A))들은 곡류의 전분 팽화 및 전분호화의 목적으로 널리 이용되고 있는데 이를 압축기들은 필요한 열원으로서 별도의 증기 또는 가열장치들을 수반하지 않으면 안되었다. 그러나 이러한 압축기들은 미강 또는 맥강을 안정화시키거나 성형 건조시키는데에는 여려가지 면에서 적합하지 못하였다.

또한 본 고안자들에 의하여 출원된 실용신안 등록출원 제80-1350호에 의하면, 회전 속도가 400-1200rpm 인 하나의 어미나사축과 0-300rpm까지 무단 변속되는 하나의 피이드 스크류축을 서로 교차되게 설치함으로써 종전의 압출기에서와 같이 별도의 가열장치를 장치하지 않아도 어미나사 및 피이드스크류의 회전시 원료 미강과의 마찰열에 의하여 가열성형시킬 수 있는 획기적인 장치를 제공할 수 있었다. 그러나, 이 장치에 있어서도 미강이나 맥강을 원료로 이용할 경우에 요망되는 여러가지 조건, 예컨대 압출된 펠렛(pellet), 생성물의 강도, 건조도 등을 충족시키지 못하였다.

전술한 종전 장치들에 있어서의 공통된 결점들은, 첫째 원료의 균일한 투입이 곤란하다는 점이다. 즉, 원료의 함수분이 과다하거나 과소한 경우 또는 원료가 극히 미세한 분말상태일 경우,

원료투입함(hopper)에 공급된 원료더미가 낙하됨에 따라 원료 더미의 내부에 터널[공동(空洞)]이 형성되기 쉽다는 점이다. 이와같은 터널 형성 현상을 예방하기 위하여, 그 호피 내에 별도의 모우터로 구동되는 교반기(agitator)를 설치하였으나, 그 교반기 자체가 연속 회전하도록 되어 있기 때문에 오히려 더 큰 터널이 형성되는 경향이 많았다. 교반기 대신에 진동기(vibrator)를 사용하여 그러한 결점을 해소하려는 시도가 있었으나, 원료더미내에 형성된 터널의 무너짐이 용이하지 못하고 진동기의 진동 소음이 요란하기 때문에 사실상 실용화되지 못하는 실정에 있다.

둘째로, 종래의 압축기에 있어서는, 어미나사(main screw)와 다이집(die house) 사이의 공간이 어미나사와 이 어미나사의 외통(barrel) 사이의 공간에 비하여 갑자기 넓어짐에 따른 압력강하가 일어나고 이로 인하여 다이집 내에서 수증기가 발생되기 때문에, 여려개의 다이노즐(die nozzle)을 사용할 경우, 각 노즐에서의 사출속도가 불균일하게 되며, 이에 따라 성형된 제품 펠렛의 강도가 약하게 되므로 쉽게 부서지는 취약점이 있다.

세째로, 대부분의 압출식 가열성형기에 있어서는, 다이집내의 어미나사 두부(頭部)(main screw top)가 원추형으로 되어있고, 대개 1개의 노즐만을 마련하고 있는데, 이들은 어미나사 자체의 이송력만을 이용하여 피처리물을 1개의 노즐을 통하여 압출시킬 뿐이므로, 처리시간이 오래 걸리고 따라서 동력소모량이 많아, 미강이나 맥강을 원료로 사용하는데에는 불리하였다. 또, 이 경우 단시간내에 대량 생산할 목적으로 복수개의 노즐을 마련할 경우에는 원심에서 먼 곳에 위치한 노즐에는 압출력이 충분히 미치지 못하기 때문에 중심부에 위치한 노즐에 비하여 압출량이 저조한 결점이 있다.

네째로, 종전의 압출가열 장치들은 생산량 조절을 위한 어미나사의 회전속도 변환을 위하여 직류 모우터(D.C. motor)를 사용하였으나, 어미나사 및 피이드 스크류의 회전이 저속일 때에는, 그의 전기적 효율이 저조하여 모우터의 능력을 충분히 발휘할 수 없었다. 이러한 결점은 본 고안자들에 의한 전술한 실용신안 등록출원 제80-1350호의 고안에 의하여 가변 모우터(V.S. motor)와 감속장치를 사용함으로써 해결하였으나, 워엄(worm) 및 워엄 휘일(worm wheel)에 의하여 호피의 경사각을 15°C로 유지하였기 때문에 장기간 가동시 장치 전체의 안정성이 문제가 있다는 사실이 밝혀지게 되었다.

끝으로, 종전의 압출기에서는 원료 미강의 압출기 내부의 고압 상태에서 외부의 저압 상태로 전환되면서 원료 미강에 함유된 일부의 수분이 휘발되므로 1차 건조는 이루어질 수 있으나, 미강이나 맥강의 안전장기 저장과 이들로부터의 유지추출·정제 및 성형된 제품 펠렛이 강도 유지면에서 볼때 2차건조 및 냉각조작이 불가피하였다. 따라서, 펠렛이 압출되어 나오는 즉시 급속 건조 및 냉각시키지 않으면 안되었다. 또한 별도의 동력장치나 진동기를 사용하여 압출된 펠렛 자체의 굴림 작용으로 제품 펠렛을 원형 그대로 컨베이어까지 이송시키는 시도가 행해졌으나 이는 설비규모를 공연히 복잡하고 비대시킬 우려가 있기 때문에 비경제적이어서 실용화에는 문제점이 뒤따르기 마련이다.

상기에서 알 수 있는 바와 같이 종전의 미강 또는 맥강의 압출 성형에 이용되어온 장치들은 압출-성형 및 건조-냉각 단계들이 일관 공정으로 이루어지지 않고, 별도의 부대시설에서 행해져야 했기 때문에 피처리 원료의 품질 유지와 동력 절감이 어렵다는 문제점을 내포하고 있는 것이다. 따라서, 본 고안은 이러한 종전의 결점들을 충분히 해소시킨 새로운 미강처리용 압출기를 제공하고자 함에 그 주목적이 있는 것이다.

본 고안의 또 하나의 목적은 압출-성형 및 건조와 냉각이 단일 공정으로 이루어질 수 있는 미강 압출기를 제공하고자 함에 있다.

본 고안은 원료 투입함 내의 원료 더미내에서 터널 형성 현상이 일어나지 않는 압출기를 제공하고자 함에 또 다른 목적이 있다.

본 고안의 다른 목적은 조작이 간단하고 저렴한 가격으로 제작이 용이한 압출기를 제공하고자 함에 있다. 이러한 목적 및 기타 목적들은 원료 투입함의 저부에서 수평으로 신장되는 피이드 스크류 축봉 하방의 적소의 일정거리에서 피이드 스크류와 직각으로 교차되게 어미나사를 설치하고, 상기 어미나사 축봉의 정부에는 나사산이 형성된 절두 완충형 어미나사 두부(main screw top)를 장착하고, 상기 원료 투입함 내에는 간헐적으로 구동되는 교반익을 설치하며, 일정한 경사각에서 연속 진동되는 냉각건조대 및 이 냉각건조대에 연결되는 송풍수단을 설치하여 이루어진 본 발명에 따른 미강의 연속적 가열성형 및 냉각건조 장치에 의하여 달성을 할 수 있다.

후술하게 될 본 고안의 일예에 따르면, 피이드 스크류와 어미나사는 소정의 외통 바렐내에 보호되며 각각 상이한 구동장치에 의하여 상이한 속도로 회전한다. 피이드 스크류의 회전 속도가 60-80rpm일 때, 어미나사의 회전 속도는 900-1000rpm의 범위가 좋다. 피이드 스크류의 회전력에 의하여 원료투입함으로부터 어미나사에 공급된 원료 미강은 외통 내에서의 어미나사의 회전마찰열에 의하여 고온·고압으로 가열된다. 이때 외통 내부의 온도와 압력은 원료 공급량 및 어미나사의 회전속도에 따라 좌우되나, 본 고안의 목적상 온도 100-200, 압력 10-150 기압으로 유지되는 것이 좋다.

다이집 내에 위치하는 어미나사 두부는 절두 원추체로서 그 선단부는 반구형 형상을 이루도록 하며, 어미나사에 부착된 절두원추형 두부의 각은 55-65°C로 한다. 어미나사에 형성된 나사산의 폭은 어미나사의 나사산 폭의 약 1/2로 되게 하는 것이 좋다. 이러한 구조는 동력 소모를 최대한 줄이고, 다이집 공간내에서의 급격한 압력 강하를 예방할 수 있게 하기 위한 것이다. 또한, 복수 개의 노즐을 사용하더라도 각 노즐에서의 압출속도가 균일하며, 성형된 펠렛의 강도가 보다 증될 수 있다. 피이드 스크류는 감속기 어박스를 사용하여 변속 모우터에 연결하여 감속 운전하므로 원료 투입함(호퍼)을 수평으로 설치할 수 있다. 또 기어박스 내에 주입된 윤활유에 의하여 고속 운전시 기계의 안정성이 보장될 수 있다.

건조대는 약 15°의 각도에 하향 경사된 4-8단계의 판으로 구성되어 있는데 피이드 스크류 회전 동력을 이용하여 상하 20°, 좌우 15cm의 범위로 진동한다. 이 건조대 상단 입구에는 송풍 유도로를 통하여 송풍장치로부터의 냉각기류가 도입된다. 건조대에서 건조·냉각된 제품 펠렛은 그 건조대 최하단에서 직접2용기에 포장되거나 다른 컨베이어를 경유하여 포장부서로 이송된다.

또, 피아드 스크류의 회전 동력을 이용하는 하나의 래치트 휠(ratchet wheel)의 동작에 의하여 간헐적으로 회전하는 교반익을 원료 투입함 내에 설치함으로써 원료더미 내부에 터널이 형성되는 것을 예방함과 동시에 원료 투입량을 균일하게 할 수 있다.

이하 본 고안을 첨부 도면에 따라 상술하겠다.

제1도 내지 제3도에 있어서, 제1구동 모우터(1)은 1조의 감속플리(2) 및 (3)을 경유하여, 외통(40 내부의 어미나사(5)를 구동시킨다. 어미나사(5)의 타단에는 나사산이 형성된 절두원주형 두부( $55\text{--}65^\circ$ )(6)이 마련된다. 이 절두 원주형 두부(6)은 어미나사(5)와 일체로 성형하거나 또는 착탈가능하게 성형하여도 좋다. 그러나 착탈가능한 형태가 교체작업면에서 바람직하다. 어미나사(5)의 나사산의 폭과 두부(6)의 그것과의 비는 약 2 : 1로 되게 하는 것이 바람직하다. 두부(6)의 조립이 완료되면, 역시 절두 원주형 다이집(7)과 외통(4)의 플렌지를 볼트로 조여붙이고, 이어서 그 위에 복수개의 노즐공이 형성된 노즐 원판(8)을 역시 볼트로 부착시킨다.

한편, 제2규동모우터(9)는 풀리(10) 및 (11)을 경유하여 감속기(12)에 연결된 피아드 스크류(13)에 회전 동력을 전달한다. 피아드 스크류(13)의 축봉의 일단은 감속기(12)내에서 위엄 휠(14)의 축봉과 결합된다. 풀리(11)의 축봉은 위엄 휠(14)에 연결된 피아드 스크류(13)를 회전시키게 된다. 피아드 스크류(12)의 나사부는 호퍼(16)의 저부 공급부에 위치하게 되는데, 이는 통상의 공급 호퍼의 구조와 다를 바 없다. 어미나사(5)의 원료 도입부 상부 일정거리에는 피아드 스크류(13)의 원료 토출부가 위치하도록 상호 직각으로 교차되게 어미나사(5)와 피아드 스크류(13)를 배치하는 것이 중요하다.

제4도 및 제5도에 도시한 바와 같이, 피아드 스크류(13)의 타단, 즉 호퍼(16)의 외부로 돌출된 축봉에는 편심축이 마련된 원판형 회전륜(17)을 결합시킨다. 호퍼(16)의 횡방향의 양벽의 상단 중앙의 동일 높이에 마련한 구멍에는 회전봉(18)을 삽입하여 상기 원판형 회전륜(17)이 착설된 벽면 외부에 돌출된 회전봉(18)의 단부에는 일종의 래치트 휠(19)을 장착한다. 이 래치트 휠(19)에는 회전 추진구(20) 및 역전 방지구(21)이 교합된다. 회전 추진구(20)은 중심축에서 회전 가능한데, 왕복 래버(22)에 의해 그 일단이 회전륜(17)과 연접된다. 따라서, 회전륜(17)이 피아드 스크류(13)의 회전에 따라 1회전하면, 왕복 래버(22)의 동작에 의하여 래치트 휠(19)를 간헐적으로 구동시킨다. 이때 회전봉(18)에 교차되게 조립된 교반익(23, 24)이 간헐적으로 회전하여 호퍼(16)내의 원료더미에 터널 현상이 발생되지 않도록 함과 동시에 균일한 원료 공급을 가능하게 한다. 교반익은 필요에 따라 그 수효를 증감시켜도 좋다.

다시 제1도 및 제2도를 보면 감속기(12)의 외부에는 피아드 스크류(13)의 축봉과 결합된 위엄 휠(14)의 반대쪽 축봉에 편심축이 마련된 원판형 회전륜(25)가 장착된다. 회전륜(25)의 편심축에는 크랭크 축(26)에서 회전하는 크랭크 축(27)이 연결되고, 이 크랭크축(27)에는 연접봉(28)를 경유하여 다른 연접봉(29)에 연접된다. 연접봉(29)의 일단은 제1도에서 점선으로 표시된 고정봉(30)의 일단에 고착된다. 고정봉(30)의 중앙부에는 역시 회전봉(30)에 고착된 레버(31)에 이어 연접봉(32)에 연결되고 고정봉(30)의 타단에 고정된 레버(33)에 연접된다. 상기 레버(31), (33) 및 연접봉(33)의 결합체는 후술하는 냉각건조대를 진동시키는 직접적인 역할을 하는 진동부재를 형성한다.

상기 진동부재는 제1도에 도시된 바와 같이 후술하는 냉각 건조대(34)를 그의 상부에서 지지한다. 이 건조대(34)의 구조는 약  $15^\circ$  각도로 경사진 4-8개의 장방형 계단(가로 : 새로=약 3 : 2)를 갖는 트랩형이다. 각 계단 사이에는 스릿트가 형성되어 있어 송풍기로부터 건조냉각 공기가 제4도에서 점선 화살표로 표시한 바와 같이 각 계단 표면에 송출될 수 있다. 건조대의 풍입구는 송풍기(35)와 연결된 유도관(36)에 연결된다. 건조대(34)는 지지수단(37)에 의해 장치 본체에 지지되고, 지지수단(38)에 의해 요동자제하게 지지(37)에 매달려 있다. 건조대(34)의 상단은 전술한 진동부재(31-32-33)에 의해 떠받쳐지게 된다.

본 고안 장치가 구동을 개시하면 피아드 스크류(13)과 어미나사(5)가 각각 일정의 회전 속도로 회전을 개시하고, 동시에 회전륜(17) 및 (25)가 구동하여 교반익(23, 24)와 크랭크축(27)이 작동하여 연접봉(31-32-33)의 상하 진동 운동을 일으킨다. 따라서, 냉각 건조대(34)가 요동하게 된다. 다이 노즐(8)로부터 압출되어 나오는 제품 펠렛은 건조대(34)상에서 굴러 떨어지는 동안에 송풍기(35)에 송풍되는 냉각 공기에 의하여 충분히 건조될 수 있다. 건조대(34)의 요동량은 장치의 운전속도에 비례한다.

본 고안 장치는 그 장치의 일부에 설치된 전기적 콘트롤 시스템(39)에 의해 구동된다.

본 고안을 실시함에 있어서 원료 미강은 수분 함량이 10-15%의 것을 피아드 스크류(13)의 중속량에 따라 시간당 180-240kg씩 단계적으로 투입하는 것이 좋다. 이 경우 피아드 스크류(13)의 회전 속도는 60-80rpm으로 하되, 단계적으로 그 속도를 증속시켜야 한다. 이 경우 어미나사(5)의 회전속도는 900-1000rpm으로 하는 것이 바람직하다.

본 고안 장치에 있어서 원료 미강은 도시되지 않은 컨베이어 장치에 의해서 호퍼(16)에 투입된다. 호퍼(16)에서 피아드 스크류(6)의 송출력에 의해 어미나사(5)에 공급된 원료 미강은 외통(4)와 어미나사(5) 사이의 공간에서의 회전 마찰열로 가열되면서 다이집(7)의 방향으로 압송되는데, 이때 압송되는 원료 미강은 스플라인(spline)의 비빔작용에 의하여 가열이 가일층 촉진된다. 이 때의 온도 상승과 압력 상승(약 100기압)으로 미강 입자는 응결되어 열가소성 물질로 변화되는 것이다. 다이집(7) 내부의 어미나사 두부(6)에까지 압송된 미강은 온도  $100\text{--}165^\circ\text{C}$ 까지 상승되지만, 미강 함유 수분은 높은 내부 압력 때문에 물상태로 미강 내에 함유된 채로 존재하게 된다. 이와같이, 고온 고압에 응결된 열 가소성 미강은 두부(6)에 형성된 나사산에 의하여 두부(6)과 다이집(7) 사이의 공간까지 압송된다. 이때, 본 고안의 설계에 의한 두부(6)과 다이집(7) 사이의 공간 구조에 따라 미강 압송 압력이 서서히 강하하면서 노즐 원판(8)의 전면에 균일한 압력이 분포되게 된다. 따라서, 각 노즐을 통하여 미강이 균등한 압출력으로 압출되어 나을 수 있는 것이다. 이때, 압출되는 미강은 급격히 대기압에 노출되므로, 그 미강에 함유된 수분은 급격한 압력강하로 휘발되어 10% 이내로 감소된다. 이때의 미강의 온도는 물의 비등점인  $100^\circ\text{C}$  내외이며, 외부 충격에 의해 쉽게 부서질 수 있는 형상이다. 이와 같이 하여 압출된 미강의 온도는 냉각 건조대(34)를 경유하는 동안에  $35^\circ\text{C}$  내외로 강하되고, 그 수분함량도 약 7%이하로 감소시킴으로

써 막대형의 모양과 소정의 강도를 부여할 수 있다.

본 고안 장치에 의하면 통상 직경 3mm, 길이 20mm 가량의 균일한 규격의 펠렛을 제조될 수 있다. 시험결과 본 고안은 장치에 의하여 제조된 제품 펠렛은 미강에 함유된 리파제(lipase)의 활성이 전혀 나타나지 않는다는 사실을 알 수 있었다. 또, 제품 펠렛을 유지 추출로 탈지 정제한 결과, 그것으로부터 양질의 식용유를 얻을 수 있으며, 탈지된 미강은 잔존 유지분이 기존의 어떠한 탈지강보다 매우 낮아 추출율이 높다는 사실을 알 수 있었다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

나사산이 형성되고 각도가 55~65°로 이루어진 절두 원추형 어미나사 두부를 장착하고, 상기 원료투입함 내에는 간헐적으로 구동되는 교반익을 설치하며, 일정한 경사각에서 연속진동되는 냉각건조대 및 이 냉각 건조대에 연결되는 송풍 수단을 설치한 것이 특징인 미강의 연속가열성형 및 건조냉각 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서 어미나사 두부에 형성된 나사산의 폭이 어미나사 본체의 나사산 폭의 1/2인 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 원료 투입함 내의 교반익이 피이드 스크류의 회전축의 일단에 연결된 간헐구동 장치에 의해 구동되는 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 냉각 건조대가 피이드 스크류의 회전축의 하단에 연결된 요동 수단에 의하여 요동되는 장치.

#### 청구항 5

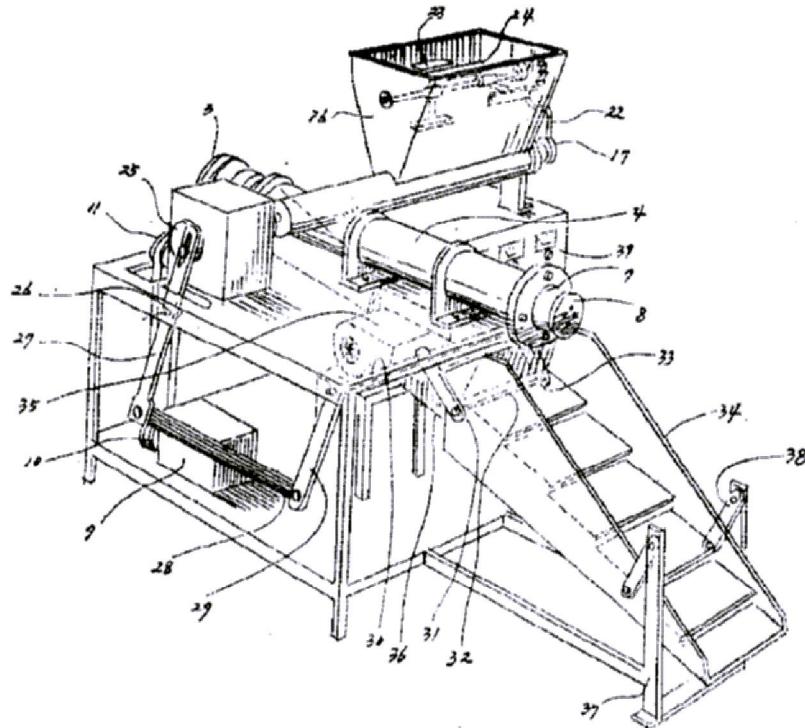
제4항에 있어서, 냉각 건조대가 4~8개의 계단을 가지고 각 계단 사이에 슬리트가 형성된 트랩형인 장치.

#### 청구항 6

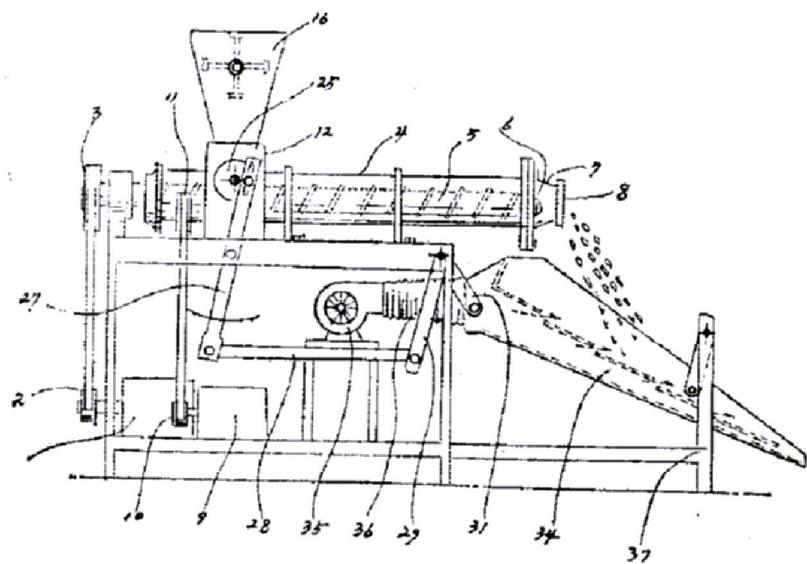
제4항에 있어서, 냉각건조대의 경사각이 15° 내외인 장치.

### 도면

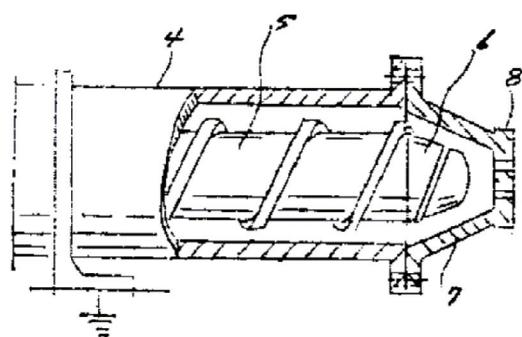
#### 도면1



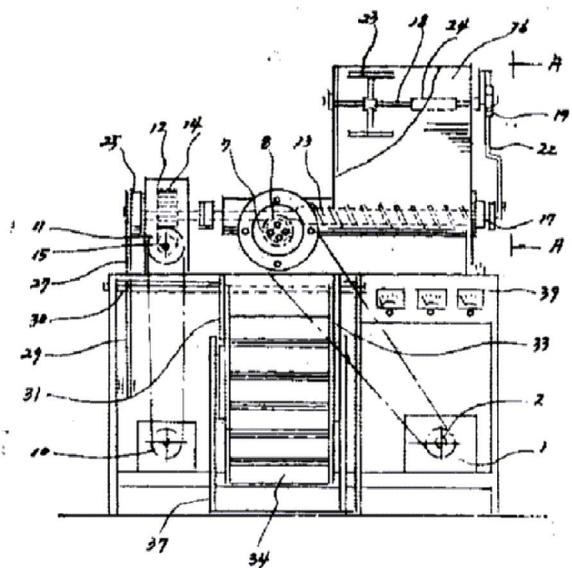
도면2



도면3



도면4



도면5

