(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록실용신안공보(Y1)

(51) 。Int. Cl. [7]
B29B 17/00

(45) 공고일자 2002년08월23일
(11) 등록번호 20-0286734
(24) 등록일자 2002년08월10일

(21) 출원번호 20-2002-0014988
(22) 출원일자 2002년05월16일
(62) 원출원 특허특2002-0027109
원출원일자 : 2002년05월16일 심사청구일자 2002년05월16일

(73) 실용신안권자 주식회사 신광엔지니어링
인천광역시 남동구 남촌동 625-9 남동공단 37블럭 10롯트

(72) 고안자 정태석
인천광역시남동구간석3동918-5태화아파트101-303

(74) 대리인 감동훈
윤병삼

심사관 : 이민형

기술평가청구 : 없음

(54) 폐수지 재생용 압출 성형기의 혼련장치

요약

본 고안은 혼련 스크류의 구조를 개선하여 투입된 폐수지 조각을 균일하게 쪼갬으로써 공극을 최소화시킨 용융수지로 혼련시킬 수 있도록 함에 그 목적이 있다. 이를 위해 구성되는 본 고안은 수지제품 생산장치로부터 발생된 폐수지 조각을 투입시키는 폐수지 투입수단, 폐수지 투입수단에 의해 투입된 폐수지 조각을 회전되는 가운데 선단으로 이송시키면서 혼련시키는 혼련 스크류, 혼련 스크류에 의해 혼련되는 과정의 폐수지를 가열 용융시키는 가열실린더, 가열실린더 내부의 용융수지를 외부로 압출시키는 다수의 노즐이 형성된 압출다이, 다수의 노즐을 통해 압출되는 용융수지를 과립형태의 펠릿(pellet)으로 절단하는 용융수지 절단수단 및 과립 형태의 펠릿으로 형성된 수지원료를 수거하는 가운데 냉각시키는 펠릿 수거수단을 포함하여 이루어진 폐수지 재생용 압출 성형기에 있어서, 혼련 스크류는 동일 직경의 축상에 동일 간격의 치차가 형성되어 폐수지 투입수단에 의해 투입된 폐수지 조각을 예열 공급하는 예열 공급부; 예열 공급부의 선단으로부터 확장되는 구조의 테이퍼진 축 상에 그 간격이 순차적으로 좁아지는 치차가 형성되어 예열된 폐수지를 용융시키는 스파이럴 그루브드 배럴 형태의 용융부; 용융부의 선단으로부터 동일 직경의 축상에 동일 간격의 치차가 형성되어 용융부에서 용융된 수지에 고전단율 및 고전단응력을 주어 상대적으로 큰 입자를 작은 입자들로 쪼개어 혼련이 잘 되게 하는 분산 믹싱부; 및 분산 믹싱된 용융수지를 가압하여 혼련하는 가압 혼련부로 이루어진다.

대표도

도 8

색인어

폐수지, 필름, 수지제품, 압출기, 성형기

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 고안에 따른 폐수지 재생용 압출 성형기의 사용을 개략적으로 보인 사시도.

도 2 는 본 고안에 따른 폐수지 재생용 압출 성형기를 개략적으로 보인 사시도.

도 3 은 본 고안에 따른 폐수지 재생용 압출 성형기를 보인 정면도.

도 4 는 본 고안에 따른 폐수지 재생용 압출 성형기를 보인 측면도.

도 5 는 본 고안에 따른 폐수지 재생용 압출 성형기의 폐수지 투입장치를 보인 사시도.

도 6 은 본 고안에 따른 폐수지 재생용 압출 성형기의 폐수지 투입장치를 보인 정면도.

도 7 은 본 고안에 따른 폐수지 재생용 압출 성형기의 폐수지 투입장치를 보인 측면도.

도 8 은 본 고안에 따른 폐수지 재생용 압출 성형기의 혼련 스크류를 보인 측단면도.

도 9 은 본 고안에 따른 폐수지 재생용 압출 성형기의 수지칩 커팅수단을 보인 사시도.

*** 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 ***

100. 폐수지 재생용 압출 성형기 102. 설치대

104. 이동용 바퀴 110. 폐수지 투입수단

111. 폐수지 안내봉 112. 인취롤러

113. 인취롤러 구동모터 114. 컨베이어 벨트

115. 벨트 구동모터 120. 혼련수단

121. 혼련 스크류 121a. 예열 공급부

121b. 용융부 121c. 분산 믹싱부

121d. 가압 혼련부 122. 스크류 구동모터

130. 가열실린더 140. 압출다이

142. 노즐 150. 용융수지 절단수단

151. 회전축 152. 회전커터

153. 회전축 구동모터 160. 펠릿 수거수단

161. 호퍼 162. 개폐뚜껑

163. 원료 흡입용 블로어 170. 압력게이지

고안의 상세한 설명

고안의 목적

고안이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 고안은 폐수지 재생용 압출 성형기의 혼련장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 압출기로부터 각 종 필름 제품의 생산 과정에서 발생하는 길게 연장된 폐수지 조각(loss)을 발생 즉시 폐수지 재생용 압출 성형기로 투입시켜 재생시키는 경우 투입된 폐수지 조각을 혼련시키는 폐수지 재생용 압출 성형기의 혼련장치에 관한 것이다.

일반적으로 압출 성형기라 함은 플라스틱 성형기의 일종으로, 압출기{고무나 합성수지의 튜브, 각 종 단면 형상의 봉재(棒材), 판재, 형재(形材)를 압출 성형하거나 스트레이너 작업, 가열작업을 하는 스크류 회전식의 기계}를 사용하며 압출다이로부터 펠릿(pellet) 형태의 원료로 투입된 열가소성 수지를 가열 용융시켜 압출하는 방식의 성형기를 말한다. 이러한 압출 성형기는 스크류를 통해 용융수지를 연속적으로 압출하는 것이 특징이다.

본 기술에서의 압출 성형기는 폐수지를 재생하기 위한 압출 성형기로 폐수지 조각을 용융시켜 스크류의 압출력을 통해 다공(多孔)의 다이에서 압출하고 커터로 절단하여 과립(顆粒) 형태의 펠릿(pellet)을 제조하는 폐수지 재생용 압출 성형기를 말함이다.

한편, 각 종 필름을 생산하는 일반적인 압출 성형장치는 필름의 생산 과정에 필름의 폭을 일정하게 하면서 양측의 면을 고르게 하기 위하여 와인딩(winding)되는 필름의 양쪽 끝단을 절단하게 된다. 이때, 필름의 절단 부분은 일반적으로 두께 0.02 0.2mm 정도와 폭 10 25mm 정도의 얇고 폭이 좁은 폐기조각으로 발생되며, 이러한 폐수지 조각은 필름의 크기에 따라 다르지만 일반적으로 초기에 투입되는 원료를 100%로 하였을 때에 약 2 내지 3%의 양이 폐수지로 발생된다.

전술한 바와 같이 각 종 필름 제품의 생산 과정에서 발생되는 폐수지 조각은 통상 일반 쓰레기로 버려지기도 하고, 적정량이 될 때까지 일정 장소에 폐수지를 모아서 후 폐수지 재생업체에 아주 저렴한 가격으로 판매하기도 한다. 이때, 여러 곳에서 수거 또는 매입된 폐수지는 일반적으로 길게 연장된 끈의 형태로 되어 있어 이를 작은 조각으로 분쇄하는 분쇄과정을 거쳐 한 공정의 재생과정을 통해 원료화된다. 이러한 과정을 통해 재생된 수지원료는 각기 다른 여러 성분의 폐수지들이 혼합된 것이기 때문에 저급의 수지원료로 재생될 수밖에 없다.

따라서, 필름을 생산하는 업체에서는 여러 성분의 수지들이 혼합된 저급의 재생된 수지원료를 사용할 수 없기 때문에 폐수지 조각은 전량 폐기하거나 한 곳에 모아 저가에 판매하고, 계속해서 필름 생산에 필요한 고급 성분의 수지원료를 전량 고가에 매입하여 생산하여야 하는 문제가 발생된다.

또한, 각 종 필름의 생산 과정에서 발생되는 폐수자 조각을 수거하는데 따른 폐수지 조각이 일정 분량이 될 때까지 모아두는 장소와 인력의 낭비 및 이에 따른 비용의 낭비가 발생한다는 문제가 있다.

그리고, 종래에 제공되고 있는 폐수지 재생용 압출 성형기는 별도의 폐수지 분쇄과정을 갖는 것과 함께 대형의 대용량을 처리할 수 있는 수냉식의 구조로 제공되기 때문에 필름을 제조하는 업체에서 종래의 폐수지 재생용 압출성형기를 설치할 수 있는 공간을 갖지 못하며, 대용량의 폐수지가 발생되지도 않기 때문에 일반적으로 제공되고 있는 고가의 폐수지 재생용 압출 성형기를 설치하는 것이 거의 불가능 한 문제가 있다.

전술한 바와 같이 국내의 필름 제품을 생산하는 대부분의 업체에서 발생된 폐수지를 원료로써 재사용을 하지 못하기 때문에 폐기하여 버려지거나, 고급의 고가 수지를 사용하면서 발생한 폐수지가 다른 성분의 여러 폐수지와 혼합되어 저급의 수지로 재생되기 때문에 국가 전체적으로 볼 때 경제적 손실과 버려지는 폐수지에 의한 폐기물 처리비용이 막대하게 발생되는 문제가 있다.

더구나, 폐기된 폐수지는 장시간 지나도 썩지 않기 때문에 환경을 오염시키는 주요 원인이 되기도 한다.

전술한 바와 같은 문제점으로 인해 폐수지 재생시설을 거치지 않고도 각 종 수지제품 생산장치로부터 발생되는 폐수지를 재생시킬 수 있는 폐수지 재생용 압출 성형기의 개발이 이루어졌으며, 이러한 폐수지 재생용 압출 성형기에는 수지제품 생산장치로부터 발생되어 투입된 폐수지 조각을 혼련시키는 혼련장치가 구성된다.

고안이 이루고자 하는 기술적 과제

본 고안은 수지제품 생산장치로부터 발생되어 폐수지 투입장치로부터 투입된 폐수지 조각을 혼련시키기 위해 안출된 것으로, 혼련 스크류의 구조를 개선하여 투입된 폐수지 조각을 균일하게 쪼갬으로써 공극을 최소화시킨 용융수지로 혼련시킬 수 있도록 한 폐수지 재생용 압출 성형기의 혼련장치를 제공함에 그 목적이 있다.

또한, 본 고안은 예열 공급부의 선단으로부터 확장되는 구조의 테이퍼진 축 상에 그 간격이 순차적으로 좁아지는 치차가 형성되어 예열된 폐수지를 용융시키는 그루브드 배럴 형태로 이루어진 용융부의 구성을 통해 용융수지의 혼련을 극대화할 수 있도록 함에 있다.

고안의 구성 및 작용

전술한 목적을 달성하기 위해 구성되는 본 고안은 다음과 같다. 즉, 본 고안에 따른 폐수지 재생용 압출 성형기의 혼련장치는 수지제품 생산장치로부터 발생된 폐수지 조각을 투입시키는 폐수지 투입수단, 폐수지 투입수단에 의해 투입된 폐수지 조각을 회전되는 가운데 선단으로 이송시키면서 혼련시키는 혼련 스크류, 혼련 스크류에 의해 혼련되는 과정의 폐수지를 가열 용융시키는 가열실린더, 가열실린더 내부의 용융수지를 외부로 압출시키는 다수의 노즐이 형성된 압출다이, 다수의 노즐을 통해 압출되는 용융수지를 과립 형태의 펠릿(pellet)으로 절단하는 용융수지 절단수단 및 과립 형태의 펠릿(pellet)으로 형성된 수지원료를 수거하는 가운데 냉각시키는 펠릿 수거수단을 포함하여 이루어진 폐수지 재생용 압출 성형기에 있어서, 혼련 스크류는 동일 직경의 축상에 동일 간격의 치차가 형성되어 폐수지 투입수단에 의해 투입된 폐수지 조각을 예열 공급하는 예열 공급부; 예열 공급부의 선단으로부터 확장되는 구조의 테이퍼진 축 상에 그 간격이 순차적으로 좁아지는 치차가 형성되어 예열된 폐수지를 용융시키는 스파이럴 그루브드 배럴 형태의 용융부; 용융부의 선단으로부터 동일 직경의 축상에 동일 간격의 치차가 형성되어 용융부에서 용융된 수지에 고전단율 및 고전단응력을 주어 상대적으로 큰 입자를 작은 입자들로 쪼개어 혼련이 잘 되게 하는 분산 믹싱부; 및 분산 믹싱된 용융수지를 가압하여 혼련하는 가압 혼련부로 이루어진다.

펠릿 수거수단은 수거된 펠릿을 원료공급라인을 통해 수지제품 생산장치의 원료탱크로 이송시키는 기능이 더 부가된다.

전술한 구성에서 예열 공급부로부터 분산 믹싱부의 축상에 형성된 치차가 이루는 직경은 동일 직경이고, 분산 믹싱부의 치차 간격은 용융부의 치차 간격에 비해 조밀하게 구성됨이 양호하다.

혼련 스크류에 의한 용융수지의 압력을 검출하여 압출되는 용융수지의 절단속도를 조절할 수 있도록 혼련 스크류의 분산 믹싱부 선단에 인접한 가열실린더 내측면 적소에 압력게이지가 더 구비될 수 있다.

이하에서는 본 고안의 바람직한 실시예에 따른 폐수지 재생용 압출 성형기의 혼련장치에 대하여 상세하게 설명하기로 한다.

도 1 은 본 고안에 따른 폐수지 재생용 압출 성형장치의 사용을 개략적으로 보인 사시도, 도 2 는 본 고안에 따른 폐수지 재생용 압출 성형장치를 개략적으로 보인 사시도, 도 3 은 본 고안에 따른 폐수지 재생용 압출 성형장치를 보인 정면도, 도 4 는 본 고안에 따른 폐수지 재생용 압출 성형장치를 보인 측면도이다.

도 1 내지 도 4 에 도시된 바와 같이 본 고안에 따른 폐수지 재생용 압출 성형장치(100)는 수지제품 생산장치(10)로부터 발생된 길게 연장된 폐수지 조각(22)을 별도의 분쇄과정 없이 연속적으로 투입시키는 폐수지 투입수단(110), 폐수지 투입수단(110)을 통해 투입된 폐수지 조각(22)을 혼련시키는 혼련수단(120), 혼련되는 과정의 폐수지를 용융시키는 가열실린더(130), 가열실린더(130)에 의해 용융된 수지를 외부로 압출시키는 다수의 노즐(142)이 형성된 압출다이(140), 압출다이(140)의 외측면 노즐(142)을 통해 압출되는 용융수지를 절단하여 과립 형태의 펠릿(pellet)으로 원료화하는 용융수지 절단수단(150) 및 과립 형태의 펠릿(pellet)으로 형성된 수지원료를 하향으로 흡입·수거하는 가운데 냉각시켜 원료공급라인(14)을 통해 수지제품 생산장치(10)의 원료탱크(12)로 이송시키는 펠릿 수거수단(160)으로 이루어진다.

전술한 바와 같이 구성된 폐수지 재생용 압출 성형장치(100)의 특징은 압출되는 용융수지를 절단하여 과립 형태의 펠릿으로 원료화하는 과정에서 펠릿을 냉각시키는 방식으로 공냉식의 실현을 통해 폐수지 재생용 압출 성형장치(100)를 소형화함으로써 제작원가를 대폭 절감시킬 수 있도록 하는 한편, 설치에 따른 시설면적을 최소화할 수 있다는 것이다. 또한, 폐수지 재생용 압출 성형장치(100)를 소형화함으로써 수지제품 생산시설과 함께 운영할 수 있다는 것이다.

전술한 바와 같이 구성된 폐수지 재생용 압출 성형장치(100)는 도 1 에 도시된 바와 같이 수지제품(필름 등) 생산장치(10)의 일측에 설치되어 수지제품 생산장치(10)로부터 발생된 폐수지 조각(22)을 폐수지 투입수단(110)을 통해 혼련수단(120)의 내부로 투입시킨 다음, 혼련수단(120)과 가열실린더(130)에 의한 혼련과 가열과정을 거쳐 용융된 수지를 압출다이(140)의 노즐(142)로 압출시키는 과정에서 용융수지 절단수단(150)을 통해 압출되는 용융수지를 절단하여 과립 형태의 펠릿(pellet)으로 형성하게 된다. 이때, 과립 형태의 펠릿(pellet)이 바로 수지제품을 생산하기 위한 수지원료가 된다.

전술한 바와 같이 일련의 재생과정을 통해 재생된 수지원료인 과립 형태의 펠릿(pellet)은 펠릿 수거수단(160)을 통해 수거되는 과정에서 흡입되는 공기에 의해 냉각되어 원료공급라인(14)을 통해 수지제품 생산장치(10)의 원료탱크(12)로 이송되고, 이에 따라 재생된 수지원료는 원료탱크(12)의 새로운 원료와 혼합되어 수지제품 생산장치(10)로 투입된다.

따라서, 본 고안에 따른 폐수지 재생용 압출 성형장치(100)는 수지제품 생산장치(10)의 일부 부설물로 설치되기 때문에 소형화는 필수적인 요소라 할 수 있다.

도 5 는 본 고안에 따른 폐수지 재생용 압출 성형장치의 폐수지 투입장치를 보인 사시도, 도 6 은 본 고안에 따른 폐수지 재생용 압출 성형장치의 폐수지 투입장치를 보인 정면도, 도 7 은 본 고안에 따른 폐수지 재생용 압출 성형장치의 폐수지 투입장치를 보인 측면도, 도 8 은 본 고안에 따른 폐수지 재생용 압출 성형장치의 스크류를 보인 측단면도, 도 9 은 본 고안에 따른 폐수지 재생용 압출 성형장치의 수지칩 커팅수단을 보인 사시도이다.

본 고안에 따른 폐수지 재생용 압출 성형장치(100)의 구성을 도 1 내지 도 9 에 도시된 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다. 먼저, 본 고안의 폐수지 재생용 압출 성형장치(100)는 소정의 형태로 형성된 설치대(102)의 적절한 위치에 폐수지 투입수단(110), 혼련수단(120), 가열실린더(130), 압출다이(140), 용융수지 절단수단(150) 및 펠릿 수거수단(160)이 설치된 구조로 이루어진다. 이때, 설치대(102)의 다리를 형성하는 각각의 부분에는 설치대

(102)를 밀어 이동시킬 수 있도록 이동용 바퀴(104)가 구비된다.

폐수지 투입수단(110)은 수지제품 생산장치(10)를 통해 필름 등의 수지제품을 생산하는 과정에서 수지제품의 양 끝단에서 발생되는 길게 연장된 폐수지 조각(22)을 후술하는 혼련수단(120)에 투입시키기 위한 것으로, 이 폐수지 투입수단(110)은 제 1 실시예로써 수지제품 생산장치(10)로부터 발생된 폐수지 조각(22)을 안내하는 폐수지 안내봉(111), 폐수지 안내봉(111)에 의해 안내된 폐수지 조각(22)을 인취하여 하향으로 강제 이송시키는 인취롤러(112), 인취롤러(112)를 회전 구동시키는 인취롤러 구동모터(113), 인취롤러(112)에 의해 이송된 폐수지 조각(22)을 혼련수단(120)으로 투입시키는 컨베이어 벨트(114) 및 컨베이어 벨트(114)를 구동시키는 벨트 구동모터(115)로 이루어진다.

전술한 바와 같이 구성된 폐수지 투입수단(110)은 수지제품 생산장치(10)로부터 롤의 형태로 감기는 수지제품(20)의 양 끝단에서 발생되는 폐수지 조각(22)을 그 즉시 인취하여 혼련수단(120)으로 투입시키거나 폐수지 조각(22)을 롤 형태로 감아 놓은 것으로부터 인취하여 혼련수단(120)으로 투입시키게 된다.

한편, 폐수지 안내봉(111)에 의해 안내된 폐수지 조각(22)은 두 인취롤러(112) 사이에 물린 상태로 인취되어 인취롤러(112)의 회전 방향인 하향으로 강제 이송되고, 이에 따라 폐수지 조각(22)은 두 컨베이어 벨트(114) 사이에 지그재그로 쌓이면서 두 컨베이어 벨트(114)의 회전에 따라 혼련수단(120)으로 투입된다.

폐수지 안내봉(111)은 수지제품(20)의 양 끝단에서 발생되는 길게 연장된 폐수지 조각(22)을 인취롤러(112)로 안내하는 경우 폐수지 조각(22)의 좌우 유동을 방지하여 다른 기계부품들과의 간섭이 발생되지 않도록 하기 위한 것으로, 이 폐수지 안내봉(111)은 두 개의 봉이 소정의 간격을 두고 직립되게 이격 설치된 구조로 이루어져 두 개의 봉 사이를 통해 수지제품(20)의 양 끝단에서 발생되는 폐수지 조각(22)을 인취롤러(112)로 안내하게 된다.

인취롤러(112)는 앞서도 설명한 바와 같이 폐수지 안내봉(111)에 의해 안내된 폐수지 조각(22)을 두 컨베이어 벨트(114) 사이로 강제 이송시키기 위한 것으로, 이 인취롤러(112)는 폐수지 안내봉(111)의 인접된 부분에 두 원주면이 접촉되도록 평행하게 설치된다.

전술한 바와 같이 구성된 두 인취롤러(112)는 접촉된 두 원주면 사이에 폐수지 조각(22)을 인취한 상태에서 인취롤러 구동모터(113)의 구동에 따른 회전에 의해 폐수지 조각(22)을 회전방향인 하향으로 강제 이송시킨다. 이때, 두 인취롤러(112)의 회전속도는 폐수지 조각(22)이 발생되는 속도에 관계한다.

인취롤러 구동모터(113)는 인취롤러(112)를 회전 구동시키는 것으로, 이 인취롤러 구동모터(113)는 폐수지 조각(22)이 발생되는 속도에 관계하여 회전된다.

컨베이어 벨트(114)는 인취롤러(112)에 의해 강제 이송된 폐수지 조각(22)을 혼련수단(120)으로 투입시키는 것으로, 이 컨베이어 벨트(114)는 인취롤러(112) 하부에 설치되어지되 상부의 간격은 넓고 하부는 협소한 구조로 양측에 외측에서 내측으로 그리고 상향에서 하향으로 회전 가능하게 설치된다.

전술한 바와 같이 구성된 컨베이어 벨트(114)의 넓은 상부는 인취롤러(112)에 의해 강제 이송된 폐수지 조각(22)이 용이하게 두 컨베이어 벨트(114) 사이로 안내되도록 하고, 컨베이어 벨트(114)의 협소한 하부측은 양측의 컨베이어 벨트(114)의 하부에 쌓인 폐수지 조각(22)을 혼련수단(120)으로 강제로 투입시키게 된다.

한편, 전술한 컨베이어 벨트(114)는 벨트 구동모터(115)의 구동에 따라 회전되어 폐수지 조각(22)을 강제로 혼련수단(120)으로 투입시키는 경우 양측의 컨베이어 벨트(114)에 폐수지 조각(22)이 보다 용이하게 물릴 수 있도록 하기 위해 메쉬 컨베이어 벨트(mesh conveyer belt)로 구성된다.

또한, 폐수지 투입수단(110)은 인취롤러(112)를 통한 구성 이외에 제 2 실시예로써 수지제품 생산장치(10)로부터 발

생되는 길게 연장된 폐수지 조각(22)을 블로어(도시하지 않음)를 통해 투입 안내하는 폐수지 안내관(116), 폐수지 안내관(116) 하부에 설치되어지되 상부의 간격은 넓고 하부는 협소한 구조로 양측에 회전 가능하게 설치되어 폐수지 안내관(116)을 통해 이송된 폐수지 조각(22)을 혼련 스크류(121)의 후단으로 투입시키는 컨베이어 벨트(114) 및 컨베이어 벨트(114)를 구동시키는 벨트 구동모터(115)의 구성으로 이루어질 수도 있다.

전술한 바와 같이 구성된 제 2 실시예의 폐수지 투입수단(110)은 폐수지 안내관(116)의 상부측에 설치된 블로어(도시하지 않음)를 통해 폐수지 조각(22)을 폐수지 안내관(116)의 관통공으로 강제로 불어 넣어 컨베이어 벨트(114) 사이로 투입되도록 한다.

도 3 내지 도 7 에서는 본 고안에 따른 폐수지 투입수단(110)의 두 실시예를 하나의 도면에 동시에 표현하였지만, 두 실시예는 별개의 구성으로 이루어질 수 있다. 이러한 경우, 제 1 실시예의 폐수지 투입수단(110)이 구성되는 경우 제 2 실시예의 구성은 필요없게 되고, 제 2 실시예의 폐수지 투입수단(110)이 구성되는 경우 제 1 실시예의 구성은 필요없게 된다.

본 고안에 따른 두 실시예의 폐수지 투입수단(110)은 도 3 내지 도 7 에서와 같이 하나의 장치에 동시에 구성될 수 있으며, 두 실시예에 따른 컨베이어 벨트(114)와 벨트 구동모터(115)의 구성은 공통으로 사용된다.

한편, 일반적으로 폐수지 조각(22)이 나오는 속도는 약 15 100m/min 정도로 빠르기 때문에 폐수지 조각(22)이 일렬로 투입될 경우에 혼련 스크류(121)의 회전만으로 폐수지 조각(22)의 발생속도를 받아 줄 수가 없다. 따라서, 본 고안에 따른 폐수지 투입수단(110)은 혼련수단(120)으로 투입되는 폐수지 조각(22)을 도 8 에서와 같이 지그재그로 구부러지며 누워진 상태로 혼련 스크류(121)의 후단부 상단으로 투입될 수 있도록 한다.

혼련수단(120)은 폐수지 투입수단(110)에 의해 투입된 폐수지 조각(22)을 혼련 압출시키기 위한 것으로, 이 혼련수단(120)은 폐수지 투입수단(110)에 의해 후단으로 투입된 폐수지 조각을 회전되는 가운데 선단으로 이송시키면서 혼련시키는 혼련 스크류(121) 및 혼련 스크류(121)를 회전 구동시키는 스크류 구동모터(122)로 이루어진다.

전술한 바와 같은 혼련수단(120)의 구성에서 혼련 스크류(121)는 폐수지 투입수단(110)에 의해 투입된 폐수지 조각(22)을 예열 공급하는 예열 공급부(121a), 예열된 폐수지를 용융시키는 용융부(121b), 용융부(121b)에서 용융된 수지의 큰 입자를 작은 입자들로 쪼개어 혼련이 잘 되게 하는 분산 믹싱부(121c) 및 분산 믹싱된 용융수지를 가압하여 혼련하는 가압 혼련부(121d)로 이루어진다.

전술한 바와 같이 구성된 혼련 스크류(121)는 투입된 폐수지 조각(22)을 예열 공급부(121a)를 통해 예열을 하는 가운데 이송시키고, 예열 이송된 폐수지 조각(22)을 용융부(121b)를 통해 용융시키며, 분산 믹싱부(121c)를 통해 용융된 수지의 비교적 큰 입자들을 작은 입자들로 쪼개어 가압 혼련부(121d)를 통해 후술하는 압출다이(140)로 압출시키게 된다.

전술한 혼련 스크류(121)에서 예열 공급부(121a)는 폐수지 투입수단(110)에 의해 혼련 스크류(121)의 후단으로 투입된 폐수지 조각(22)을 예열시켜 그 부피를 축소시켜 공극률을 낮추어 주기 위한 것으로, 이 예열 공급부(121a)는 동일 직경의 축상에 동일 간격의 치차가 형성되어 폐수지 투입수단(110)에 의해 투입된 폐수지 조각(22)을 예열 공급하게 된다. 이때, 예열 공급부(121a)는 용융되지 않은 상태의 부피가 큰 폐수지 조각(22)을 예열 공급하는 부분이기 때문에 치차의 직경과 축의 직경 차이가 상대적으로 크게 형성되고, 또한 치차의 간격 역시 다른 부분에 비해 크게 형성된다.

전술한 용융부(121b)는 예열 공급부(121a)를 통해 예열 공급된 폐수지 조각(22)을 용융시키는 것으로, 이 용융부(121b)는 예열 공급부(121a)의 선단으로부터 확장되는 구조의 테이퍼진 축상에 그 간격이 순차적으로 좁아지는 치차가 형성되어 예열된 폐수지를 용융시키는 스파이럴 그루브드 배럴 형태로 이루어진다.

전술한 바와 같이 형성된 용융부(121b)는 예열 공급부(121a)에 의해 예열되어 이송되는 폐수지 조각(22)을 용융시켜 선단으로 이송시키게 된다. 이때, 예열된 폐수지 조각(22)은 용융되면서 공극이 없어지고, 그 부피 또한 현저히 줄기 때문에 예열 공급부(121a)와 같은 축이나 치차 구조로는 용융수지의 이송이나 압출에 따른 효과가 저조하다. 따라서, 본 고안에 따른 혼련 스크류(121)의 용융부(121b)는 앞서의 설명에서와 같이 예열 공급부(121a)로부터 선단으로 확장되는 구조의 테이퍼진 축상에 그 간격이 순차적으로 좁아지는 치차가 형성된 구조이다.

전술한 바와 같이 테이퍼진 축상에 그 간격이 순차적으로 좁아지는 치차가 형성된 구조의 용융부(121b)는 후단으로부터 용융된 수지가 선단으로 이송되는 과정에서 축의 직경이 작고 치차와 치차 사이의 간격이 넓은 후단의 치차와 치차 사이 공간에는 용융수지가 채워지지 않는 빈공간이 있게 되나, 축의 직경이 확장되고 치차의 간격이 좁아지지는 선단에 이르러서는 치차와 치차 사이의 공간에는 용융수지로 들어차게 되어 공간이 없어지게 된다.

분산 믹싱부(121c)는 용융부(121b)에 의해 용융된 수지의 큰 입자들을 작은 입자들로 쪼개어 혼련이 용이하게 이루어지도록 하는 것으로, 이 분산 믹싱부(121c)는 용융부(121b)의 선단으로부터 동일 직경의 축상에 동일 간격의 치차가 형성되어 용융부(121b)에서 용융된 수지에 고전단율 및 고전단응력을 주어 상대적으로 큰 입자를 작은 입자들로 쪼개어 혼련이 용이하게 이루어지도록 한다.

따라서, 전술한 분산 믹싱부(121c)는 용융된 수지에 고전단율 및 고전단응력을 주어 상대적으로 큰 입자를 작은 입자들로 쪼갤 수 있는 구조로 이루어지기 때문에 축의 직경과 치차의 직경 차이가 그리 크지 않게 형성된다. 즉, 분산 믹싱부(121c)는 치차 직경이 예열 공급부(121a)나 용융부(121b)의 치차 직경과 동일하나 축의 직경이 예열 공급부(121a)의 직경에 비해 크게 형성되고, 치차의 간격이 예열 공급부(121a)나 용융부(121b)에 비해 좁기 때문에 용융된 수지에 고전단율 및 고전단응력을 주어 상대적으로 용융수지의 큰 입자를 작은 입자들로 쪼갤 수 있는 구조이다.

가압 혼련부(121d)는 분산 믹싱된 용융수지를 가압하여 혼련하기 위한 것으로, 이 가압 혼련부(121d)는 그 종심이 돌출된 원뿔 형태로 이루어진다. 이러한 가압 혼련부(121d)는 혼련 스크류(121)의 회전수가 증가함에 따라 스파이럴 그루브드 배럴 형태로 이루어진 용융부(121b)에 의해 전진된 용융수지에 의해 압력이 상승하게 되고, 이에 따라 가압 혼련부(121d)의 선단면에 작용하는 압력하의 용융수지는 압출다이(140)의 노즐(142)을 통해 압출된다.

한편, 본 고안에 따른 혼련 스크류(121)는 예열 공급부(121a), 용융부(121b) 및 분산 믹싱부(121c)에 이르는 축상의 치차 직경이 동일한 직경으로 이루어진다. 그리고, 혼련 스크류(121)의 축 구조는 예열 공급부(121a)의 축이 분산 믹싱부(121c)의 축에 비해 상대적으로 작은 직경으로 형성되고, 용융부(121b)는 작은 직경의 예열 공급부(121a)로부터 큰 직경의 분산 믹싱부(121c)로 테이퍼진 형태의 확장된 구조로 이루어진다.

또한, 본 고안에 따른 혼련 스크류(121)는 예열 공급부(121a)의 치차 간격이 조밀하게 형성되는데 반해 분산 믹싱부(121c)의 치차 간격은 예열 공급부(121a)의 치차 간격에 비해 상대적으로 크게 형성된다. 그리고, 용융부(121b)의 치차 간격은 확장되는 방향으로 균일하게 작아진다. 이때, 분산 믹싱부(121c)의 치차 간격은 용융부(121b)의 치차 간격에 비해 조밀하게 이루어진다.

스크류 구동모터(122)는 혼련 스크류(121)를 구동시키기 위한 것으로, 이 스크류 구동모터(122)는 설치대(102)의 일측 적소에 설치 고정되어 벨트(123)에 의해 혼련 스크류(121)와 연결되어 회전 구동력을 전달하게 된다.

가열실린더(130)는 혼련수단(120)에 의해 혼련되는 과정의 폐수지에 열을 가하기 위한 것으로, 이 가열실린더(130)는 설치대(102)의 상부측에 설치 고정된다. 이때, 가열실린더(130)의 내측에는 혼련 스크류(121)가 회전 가능하게 설치된다.

전술한 바와 같이 구성된 가열실린더(130)는 혼련 스크류(121)에 열을 가하여 폐수지 투입수단(110)으로부터 투입된 폐수지 조각(22)을 이송 혼련시키는 과정에서 용융시키게 된다.

한편, 전술한 가열실린더(130) 내측의 내경은 혼련 스크류(121)의 치차 직경에 관계하여 형성된다.

압출다이(140)는 혼련수단(120)과 가열실린더(130)에 의해 용융된 수지를 대기 중으로 압출시키기 위한 것으로, 이 압출다이(140)는 혼련 스크류(121)의 선단에 인접 설치되어 혼련 스크류(121)의 선단인 가압 혼련부(121d)의 압력에 의해 밀리는 용융수지를 노즐(142)을 통해 대기 중으로 압출시키게 된다.

전술한 바와 같은 압출다이(140)의 구성에서 노즐(142)은 혼련 스크류(121)의 가압 혼련부(121d) 선단 정점에 인접한 내측면으로부터 일정 기울기로 외측면에 동일 간격으로 다수개 형성된다.

따라서, 가열실린더(130) 내측에서 이송 혼련된 용융수지는 혼련 스크류(121)의 가압에 의해 압출다이(140)의 내측면 중심으로부터 외측으로 다수 개 형성된 노즐(142)을 통해 대기 중으로 압출된다.

용융수지 절단수단(150)은 압출다이(140)의 노즐(142)을 통해 압출되는 용융수지를 과립 형태로 절단하기 위한 것으로, 이 용융수지 절단수단(150)은 혼련수단(120)의 동일 선상에 일정 간격을 두고 회전 가능하게 설치된 회전축(151), 압출다이(140)의 외측면과 인접되는 회전축(151)의 일단에 설치되어지되 압출다이(140)의 외측면상에 탄력적으로 밀착되어 회전을 통해 노즐(142)로 압출되는 용융수지를 절단하는 회전커터(152) 및 회전축(151)을 구동 회전시키는 회전축 구동모터(153)로 이루어진다.

전술한 바와 같이 구성된 용융수지 절단수단(150)은 폐수지 투입수단(110)에 의해 폐수지 조각(22)이 혼련수단(120)으로 투입되고 있고, 혼련수단(120)과 가열실린더(130)에 의해 폐수지 조각(22)이 혼련 이송과 함께 용융되어 압출다이(140)의 노즐(142)을 통해 압출되는 상태에서 회전축 구동모터(153)에 의한 회전축(151)의 회전에 의해 회전커터(152)가 압출다이(140)의 외측면상에 탄력적으로 밀착되어 회전하면서 대기 중으로 압출되는 용융수지를 일정 크기로 절단하게 된다. 즉, 본 고안에 따른 용융수지 절단수단(150)은 용융수지를 과립 형태의 펠릿(pellet)으로 절단하여 원료화한다.

전술한 용융수지 절단수단(150)의 구성에서 회전커터(152)는 회전축(151)의 중심으로부터 양측에 날이 형성된 구조로 이루어져 있으며, 탄성력이 있는 금속재질로 이루어져 압출다이(140)의 외측면에 밀착되는 방향으로 그 탄성력이 작용하게 된다. 따라서, 노즐(142)로부터 압출되는 용융수지는 압출다이(140)의 외측면으로부터 절단된다.

한편, 전술한 혼련수단(120)의 혼련 스크류(121)와 용융수지 절단수단(150)의 회전축(151) 중심은 동일 선상에 위치된다.

펠릿(pellet) 수거수단(160)은 용융수지 절단수단(150)에 의해 절단된 과립 형태의 펠릿을 수거하는 가운데 냉각시키기 위한 것으로, 이 펠릿 수거수단(160)은 압출다이(140)의 외측면 하부측에 설치되는 호퍼(161), 호퍼(161)의 상측으로 설치되는 한편 그 상부 일측에 공기유입구(162a)가 형성된 개폐뚜껑(162) 및 호퍼(161)의 일측에 설치되어 호퍼(161) 내의 공기를 외기로 배출시키는 것을 통해 과립 형태의 펠릿으로 형성되는 수지원료를 냉각시킴과 동시에 수거하여 원료공급라인(14)을 통해 원료탱크(12)로 이송시키는 원료 흡입용 블로어(163)로 이루어진다.

따라서, 전술한 바와 같은 펠릿 수거수단(160)은 과립 형태의 용융수지 절단수단(150)에 의해 절단되어 펠릿으로 형성되는 수지원료를 냉각시킴과 동시에 수거하는 기능과 냉각 수거된 재생 수지원료를 원료공급라인(14)을 통해 원료탱크(12)로 이송시켜 수지제품 생산장치(10)로 투입시키는 기능이 병용된다고 할 수 있다.

전술한 바와 같이 구성된 펠릿 수거수단(160)은 원료 흡입용 블로어(163)의 구동에 따라 용융수지 절단수단(150)에

의해 절단된 과립 형태의 펠릿이 호퍼(161)의 내부로 수거되어 원료공급라인(14)을 통해 원료탱크(12)로 이송된다. 이처럼 원료 흡입용 블로어(163)에 의해 원료공급라인(14)을 거쳐 원료탱크(12)로 이송되는 펠릿은 원료 흡입용 블로어(163)에 의해 흡입되는 과정에서 냉각되어 딱딱해지게 된다. 이때, 개폐뚜껑(162)의 공기유입구(162a)로는 외부의 공기가 호퍼(161)의 내측으로 유입된다.

한편, 전술한 바와 같이 구성된 펠릿 수거수단(160)의 호퍼(161)와 개폐뚜껑(162)은 과립 형태의 펠릿을 수거하여 냉각시키는 기능 이외에 회전커터(152)의 위험으로부터 작업자를 보호하는 기능도 겸하게 된다.

전술한 바와 같이 구성된 본 고안에 따른 폐수지 재생용 압출 성형장치(100)의 구성에는 가열실린더(130) 내부의 혼련 스크류(121)에 의한 용융수지의 압력에 검출하여 용융수지를 절단하기 위한 회전축 구동모터(153)의 회전속도를 조절하는 구성이 더 구비된다. 이러한 구성으로는 혼련 스크류(121)의 가압 혼련부(121d)에 인접한 가열실린더(130) 내측면에 압력게이지(170)가 설치되고, 압력게이지(170)의 검출 압력에 따라 제어부(도시하지 않음)는 회전축 구동모터(153)의 회전속도를 조절하여 펠릿의 크기를 조절하게 된다.

그리고, 동일한 물질의 수지를 사용하여 필름을 제조하는 두 개 이상의 수지제품 생산장치를 가동하는 경우 각각의 수지제품 생산장치가 동시에 가동되면서 발생되는 여러 개의 길게 연장된 폐수지 조각을 동시에 폐수지 투입수단에 투입하여 재생이 가능하기 때문에 하나의 폐수지 재생용 압출 성형장치(100)로써 대응이 가능하다.

만약, 여러 대의 수지제품 생산장치를 구비한 업체에서 각각의 수지제품 생산장치가 멀리 떨어져 위치하거나 또는 동일한 물질의 수지를 사용하지 않는 경우에는 발생되는 길게 연장된 폐수지 조각을 종래와 같이 롤의 형태로 말아서 회수한 후, 차후에 폐수지 재생용 압출 성형장치에 투입하여 투입된 폐수지 조각과 동일한 성분의 펠릿을 얻을 수 있으므로 하나의 폐수지 재생용 압출 성형장치(100)로써 여러 대의 수지제품 생산장치로부터 발생되는 폐수지 조각을 동일한 성분의 펠릿으로 재생시킬 수 있다.

이상에서와 같이 본 고안에 따른 압출 성형장치(100)는 수지제품 생산장치(10)로부터 발생된 폐수지 조각(22)을 그 즉시 투입하여 원료화함으로써 필름을 제조하는데 투입되는 수지원료를 100% 사용하므로 자원의 낭비를 줄일 수 있음은 물론, 폐기물의 발생을 방지할 수 있다.

또한, 폐수지 재생용 압출 성형장치의 크기를 소형화하고, 또한 재생시설을 최소화하여 운전에 따른 비용을 저감시킬 수 있다.

그리고, 혼련 스크류(121)는 투입된 폐수지를 보다 양혼하게 혼련시킨다.

본 고안은 전술한 실시 예에 국한되지 않고 본 고안의 기술사상이 허용하는 범위 내에서 다양하게 변형하여 실시할 수가 있다.

고안의 효과

이상에서와 같이 본 고안에 따르면 혼련 스크류의 구조를 개선하여 투입된 폐수지 조각을 균일하게 쪼갬으로써 공극을 최소화시킨 용융수지로 혼련시킬 수 있도록 하는 효과가 발휘된다.

또한, 본 고안은 예열 공급부의 선단으로부터 확장되는 구조의 테이퍼진 축 상에 그 간격이 순차적으로 좁아지는 치차가 형성되어 예열된 폐수지를 용융시키는 그루브드 배럴 형태로 이루어진 용융부의 구성을 통해 용융수지의 혼련을 극대화할 수 있도록 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

수지제품 생산장치로부터 발생된 폐수지 조각을 투입시키는 폐수지 투입수단, 상기 폐수지 투입수단에 의해 투입된 폐수지 조각을 회전되는 가운데 선단으로 이송시키면서 혼련시키는 혼련 스크류, 상기 혼련 스크류에 의해 혼련되는 과정의 폐수지를 가열 용융시키는 가열실린더, 상기 가열실린더 내부의 용융수지를 외부로 압출시키는 다수의 노즐이 형성된 압출다이, 상기 다수의 노즐을 통해 압출되는 용융수지를 과립 형태의 펠릿(pellet)으로 절단하는 용융수지 절단수단 및 상기 과립 형태의 펠릿(pellet)으로 형성된 수지원료를 수거하는 가운데 냉각시키는 펠릿 수거수단을 포함하여 이루어진 폐수지 재생용 압출 성형기에 있어서,

상기 혼련 스크류는 동일 직경의 축상에 동일 간격의 치차가 형성되어 상기 폐수지 투입수단에 의해 투입된 폐수지 조각을 예열 공급하는 예열 공급부;

상기 예열 공급부의 선단으로부터 확장되는 구조의 테이퍼진 축 상에 그 간격이 순차적으로 좁아지는 치차가 형성되어 예열된 폐수지를 용융시키는 스파이럴 그루브드 배럴 형태의 용융부;

상기 용융부의 선단으로부터 동일 직경의 축상에 동일 간격의 치차가 형성되어 상기 용융부에서 용융된 수지에 고전단율 및 고전단응력을 주어 상대적으로 큰 입자를 작은 입자들로 쪼개어 혼련이 잘 되게 하는 분산 믹싱부; 및

상기 분산 믹싱된 용융수지를 가압하여 혼련하는 가압 혼련부로 이루어진 것을 특징으로 하는 폐수지 재생용 압출 성형장치의 혼련장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 펠릿 수거수단은 수거된 펠릿을 원료공급라인을 통해 수지제품 생산장치의 원료탱크로 이송시키는 기능이 더 부가된 것을 특징으로 하는 폐수지 재생용 압출 성형기의 혼련장치.

청구항 3.

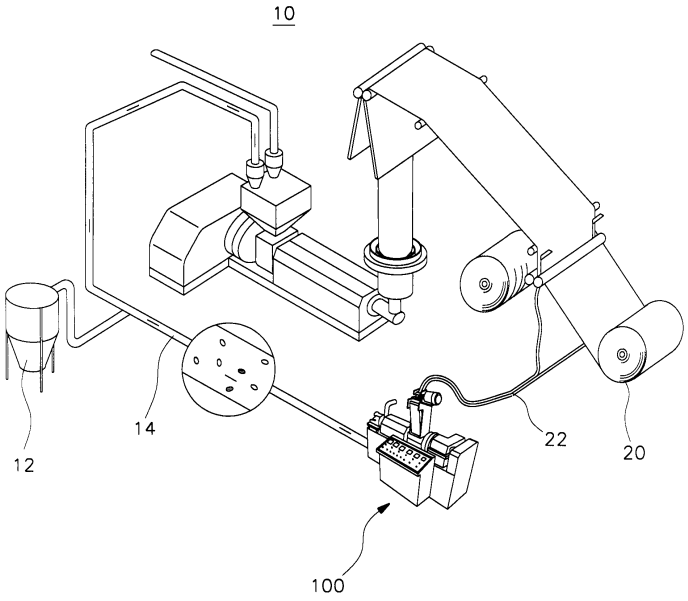
제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 예열 공급부로부터 상기 분산 믹싱부의 축상에 형성된 상기 치차가 이루는 직경은 동일 직경이고, 상기 분산 믹싱부의 치차 간격은 상기 용융부의 치차 간격에 비해 조밀한 것을 특징으로 하는 폐수지 재생용 압출 성형기의 혼련장치.

청구항 4.

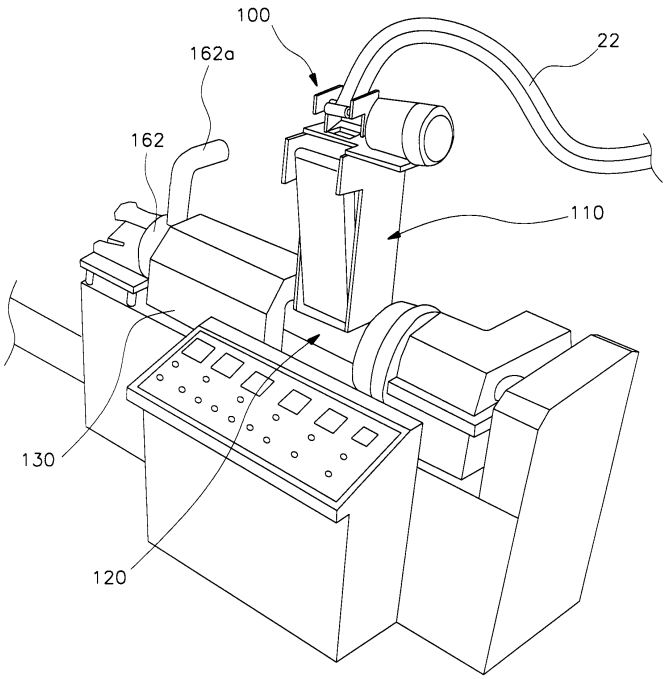
제 3 항에 있어서, 상기 혼련 스크류에 의한 용융수지의 압력을 검출하여 압출되는 용융수지의 절단속도를 조절할 수 있도록 상기 혼련 스크류의 분산 믹싱부 선단에 인접한 상기 가열실린더 내측면 적소에 압력게이지가 더 구비된 것을 특징으로 하는 폐수지 재생용 압출 성형기의 혼련장치.

도면

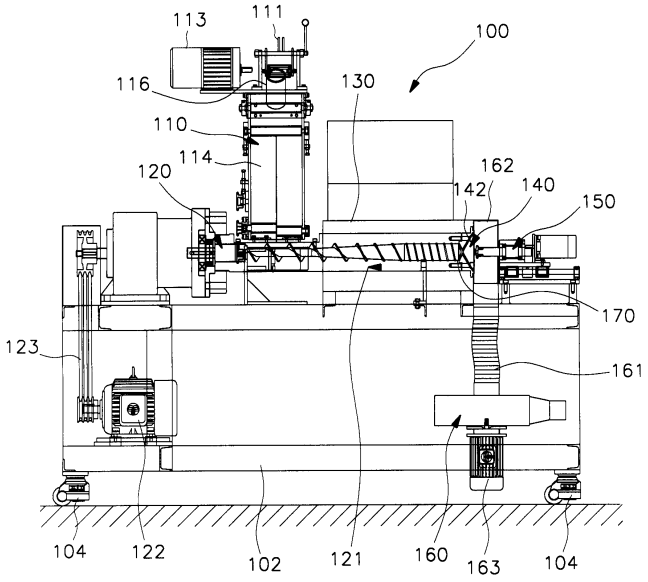
도면 1



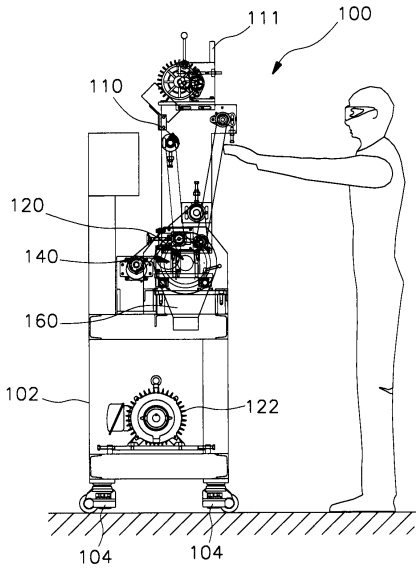
도면 2



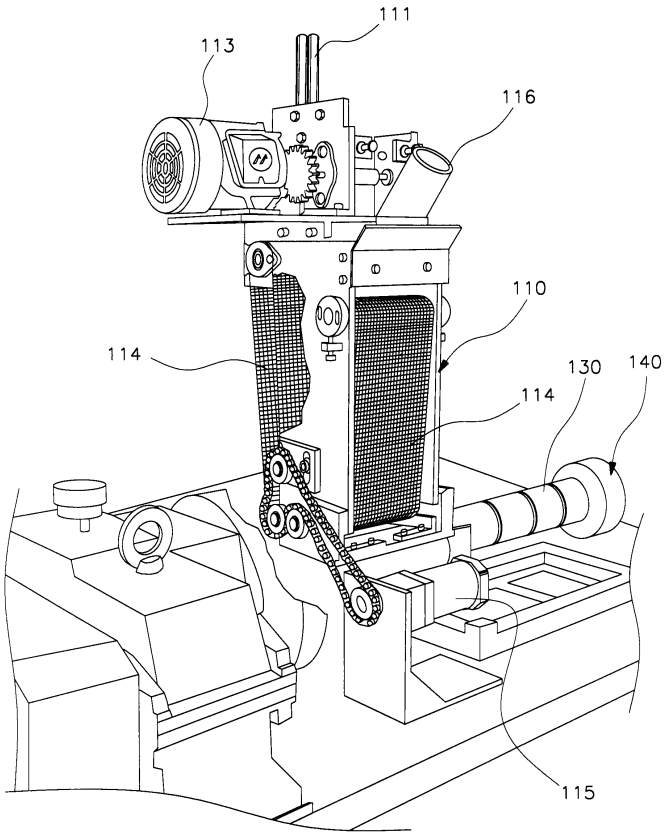
도면 3


113
111
100
116
130
110
114
120
162
142
140
150
170
123
161
104
122
102
121
160
163
104

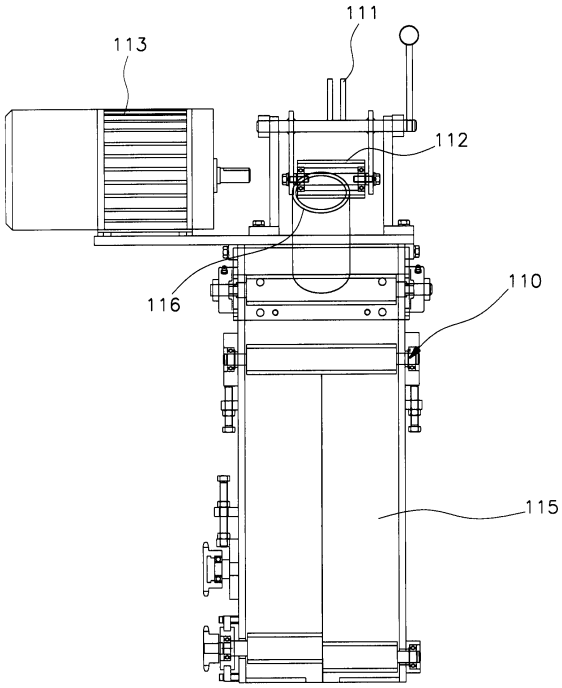
도면 4



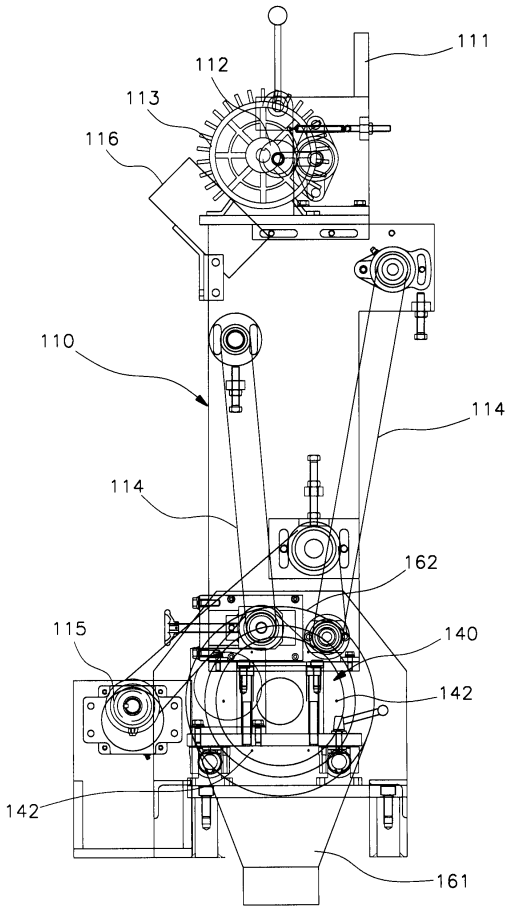
도면 5



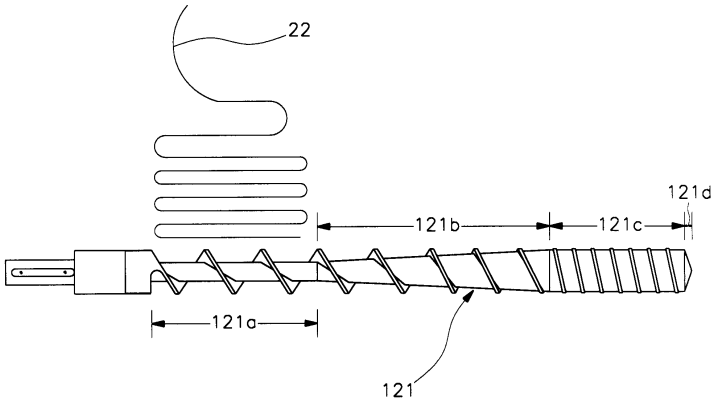
도면 6



도면 7



도면 8



도면 9

