

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁸
B29B 9/06 (2006.01) (11) 공개번호 10-2006-0015360
B29C 47/00 (2006.01) (43) 공개일자 2006년02월16일

(21) 출원번호 10-2006-7001806(분할)
 (22) 출원일자 2006년01월26일
 (62) 원출원 특허10-2002-7003762
 원출원일자 : 2002년03월21일 심사청구일자 2003년04월17일
 번역문 제출일자 2006년01월26일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2000/025706 (87) 국제공개번호 WO 2001/21371
 국제출원일자 2000년09월20일 국제공개일자 2001년03월29일

(30) 우선권주장 09/400,287 1999년09월21일 미국(US)

(71) 출원인 갈라 인더스트리스 인코포레이티드
 미국 버지니아주 24085 이글 록 포울리 스트리트 181

(72) 발명자 마틴, 존 더블유
 미합중국 버지니아주 24066 뷰캐넌 레드 호스 레인 159

(74) 대리인 이한영

심사청구 : 있음

(54) 펠렛제조기의 유수 가이드

요약

위터박스(20)를 통하여 가압된 유수를 선택적으로 조종함으로써 압출된 중합체 가닥을 보다 효율적으로 냉각과 고형화시키고, 회전 커터 블레이드(37)가 가닥을 보다 효율적으로 펠렛내로 절단시키며 또한 회전 커터 블레이드가 펠렛제조기(12)의 다이페이스(18)와 회전 커터 블레이드(37)로부터 분리된 절단 펠렛을 위터박스 출구(26)로 전달하도록, 수중 펠렛제조기(12)의 위터박스(20)에 고정되게 장착된 유수 가이드(10, 60). 유수 가이드(10, 60)는 다양한 직경, 넓은 범위의 특정 중력과 레올로지적 특성의 중합체에서 펠렛화가 이루어지도록 정확히 가이드된 가압된 유수를 제공한다.

대표도

도 1

색인어

유수 가이드, 수중 펠렛제조기

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 내부에 위치하는 본 발명에 따른 유수 가이드의 한 실시태양을 나타내고, 커팅 챔버를 통하여 물 유동경로를 설명하는 수중 펠렛제조기의 수직의 장축 단면도이다.

도 2는 워터박스, 펠렛제조기 드라이브 샤프트, 커터허브, 물입구 및, 물과 슬러리 출구와 유수 가이드의 결합을 설명하는 도 1에서 절단선 2-2를 따라 가로지르는 수직 단면도이다.

도 3은 다이플레이트, 커터허브와 커터 블레이드에 인접된 말단에서 바라본 도 1과 도2에 나타난 유수 가이드의 조망도이다.

도 4는 내부에 위치하는 본 발명에 따른 유수 가이드의 두 번째 실시태양을 나타내고, 커팅챔버를 통하여 물의 유동경로를 설명하는 수중 펠렛제조기의 수직의 장축 단면도이다.

도 5는 워터박스, 펠렛제조기 드라이브 샤프트, 커터허브, 물입구 및, 물과 슬러리 출구와 결합을 설명하는 유수 가이드의 도 4의 절단선 5-5를 따라 가로지르는 수직 단면도이다.

도 6은 다이플레이트, 커터허브와 커터 블레이드에 인접된 말단에서 바라본 도 4와 도 5에 나타난 유수 가이드의 조망도이다.

도 7은 다이플레이트, 커터허브와 커터 블레이드에 인접된 말단에서 바라본 도 4 내지 도 6에서 설명된 유수 가이드의 평면도이다.

도 8은 도 7의 절단선 8-8을 따라 얻어진 도 7에서 설명된 유수 가이드의 수직 단면도이다.

도 9는 다이플레이트, 커터허브와 커터 블레이드에 인접된 말단에서 바라본 본 발명에 따른 유수 가이드의 세 번째 실시태양의 말단 평면도이다.

도 10은 도 9의 절단선 10-10을 따라 취해진 도 9에서 설명된 본 발명의 실시태양의 수직 단면도이다.

도 11은 다이플레이트, 커터허브와 커터 블레이드에 인접된 말단에서 바라본 본 발명에 따른 유수 가이드의 네 번째 실시태양의 말단 평면도이다.

도 12는 도 11의 절단선 12-12를 따라 취해진 도 11에서 설명된 유수 가이드의 수직 단면도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 일반적으로 개선된 수중 펠렛제조기(underwater pelletizer), 보다 구체적으로는 워터박스(water box)를 통하여 가압된 유수(pressurized water flowing)를 보다 효율적으로 이용하기 위하여 수중 펠렛제조기의 워터박스를 위한 유수 가이드를 제공하는 것에 관한 것이다. 본 발명의 유수 가이드는 특히 마이크로펠렛 같이 다양한 직경의 중합체와, 광범위한 비중과 레올로지 특성을 나타내는 중합체의 펠렛화를 향상시키는 정확히 가이드된 가압된 유수를 생산한다.

수중 펠렛제조기는 주지되어 있는 바, 다이플레이트(die plate) 위 다이페이스(die face)에서 종결되는 오리피스(orifice)에서 용융된 중합체 가닥(polymer strand)을 압출시키는, 복합 오리피스를 갖는 다이플레이트를 포함한다. 중합체가 다이페이스 너머로 압출되도록, 커터허브(cutter hub)로부터 지지된 복수의 블레이드(blade)를 갖는 샤프트(shaft)에 장착된 커터허브를 포함하는 동력 회전 커터가 압출된 중합체 가닥을 펠렛내로 절단하기 위해 다이페이스와 결합되어 있다. 압출된 중합체 가닥을 팬치(quench)와 고형화시키기 위해 물이 흐르는 커팅챔버(cutting chamber)를 형성하도록, 워터박스는 다이페이스, 커터허브와 블레이드를 둘러싸고, 따라서 커팅블레이드(cutting blade)가 압출된 가닥을 펠렛내로 보다 잘 절단하도록 한다. 워터박스로 한정되어진 커팅챔버를 통과한 유수는 또한 워터박스의 출구를 통해 물과 절단된 펠렛 슬러리

(slurry)를 펠렛 탈수기(dewaterer) 및/또는 건조기(dryer)에 전달한다. 상기에서 설명된 수중 펠렛제조기는 모두 본 발명의 양수인에 의해 소유된, 미국 특허 제 4,123,207호, 제 4,251,198호, 제 4,621,996호, 제 4,728,276호 및 제 5,059,103호를 포함하는 관련된 미국 특허에서 공개되었다. 펠렛제조기와 관련된 추가 미국 특허는 다음과 같다:

제 3,207,818호 제 4,245,972호 제 4,978,288호

제 3,341,892호 제 4,300,877호 제 5,215,763호

제 3,353,213호 제 4,846,644호

제 3,862,285호 제 4,943,218호

미국 특허 제 3,341,892호는 유수를 다이플레이트의 커팅지역으로 조종하는 커터허브 결합체(assembly)를 설명한다. 그러나, 물은 펠렛제조기 사프트로 유입되고 펠렛화에 대한 원조로서 작용하는 물이 커터허브를 통하여 보내어진다. 물은 커팅챔버에서 가압되지 아니하고, 실제 중력에 따라 펠렛을 연속된 물 스트림(stream)으로 유입시켜 펠렛이 배출되는 커팅챔버의 하층부위로 펠렛을 운반한다. 이 특허는 또한 소위 "핫페이스(hot face)" 다이플레이트 펠렛화를 돕는 목적인 커터블레이트에서 조종된 물분무(spray)를 도입하는 플루트형의 분사노즐(spray nozzle) 결합체를 설명한다.

미국 특허 제 3,862,285호는 흐름 가이드 도안(flow guide design)을 통합시킨 플라스틱 시트(sheet)의 생산을 위한 냉각 장치를 설명한다. 미국 특허 제 4,245,972호는 구심력과 중력에 의해 펠렛이 보울(bowl)(이 특허에서 14와 10에서 형성된)내에 형성된 워터링(water ring)으로 운반될 때까지 실제로 물을 절단된 펠렛에서 분리되도록 고안된 흐름조절의 사용을 설명한다.

미국 특허 제 4,300,877호는 플라스틱 오염을 가져올 수 있고, 조작직원에게 지루한 청소작업을 유발시키는 흐름조절의 통합된 요소로서 커터허브를 사용한다. 미국 특허 제 4,846,644호는 고속의 "냉각기(cooler)"로 불리우고, 본질적으로 미국 특허 제 4,300,877호에서 공개된 구조에 다소 유사하며 절단된 펠렛을 캡슐로 둘러싸거나/운반하기 위해 물을 사용하지 않는 워터링 펠렛제조기이다

미국 특허 제 3,207,818호는 작동시에 중합체의 특정 중력이 중요한 커팅프로세스(cutting process)를 설명한다. "챔버"에는 특정한 물(즉, 프로세스 중개자) 흐름 가이드 장치가 없다. 이 발명의 흐름 가이드는 어떤 비중에 대한 고려와 무관하게 작동한다. 미국 특허 제 4,978,288호는 커팅후에 웰(well)이 발생할 때까지 물이 펠렛화 과정으로부터 다시 분리되는 워터링 펠렛제조기를 설명하고, 미국 특허 제 5,215,763호 또한 워터링 펠렛제조기를 설명한다.

상기에서 제시된 특허는 수중 펠렛제조기와 결합된 다양한 구조를 공개하고 있는데 반해, 즉시 적용으로 공개된 본 발명은 펠렛을 커팅 즉, 절단하는데 원조할 뿐만 아니라 절단후에 즉시 펠렛을 팬치 및, 분리하기 위하여 물의 조절된 흐름을 사용한다. 미국 특허 제 3,341,892호에 나타난 바와 같이, "핫페이스"로 알려진 펠렛화 유형은 원조분무(assist spray)를 사용하고 본 발명에서 사용되는 수중 펠렛제조기가 아니다. 본 발명에서와 같은 수중 펠렛화는 펠렛을 캡슐로 둘러싸고 분리하기 위하여, 또한 커터허브로부터 펠렛을 분리하여 운반하기 위하여 가압된 물을 사용한다.

본 발명의 유수 가이드는 가압된, 정확하게는 가이드된 유수를 생산하여 거의 어떤 직경의 중합체의 수중 펠렛화, 심지어 마이크로펠렛까지 가능하도록, 즉 광범위한 비중/레올로지 특성의 중합체뿐만 아니라 0.050 인치 이하의 직경인 오리피스 를 통해 압출된 중합체 가닥로부터 형성된 펠렛까지 가능하도록 한다. 수중 펠렛제조기내 흐름 가이드는 워터링 펠렛제조기에서 사용되듯이, 중력에 역으로 작용하는 수압/유수에 의존하고, 실제로 펠렛이 절단된 때부터 건조 구조물에 도입될 때까지, 가압된 물이 펠렛을 운반한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 유수 가이드는 워터박스를 통하여 흐르는 가압된 물을 선택적으로 가이드하기 위하여 수중 펠렛제조기의 워터 박스에 의해 한정된 커팅챔버내에 위치된다. 가압된 물을 커팅챔버내로 선택적으로 가이드함에 의하여, 물은 압출된 중합체 가닥을 보다 효율적으로 팬치시켜 가닥을 냉각과 고형화시킬 수 있고, 따라서 커터 블레이트가 보다 효과적으로 그리고 깨끗하게 압출된 가닥을 펠렛으로 커팅, 즉 절단하도록 한다. 또한 본 발명의 유수 가이드로 가압된 물을 선택적으로 가이드함에 의하여, 커팅챔버로부터 분리된 절단 펠렛을 워터박스 출구로, 다시 펠렛 탈수기 및/또는 펠렛 건조기로 전달하기 위하여 워터박스를 통한 가압된 물 흐름 효율을 증진시킬 수 있다.

또한, 본 발명의 유수 가이드는 커팅챔버내 커터안과 주위로 가압된 유수의 흐름조정을 가능케 한다. 이것은 물이 커터허브와 다이플레이트의 중앙지역으로 들어갈수 없을 때 일어나는 공동화현상(cavitation)의 감소 내지는 제거를 가져오고, 따라서 커팅챔버내에서 형성되는, 특히 마이크로펠렛을 생산할 때, 펠렛 다발(cluster) 또는 덩어리(agglomerate)를 감소 내지는 제거시킨다. 펠렛 다발 또는 덩어리를 감소 내지는 제거시킴에 의해, 장치와 작동 필수체의 고가의 운전정지(shutdown)와 청소와 재작동을 위한 시간이 크게 감소된다. 아울러, 중합체 물질의 낭비를 감소시키고, 이 모든 것이 펠렛 제조기의 생산성을 증가시킨다. 더구나, 응집(agglomeration)과 커팅챔버 밀폐가 발생하더라도, 용융된 그러나 고체화중인 중합체로 채울 수 있는 커다란 개방 커팅챔버가 더 이상 없으므로, 커팅챔버내 덩어리 또는 방해물이 오퍼레이터(operator)에 의해 보다 쉽게 청소되거나 제거된다. 덧붙인다면, 공동화현상의 감소는 펠렛제조기가 고속에서 그리고/또는 보다 많은 커터 블레이드로 양질의 잘 절단된 펠렛을 생산하도록 하여, 파운드/시간 또는 킬로그램/시간에 있어서, 보다 높은 생산속도의 산출이 가능해져 동일한 크기의 펠렛제조기에 있어 보다 높은 능력을 유발한다.

또한, 본 발명의 유수 가이드는 펠렛제조기가 보다 적은 부하(load)에서 작동하도록 하여, 모터에 보다 낮은 암페어를 요구하고, 이것은 차례로 펠렛제조기가 적은 동력에서도 보다 효율적으로 작동하도록 한다. 아울러, 본 발명의 유수 가이드로 보다 효율적으로 물을 이용할 수 있어, 이 펠렛제조기를 위해 보다 적은 유수가 요구된다. 보다 적은 유수는 작은 펌프 그리고/또는 낮은 펌프 에너지소모로 바뀌어진다.

본 발명의 유수 가이드는 예를 들면, 커팅챔버 최하층의 물입구와 최상층의 물과 펠렛 슬러리 출구에서와 같이, 워터박스의 물입구와 물과 펠렛 슬러리 출구 사이의 커팅챔버내에 위치하고, 전형적으로 대향되는 위치에 배치된다. 유수 가이드는 가압된 냉각수를 다이페이스 및 다이페이스로부터 압출된 중합체 가닥로 조종한다. 다이페이스로 유수를 조종함에 의해, 회전 커팅블레이드가 압출된 중합체 가닥을 직선의 대각절단으로 절단하기 위하여 물이 보다 효율적으로 중합체 가닥을 냉각과 고형화시킴을 발견했다. 또한 다이페이스와 결합된 가압된 유수의 효과적인 조종은 보다 효과적으로 유수내 절단 펠렛을 운반하고, 따라서 보다 효율적으로 물과 펠렛 슬러리를 워터박스내 출구로 운반하여 슬러리를 펠렛 탈수기 또는 펠렛 건조기로 도입되도록 한다.

유수 가이드는 커팅챔버내, 바람직하게는 펠렛제조기의 앞쪽에 고정적으로 장착된다. 유수 가이드는 펠렛제조기의 회전 샤프트에 대해 일반적으로 동심원적 위치로, 바람직하게는 커팅챔버 부피의 주요부 외부를 채우는 가이드 본체를 갖는 펠렛제조기에 첨부된 원통 관형 부재(cylindrical tubular member)의 형태이다. 가이드 관형 부재의 자유말단(free end)은 회전 커터허브와 그위치에 장착된 커팅블레이드에 인접되어 종결됨이 바람직하다.

본 발명의 첫 번째 실시태양에 있어서, 유수 가이드는 일반적으로는 워터박스의 원통 내부표면에 인접되게 배치되는, 바람직하게는 그 사이에 매우 작은 공간(clearance)을 갖도록 외부표면을 갖는 일반적인 원통 관형 부재이다. 관형 부재는 그들사이에 환상공간(annular space)을 형성하는 회전 커팅 허브샤프트 위 및 샤프트를 둘러싸는 일반적인 원통 축방향 구멍을 포함한다. 유수 가이드의 원통 외부표면은 물입구와 일렬로 나란히 하나의 홈(recess)과 워터박스의 슬러리 출구와 일렬로 나란히 다른 홈을 갖는 대립되는 정반대 축방향으로 확장된 홈을 포함한다. 축방향 홈의 각각의 말단은 각각 원통 표면의 말단에서 그리고 물입구와 슬러리 출구와 레지스트리(registry)로 위치한다. 축방향 홈의 각각의 다른 말단은 커터 허브와 커터 블레이드에 인접하여 종결되는 유수 가이드의 자유말단에 개방된다.

이와 같이, 유수는 물입구에서 다이페이스쪽 축방향으로 조종되고, 물과 펠렛 흐름은 다이페이스와 커터허브로부터 슬러리 출구쪽 축방향으로 분리되도록 조종된다. 압출된 가닥을 커터 블레이드에 의해 펠렛으로 효과적으로 절단을 위해 압출된 중합체 가닥을 보다 효율적으로 냉각과 고형화시키는, 다이페이스로부터 압출된 중합체 가닥과 보다 효과적인, 열교환 맞물림(engagement)을 위해, 물은 물입구와 레지스트리인 축방향 홈에서 다이페이스를 가로질러 흐른다. 다시, 물과 절단된 펠렛은 펠렛 슬러리와 물로서 워터박스내 출구와 레지스트리인 축방향 홈을 따라 방출된다. 슬러리는 출구와 레지스트리인 축방향 홈의 개방 말단으로 유입되고, 유수 가이드의 외부표면내 홈내의 축방향으로 이동하여 워터박스내 출구를 통하여 배출된다.

본 발명의 두 번째 실시태양에 있어서, 유수 가이드는 또한 외부벽에, 바람직하게는 인접된 표면사이에 매우 작은 공간을 제공하도록 워터박스의 내부벽보다 약간 더 작은 크기의 일반적인 원통 관형 부재를 포함한다. 그러나, 이 실시태양에 있어서, 관형 부재는 펠렛제조기의 커터샤프트(cutter shaft)로부터 동심원적으로 위치하는 원통 장축 구멍(cylindrical axial bore)에 의해 한정되는 내부의 환상공간에서 종결되는 가압된 물입구의 관형 방사 확장을 형성하는 방사상의 개방을 갖는다. 원통 장축 구멍의 개방 말단은, 유입되는 가압된 물을 원통 구멍의 개방말단으로부터 커터허브, 커터 블레이트 및, 다이페이스 쪽으로 방출되도록 간격을 두고 그러나 커터허브와 커터 블레이드에 인접되어 종결된다. 샤프트와 장축 구멍의 원통 내부벽 사이 환상공간내로 가압된 유수가 이 부위의 펠렛을 분출하여 펠렛을 제거하고 펠렛제조기 샤프트 밀폐(seal) 수명을 연장시킨다. 유수 가이드의 이러한 실시태양은 또한 첫 번째 실시태양에서 상응되는 홈에 유사한 워터박스

의 출구와 일렬로 나란히 축방향 홈을 갖는 외부 원통 표면을 포함한다. 축방향 홈의 한 말단은 출구와 레지스트리이다. 축방향으로 확장된 홈은 펠렛제조기로부터 방출된 물과 펠렛 슬러리를 위한 유수통로(flow passage)를 제공하기 위하여 커터허브에 인접되어 종결된 개방 말단을 포함한다.

본 발명의 세 번째 실시태양에 있어서, 유수 가이드는 다시 첫 번째와 두 번째 실시태양에서 설명된 일반적인 관형 원통 부재를 포함한다. 원통형 부재는 또한 첫 번째 실시태양에서 설명된 홈에 유사한 방식으로 워터박스에 가압된 물입구, 출구와 함께 그리고 레지스트리로 배열된 대립되는 정반대로 위치하는 홈 쌍이다. 그러나, 이러한 실시태양에서, 유수 가이드의 자유말단의 우측 면의 하층 부분은 우측 면의 상층 부위보다 다이페이스로부터 덜 떨어져 위치되도록 유수 가이드의 자유말단은 비블(bevel), 즉 경사져 있다. 자유말단의 좌측 면은 반대적으로 경사져 있다. 그러므로, 워터박스로 유입되고 축방향 홈을 거쳐 다이페이스로 통과하는 물은 유수 가이드의 자유말단 최하층 부위와 다이페이스 사이에 보다 큰 부피의 지역으로 유입될 때, 더 적은 저항을 받고 흐를 수 있다. 비블, 즉 경사와 상대적으로 높은 회전 속도에서 커터허브와 커터의 반시계적 회전은, 커터허브와 커터 블레이드가 회전하여 유수 대부분이 유수 가이드, 커터허브와 커터 블레이드의 반을 가로지르려는 경향을 피하는 지역으로 도달하기 전에 유수 가이드의 좌측 면에 유수에 대한 보다 낮은 저항을 제공한다. 유수 가이드의 우측 면은 유수가 물입구 지역을 가로질러 이동시에 즉시 보다 큰 저항을 부여한다. 회전 커터허브와 커터 블레이드가 플라스틱 펠렛을 회전시키고 절단함에 따라, 물과 펠렛을 구성하는 총 유동량은 증가된다. 유수 가이드내 추가되는 자유 유동지역은 다이페이스에서 중합체 가닥로부터 절단됨에 따라 유수 스트림(stream)에 더해진 펠렛을 수용한다.

본 발명의 네 번째 실시태양에 있어서, 유수 가이드는 가압된 물입구와 레지스트리인 축방향 홈의 내부표면으로부터 보다 내부로 직선으로 방사상으로 뻗어나가는 구멍의 추가와 함께 세 번째 실시태양과 일치하여 제작되는 관형 원통 부재를 포함한다. 방사상 구멍의 내부 말단은 커터사프트 주위에 동심원적으로 위치하는 관형 부재의 축방향 구멍의 표면에서 종결된다. 이것은 커터사프트 주위 지역으로 분출하도록 가압된 물 일부가 커터사프트 주위로 흐르도록 한다. 커터사프트 주위의 이러한 순환 흐름은 이 지역으로 모이려는 경향의 모든 절단 펠렛을 제거시킨다. 커터사프트 주위에 펠렛이 없도록 이 지역을 유지하는 것은 커터사프트 밀폐의 수명을 연장시킬 수 있다.

본 발명의 각 실시태양에 있어서, 커팅블레이드에 의해 중합체 가닥의 보다 효율적인 절단을 위해 중합체 가닥을 냉각과 고형화시키기 위하여 다이페이스로부터 압출된 중합체 가닥과 냉각된 물 사이에 보다 효과적인 열교환 접촉을 위해 가압된 유입(inflow) 유수는 다이페이스, 커터허브와 커터 블레이드쪽 축방향으로 조종된다. 또한, 물과 중합체 플라스틱 슬러리는 회전 커터허브와 커터 블레이드로부터 분리되어 보다 효과적으로 이동하고 워터박스의 출구쪽 축방향으로 방출된다.

따라서, 본 발명의 목적은 회전 커터 블레이드가 중합체 가닥을 펠렛으로 보다 효과적으로 절단하도록 다이플레이트를 통하여 압출된 중합체 가닥과 보다 효과적인 열교환 접촉을 위하여 물입구로부터 다이페이스쪽 축방향으로 가압된 유수를 가이드하는 수중 펠렛제조기의 커팅챔버에 위치하는 유수 가이드를 제공하는 것이다. 따라서, 가압된 펠렛 슬러리와 유수는 다이페이스로부터 방사상과 축방향으로 물과 펠렛 슬러리 출구로 조종되고, 후속하는 펠렛과 물의 분리와 펠렛의 건조가 이루어진다. 선택적으로 가이드된 가압된 유수는 중합체 가닥을 팬치시키고, 가닥을 펠렛으로 절단하며, 절단후에 펠렛을 운반한다.

본 발명의 다른 목적은 또한 가압된 물과 펠렛 슬러리의 방출이 수중 펠렛제조기의 워터박스내에서 방사상 또는 측면 방출을 위하여 축방향의 유동경로를 이루는 유수 가이드와 함께 가닥을 펠렛으로 보다 효과적인 절단을 위한 다이페이스로부터 압출된 중합체 가닥을 냉각과 고형화시키기 위하여 압출된 중합체와 보다 효과적인 열교환이 이루어지도록 물을 조종하는 측면 또는 방사상 유입으로부터 커터허브, 커터 블레이드와 다이페이스로 유입되는 물을 위한 축방향의 유동통로를 이루기 위한 수중 펠렛제조기의 커팅챔버의 내부과 결합된 유수 가이드를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 중합체 가닥이 다이페이스에서 압출되고 절단되며, 물과 절단 펠렛 슬러리의 보다 효율적 방출을 위해 다이페이스로부터 축방향으로 분리될 때, 중합체 가닥과 효율적인 열교환을 위하여 관형의 부재를 갖는 유수 가이드가 다이페이스, 커터허브와 커터 블레이드 쪽과 주위로 유입되는 가압된 물의 순환을 위한 통로를 한정하는 수중 펠렛제조기의 커팅챔버에 고정적으로 위치하는 유수 가이드를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 유수 가이드가 커터허브와 커터 블레이드에 인접된 관형 부재의 말단으로부터 축방향 커팅챔버의 물입구와 슬러리 출구와 일렬로 나란히 뻗어나가도록 외부표면내 대향되어 위치하는 축방향 홈을 포함하는 일반적인 관형 부재를 포함하는 상기의 목적과 일치하는 유수 가이드를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 유입 물이 펠렛이 없는 가이드의 내부표면과 사프트 사이에 공간을 유지하기 위해 커터허브와 다이페이스 쪽으로 드라이브 사프트 주위에 축방향으로 흐를수 있도록, 관형 부재는 커팅챔버의 가압된 물입구가 관형 부재의 내부표면과 상호유동되는 입구 확장을 포함하는 관형 부재를 갖는 커터허브와 커터 블레이드를 추진적으로 지지하는 사프트로부터 떨어진 내부표면을 갖는 축방향 구멍을 포함하는, 유수 가이드를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 다이페이스로부터 압출된 중합체 가닥을 냉각과 고형화시키는 물의 보다 효율적 사용을 위해 그리고 가닥로부터 커팅챔버의 출구로 절단된 펠렛을 담아 전달하는 물의 보다 효율적 사용을 위해, 다이페이스를 가로질러 위치된 물 유동경로를 한정하는 워터박스, 커팅챔버, 커터허브와 커팅블레이드와 결합된 유수 가이드를 제공하는 것이다.

그러나 여기서 특정하게 언급하는 본 발명의 다른 목적은 상기 목적과 일치하고, 제조업자의 통상적인 형태와 일치되는 경제적이며, 작동시에 오래 지속되고 상대적으로 오류가 없는 장치를 제공하기 위한 단순한 구조로 사용하기 용이한 유수 가이드를 제공하는 것이다.

다른 목적과 잇점과 함께, 하기의 보다 충분한 설명과 청구범위와 참조자료에서와 같이, 상세한 구조와 작동이 하기에서 분명하게 되는 이들 목적은, 수반된 도면으로 일부분을 형성하며, 도면에서 언급된 숫자는 명세서 전체에 걸쳐 유사한 부분을 언급하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 네가지 바람직한 실시태양이 상세히 설명되지만, 본 발명은 이들 특정 실시태양의 상세한 구조와 구성요소의 배열된 범위에 한정되지 않는다. 본 발명은 다른 실시태양으로 표현될 수 있으며, 다양한 방식으로 수행되어질 수 있다. 또한 바람직한 실시태양을 설명하는데 있어서, 명확성을 위해서 특정 용어가 사용될 것이다. 각 특정 용어는 유사한 목적을 달성하기 위해 유사한 방식으로 작동하는 모든 기술적 등가물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

도 1 내지 3은 예를 들면, 미국 특허 제 5,059,103호에서 공개된 수중 펠렛제조기(참고번호 12로 명명)와 결합된 유수 가이드(참고번호 10으로 명명)를 설명한다. 수중 펠렛제조기(12)는 도식적으로 설명되고, 용융된 중합체가 다이플레이트(14)의 내부표면 위 다이페이스(18)를 통해 통과하는 가닥로 압출되는 복수의 다이오리피스(die orifice)(16)를 갖는 다이플레이트(14)를 포함한다. 다이플레이트(14)는, 커팅챔버(22)를 포함하고 또한 워터박스(20) 밖 펠렛 탈수기 그리고/또는 펠렛 건조기(도면에 표시안됨)로 운반되기 위해 커팅챔버(22)로부터 가압된 물과 펠렛 슬러리의 배출을 위해 가압된 물입구(24)와 대향되는 위치의 출구(26)를 포함하는, 일반적 펠렛제조기 워터박스(참고번호 20으로 명명)에 연결된다. 아울러 펠렛제조기(12)는 커터허브(34)가 장착된 커터허브 사프트(32)에 추진적으로 연결된 출력(output) 사프트(30)를 갖는 모터(28)를 포함한다. 커터허브(34)는 중합체 압출 가닥을 펠렛으로 절단하는 다이페이스(18)와 상호작용하는 교체가능한 커터 블레이드(37)를 지지하는 복수의 방사상으로 뻗어나가는 지지대(support arm)(36)를 포함한다. 본 발명의 유수 가이드(10)를 제외하고, 수중 펠렛제조기의 구조는 일반적으로 미국 특허 제 5,059,103호의 공개된 내용 또는 다른 알려진 구조와 도안에 상응한다.

미국 특허 제 5,059,103호에서 설명된 것과 같은 수중 펠렛제조기는 중합체 가닥이 커터 블레이드와 일정한 간격을 두고 다이페이스로부터 방출될 때 중합체 가닥을 냉각과 고형화시키기 위하여 물을 이용하고, 커터허브의 회전 스피드가 압출된 중합체 가닥로부터 절단 펠렛 크기를 결정한다. 물입구를 통하여 흐르는 물은 중합체 가닥을 냉각과 고형화시킬 뿐 아니라 또한 커팅챔버로부터 출구로 절단된 펠렛을 슬러리 형태로 전달한다.

도 1에서 화살 51과 53으로 나타낸 바와 같이, 유입 물이 다이페이스(18)의 표면을 따라 그리고 회전 커터허브(34)와 커터 블레이드(37)의 위와 주위로 이동하도록, 본 발명의 유수 가이드(10)는 유입 물을 입구(24)로부터 다이플레이트(14)로 가이드한다. 이 유수를 선택적으로 조중함에 의해, 중합체 압출된 가닥을 보다 효율적으로 팬치시킬 수 있으므로, 중합체 가닥을 보다 효율적으로 냉각과 고형화시킬수 있다. 중합체 가닥을 상당한 직선 직경으로 절단함에 의해, 보다 나은 냉각과 고형화를 통해서 회전 커터 블레이드(37)는 보다 효율적으로 압출된 가닥을 절단하여 펠렛을 형성하도록 한다. 또한, 유수 가이드(10)는 워터박스(20)로부터 출구(26)를 통한 방출, 후속의 탈수와 건조를 위해서 유동경로를 통해서 물내로 펠렛의 보다 효과적인 동반(entrainment)과 물과 펠렛 슬러리의 보다 효과적인 전달을 제공한다.

본 발명의 도 1 내지 3에서 설명된 유수 가이드는 도 1에서 설명했듯이, 외부표면(40)과 드라이브 사프트(32)에 상당히 동심원적이고 밀접하게 둘러싸는 원통 장축 구멍(cylindrical axial bore) 또는 챔버(42)를 갖으므로 환상공간(43)을 형성하는 원통 관형 부재(cylindrical tubular member)(38)를 포함한다. 원통 관형 부재(38)는 한 말단에 펠렛제조기의 일부분을 형성하는 원통 투형물(cylindrical projection)(46)에 일치하는 원주 홈(recess)(44)을 포함한다. 원통 부재(38)의 반대 말

단(48) 즉, 자유말단은 그 원주 주위로 가늘어지는 즉, 경사진 면을 갖는 평면이다. 자유말단(48)은 커터 허브(34)위 커터 블레이드(37)에 인접되어 종결된다. 볼트(50)를 통해 복수의 축방향으로의 확장은 관형 부재(38)의 평편한 표면(flat surface)(48)에 나사못으로 고정되고, 그 이후로 확장되며, 나사가 펠렛제조기 구조의 투형물(46)에 끼워진다. 따라서, 관형 원통 부재(38)는 펠렛제조기에 단단히 고정되고, 커팅챔버(22)의 내부표면에 인접된 외부표면(40)과 함께 커터허브 샤프트(32)에 동심원적으로 위치한다.

원통 부재(38)의 외부표면(40)은 가로지르는 구조에 궁형인 대향되어 위치하는 축방향으로 확장된 그루브(groove), 즉 홈(52)을 포함한다. 그루브, 즉 홈(52)은 각각 대향되어 위치하는 물입구(24)와 슬러리 출구(26)에 중심선을 맞추어 있다. 위쪽으로 곡선을 이루는 내부말단의 외부면이 각각 물입구(24)와 슬러리 출구(26)의 정열 면의 내부표면과 일치하도록, 각 홈(52)의 내부말단은 바람직하게는 궁형으로 곡선(54)을 이룬다. 각 홈의 외부말단은 도 1과 도 3에서 설명했듯이, 자유 외부말단(48)과 커터 블레이드(37)의 회전 경로에 직면하는 경사진 측면 표면(56)에서 종결된다.

바람직하게는, 가이드의 외부표면(40)은 커팅챔버(22)의 내부표면에 매우 인접되거나 맞물리고, 편평한 표면(48)은 회전에 방해되지 않도록 충분한 공간을 갖고 커터허브(34)와 커터 블레이드(37)에 매우 인접하여 위치한다. 따라서 홈(52)에 의해 한정되는 선택으로 정해진 물 유동경로와 다이플레이트(18), 커터허브(34) 및, 커터 블레이드(37) 주위 공간을 제외하고는, 가이드(10)는 바람직하게는 모든 커팅챔버(22)를 채운다. 도 2에서 설명했듯이, 워터박스(20)와 커팅챔버(22)에 관련된 우수 가이드(10)의 가까운 적응관계는, 유입되는 가압된 물이 다이페이스(18), 커터허브(34), 커터허브 암(36)과 커터 블레이드(37)쪽 축방향으로 이동하고, 다시 다이페이스(18)를 가로질러 커터허브 집합체 주위로 이동하도록 하는 물 입구(24)와 일렬로 나란히 축방향 홈(52)과 연결되는 것을 보장한다. 그러므로, 물의 이러한 선택방향은 도 1에서 화살 51과 53으로 설명된 바와 같이, 다이페이스(18)를 통하여 압출된 중합체 가닥과 보다 효과적인 열교환을 가져온다. 다이페이스(18)과 커터허브(34) 위로 통과하는 물은 가닥을 펠렛으로 보다 효과적이고 효율적으로 절단하기 위하여 중합체 가닥을 보다 효과적으로 냉각과 고형화시킬 뿐 아니라 출구(26)와 중심선을 맞추어 축방향 홈(52)을 통하여 방출을 위해 물 슬러리내로 보다 효과적인 펠렛의 전달을 위하여 보다 효율적으로 펠렛을 우수내에 포함한다.

상기에서 설명했듯이, 본 발명의 우수 가이드(10)의 사용은 회전 중심에 진공을 유발하는 커터허브, 암과 커터 블레이드의 회전운동에 기인된 수중 펠렛제조기내에서 발생하는 커팅챔버(22)내 물 공동화현상(cavitation)을 상당히 감소시킨다. 이 중심 진공은 진공 거품이라 여겨지고, 진공 거품의 크기는 커터허브 속도, 블레이드의 수, 블레이드의 크기와 물 박스내 수압에 따라 변할 것이다. 공동화현상, 즉 진공 거품은 절단하기 곤란한 또는 점성이 높거나 매우 낮게 여겨지는 중합체 산물을 절단할 때, 특히 상당한 커팅 문제를 야기시킬 수 있다. 그러므로, 공동화현상의 감소는 보다 많은 커팅 블레이드로 고 속에서도 양질의 잘 절단된 펠렛을 제공하고, 이것은 생산성을 증가시키고 보다 작은 크기의 펠렛을 생산가능하도록 한다.

또한, 우수 가이드(10)의 사용은 커팅챔버내에 축적되려는 경향의, 특히 0.050 인치 이하의 마이크로펠렛을 생산할 때, 다발(cluster)이나 덩어리(agglomerate)를 감소내지는 제거시킨다. 다발이나 덩어리가 발생할 때, 펠렛제조기는 청소를 위해 운전정지 되어야 하고, 이것은 감소된 생산성 뿐아니라 장치의 상당한 중단, 오퍼레이터의 시간 낭비와 중합체 물질의 낭비를 가져온뒤, 재가동되어야 한다. 응집(agglomeration), 즉 커팅챔버의 밀폐(clog up)가 일어나더라도, 용융된 그러나 고형화중인 중합체로 채워지는 커다란 개방 커팅챔버가 더 이상 존재하지 않으므로 가이드(10)는 덩어리 즉, 밀폐물이 오퍼레이터에 의하여 커팅챔버로부터 보다 용이하게 청소되거나 제거되는 것을 가능케 한다.

또한, 우수 가이드(10)의 사용은 수중 펠렛제조기가 보다 적은 에너지의 사용을 요구하는 보다 낮은 모타 부하에서 작동하도록 한다. 아울러, 가압된 우수의 효율을 증가시킴에 의해, 우수 가이드는 더 작은 펌프와 펌프 에너지를 소모하는 펠렛제조기에 있어 적은 우수로도 가능하도록 한다.

도 4 내지 8은 도 1 내지 3에서 설명된 것과 유사한 방식으로 수중 펠렛제조기와 결합된 본 발명의 우수 가이드의 두 번째 실시태양을 설명한다. 이 실시태양에서, 참고번호 60으로 명명된 우수 가이드는 도 1 내지 3에서 홈 52와 동일하거나 유사한 방식으로 작동하는 축방향 외부 홈(64)을 갖는 원통 관형 부재(62)를 포함하고, 물과 펠렛 슬러리의 방출을 위한 출구(66)와 연결되어 있다. 그러나, 본 발명의 이 실시태양에 있어서, 물입구(68)와 일렬로 나란히 원통 부재(62)의 외부표면은 일반적으로 물입구(68)의 연속과 확장을 형성하고, 관형 원통 부재(62)내에 원통 내부표면(72)과 상호유통되는 방사상 통로(70)를 포함한다. 내부표면(72)은 일반적으로 펠렛제조기 샤프트(74)와 동심원을 이루며 샤프트를 둘러싼다. 원통 내부표면(72)은 바람직하게는 도 4에서 설명했듯이, 첫 번째 실시태양보다 드라이브 샤프트(74)의 외부표면으로부터 보다 떨어져 위치하고, 따라서 내부표면(72)과 샤프트(74) 사이에 일반적으로 환상의 물 유동경로를 한정하는 환상공간(75)을 형성한다. 참고번호 77로 나타낸 바와 같이, 이러한 환상공간과 유동경로는, 유입되는 가압된 물이 드라이브 샤프트(74)주위로, 다이플레이트(78) 위 다이페이스(76)쪽 관형 원통 부재(62)의 개방말단으로 방출을 위해 드라이브 샤프트의 축방향으로 그리고 커터허브와 참고번호 80으로 명명된 일반적인 블레이드 집합체 방향, 위 및 주위로 순환 또는 나선의 통로로 이동하도록 한다.

커터허브와 블레이드 집합체(80)에 인접하고 내부표면(72)의 원주 원통 부재(62)의 자유말단 면은, 도 1 내지 3에서 설명된 첫 번째 실시태양의 말단 면에 구성에 있어 유사한 가늘어지거나 또는 곡선의 표면(84)으로 편평하고, 관형 부재(62)의 외부로 그리고, 다이페이스(76)의 전체 표면 지역과 보다 효과적인 접촉을 위해 표면(82와 84)을 따라 아래방향으로 유수 경로(75)를 가이드한다. 본 발명의 이러한 실시태양에 있어서, 물의 유동경로는 또한 펠렛으로 보다 효과적인 절단과 커터허브와 블레이드 집합체(80)로부터 출구(66)로 다시 탈수기 그리고/또는 펠렛 건조기로 분리되어 물과 플라스틱 펠렛을 방출하도록 펠렛의 보다 효과적인 물에 담겨지기 위해, 중합체 가닥을 냉각과 고형화시키기 위하여 다이페이스(76)로부터 압출된 중합체 가닥과 보다 효과적인 열교환을 위하여 다이페이스 쪽으로 순환 경로와 축방향 경로로 이동하는 물로서 도 4에서 화살로 설명되어진다.

유수 가이드의 이러한 실시태양은 샤프트 지역을 분출(flush)시키므로, 샤프트를 보호하고 샤프트(74) 주위에 축적되는 펠렛 또는 미세분진을 감소 내지는 제거시킬수 있어, 결국 밀폐 실패를 감소시킨다(밀폐는 참고번호 79로 명명). 환상공간(75)의 분출은, 또한 스프링 부가 효과를 감소시키고 빈번한 유지와 청소를 필요로하는 커터허브 드라이브 샤프트내로 삽입된 스프링 바이어스(bias) 구조(일반적으로 참고번호 81로 명명)의 구성요소에 펠렛이나 미세분진의 축적을 방지한다.

도 9와 10은 참고번호 90으로 명명된 본 발명의 유수 가이드의 세 번째 실시태양을 설명한다. 유수 가이드(90)는 내부 장축 구멍(94), 가압된 물입구와 일렬로 나란히 외부 장축 홈(96)과 물과 일치되도록 대향되어 위치한 축방향 홈(98)을 갖는 관형 부재(92)와 펠렛 슬러리 출구를 포함한다. 본 발명의 이러한 실시태양은 도 1과 4에서 설명된 첫 번째와 두 번째 실시태양에서 워터박스과 동일 위치에 위치한다.

유수 가이드(90)의 하층부위와 다이페이스 사이의 거리가 다이페이스로부터 유수 가이드(90)의 자유말단(100)의 상층부위 사이 거리보다 더 크도록 하기 위하여 유수 가이드(90)의 자유말단은 경사(100)지어진다. 그러므로, 워터박스에 유입되고 다이페이스를 향하여 축방향 홈(96)을 통과하는 물은 유수 가이드(90)의 자유말단의 최하층부위와 다이페이스 사이에 보다 큰 부피 지역으로 유입될 때, 보다 적은 저항을 받고 흐른다. 도 9에서 설명되었듯이, 유수 가이드(90) 위 화살(91)은 상대적으로 높은 회전 속도에서 커터허브와 커터 블레이드의 반시계방향 회전을 나타낸다. 경사진 말단(100)은 유수 가이드의 좌측 면으로 유수에 대한 보다 낮은 저항을 제공하고, 유수의 대부분이 커터허브와 커터 블레이드가 회전하여 유수 가이드와 커터허브의 반과 커터 블레이드를 가로질러 통과하려는 경향을 회피하려는 지역으로 도달한다. 유수 가이드의 우측면은 물입구 지역을 가로질러 통과할 때 유수에 보다 큰 저항을 나타낸다. 또한, 가늘어지는 경사 경감(102)은 유수 가이드의 자유말단에 반대되는 각도의 방향으로 유수 가이드의 경사 말단(100)에서 제공된다. 회전 커터허브와 커터 블레이드가 플라스틱 펠렛을 회전하고 절단할 때, 물과 펠렛을 구성하는 총 유동양은 증가된다. 유수 가이드의 우측면내 추가되는 자유 유동지역은 펠렛이 다이페이스에서 중합체 가닥로부터 절단될 때, 유수 스트림에 더해지는 펠렛을 수용한다.

도 11과 12는 참고번호 110로 명명된 유수 가이드의 네 번째 실시태양을 설명하고, 관형 부재(114)가 가압된 물입구와 일렬로 나란히 축방향 홈(120)을 갖는 유수 가이드내에 축방향 구멍(118)과 상호유통하는 방사상 구멍(116)을 포함하는 것을 제외하고는, 이 실시태양은 도 9와 10에서 설명된 세 번째 실시태양에서 유사한 방식으로 구조된 관형 부재(114)를 포함한다. 방사상 구멍(116)은 샤프트의 외부 지역으로부터 펠렛, 미세분진 내지는 유사한 물질을 분출하도록 일부 물이 구멍과 드라이브 샤프트 사이 환상공간내 축방향 구멍(118)으로 흐르도록 한다. 자유말단(122)의 경사와 관형 부재(114)의 자유말단 측면의 가늘어지는 경사는 참고번호 124로 명명되었고, 도 9와 10에서 설명된 것과 동일하다. 관형 부재(114)의 상층 부위내 축방향 홈(126)은 유수 가이드의 다른 실시태양과 유사한 방식으로 물과 펠렛 슬러리를 위한 워터박스 출구와 중심선을 맞춘다.

발명의 효과

본 기술분야에서 숙련된 자라면 전술한 내용에서, 본 발명의 유수 가이드는 알루미늄, 황동과 스테인레스 같은 어떤 적당한 내구성과 방수성의 금속물질로부터도 제조될 있다는 것을 쉽게 인식할 수 있을 것이다. 또한 나일론(66) 같은 어떤 고체의 플라스틱 물질도 또한 본 발명의 유수 가이드에 사용되어질 수 있다. 세라믹 물질과 층으로 된 물질도 미래에 사용될 수 있다. 현재 바람직한 물질은 스테인레스와 나일론(66)이다.

전술한 내용은 단지 본 발명의 원리를 설명하는 것이다. 아울러, 본 기술분야에서 숙련된 자에게는 수많은 변형과 변화가 쉽게 일어날 수 있으므로, 표시하고 설명된 똑같은 구조와 작동에 본 발명을 한정시키는 것은 바람직하지 않으며, 따라서 모든 적당한 변형과 등가물은 본 발명의 범위내로 속하는 것으로 분류되어진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

다이 플레이트, 드라이브 회전 커터 블레이드 허브, 커터 블레이드, 워터 박스 및 분리된 유수 가이드를 포함하는 수중 펠릿제조기로서, 상기 다이플레이트는 다이 페이스에서 종결되는 압출 오리피스를 갖고, 상기 드라이브 회전 커터 블레이드 허브는 상기 다이페이스에 대향적으로 위치하도록 지지되어 있으며, 상기 커터 블레이드는 상기 블레이드 허브에 장착되고 상기 다이페이스에 대체로 평행하고 가까이 인접한 면으로 이동하여 오리피스를 통해 압출되는 재료의 가닥을 절단하며, 상기 워터박스는 상기 다이페이스, 커터 블레이드허브 및 커터 블레이드를 둘러싸고 워터박스내로 물이 흐르도록 하는 입구 및 물 슬러리와 물에 함께 이끌리는 펠릿이 방출되도록 하는 출구를 포함하며, 상기 분리된 유수 가이드는 상기 워터 박스 안에 위치하여 물과 펠릿이 상기 워터박스를 통하여 흐르도록 하는 것을 특징으로 하는, 수중 펠릿제조기.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 유수 가이드는 외부표면을 갖는 부재를 포함하는데, 상기 외부표면은 적어도 하나의 축방향 홈을 가져 축방향 유동경로가 확보되도록 하는 것을 특징으로 하는

수중 펠릿제조기.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 유수 가이드는 워터박스의 내부표면에 동심원적으로 꼭 맞물리도록는 외부표면을 갖는 부재를 포함하고, 상기 부재의 외부표면은 워터박스의 입구과 일직선상에 있는 축방향 홈과 워터박스 출구와 일직선상에 있는 축방향 홈을 포함하고, 상기 홈의 각각은 다이페이스에 인접한 개방말단을 포함하여 유입되는 물을 축방향으로 다이페이스로 향하게 하고 펠릿 슬러리와 물을 축방향으로 워터박스 출구로 향하게 하는 것을 특징으로 하는

수중 펠릿제조기.

청구항 4.

제 3항에 있어서,

상기 홈은 정반대로 향해 있고, 커터 블레이드 허브의 회전축에 평행한 축방향 홈의 형태인 것을 특징으로 하는

수중 펠릿제조기.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 홈의 각각은 궁형의 곡선을 이루는 내부 말단을 포함하여, 워터박스 안으로의 물의 방사상 흐름을 축방향 흐름으로 바꾸고, 물과 펠릿 슬러리의 축방향 흐름을 방사상 흐름으로 변화시키는 것을 특징으로 하는

수중 펠릿제조기.

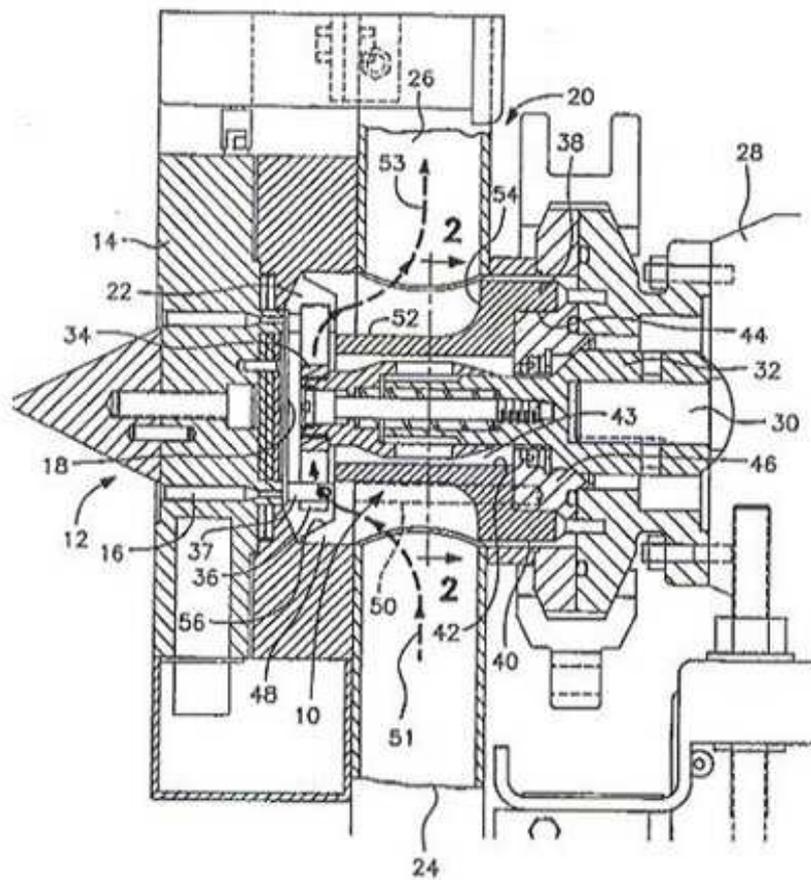
청구항 6.

제 3항에 있어서,

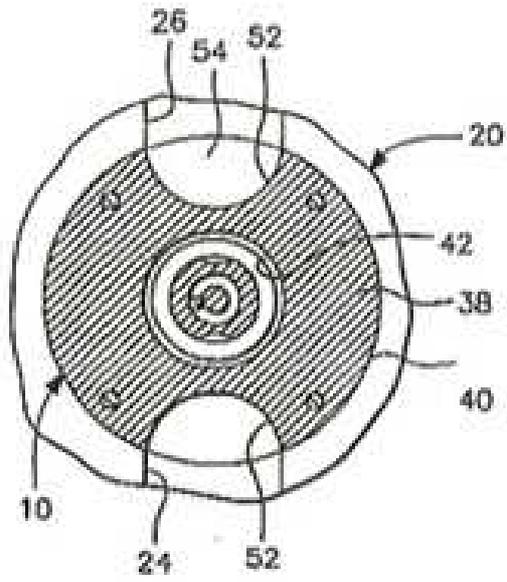
상기 부재의 자유말단은 부재의 긴 상층 말단 부위로부터 보다 짧은 하층 말단 부위로 아래로 경사진 것을 특징으로 하는 수증 펠렛제조기.

도면

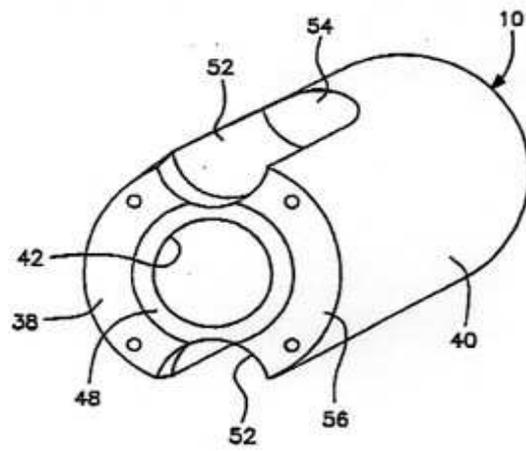
도면1



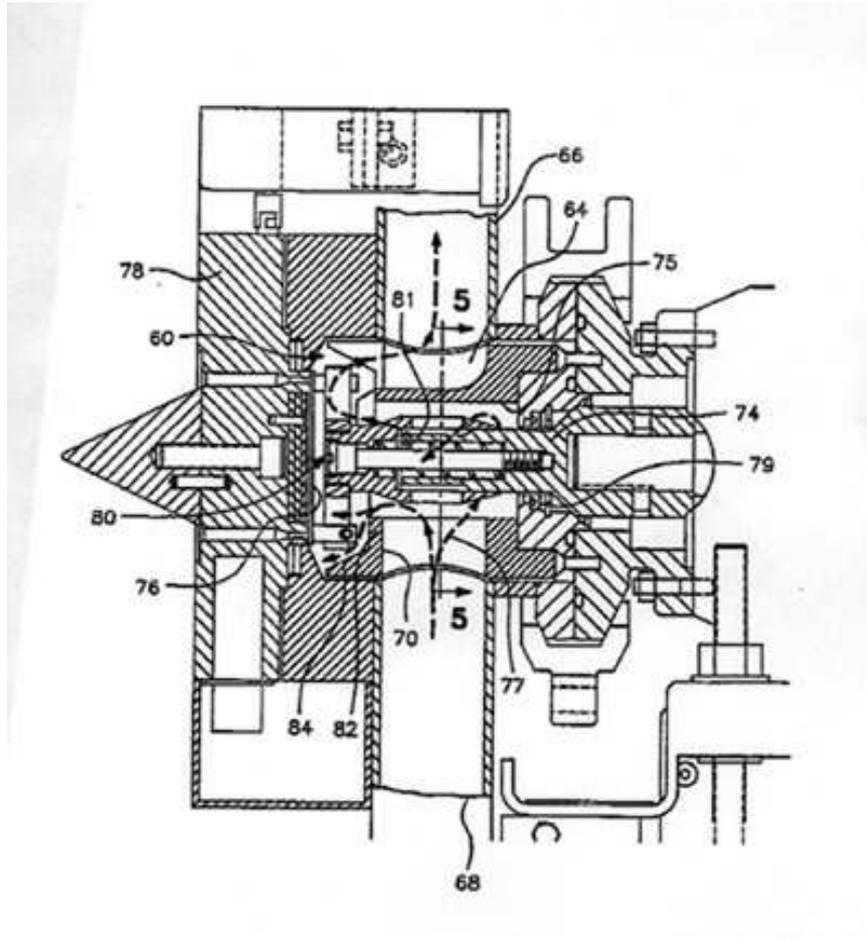
도면2



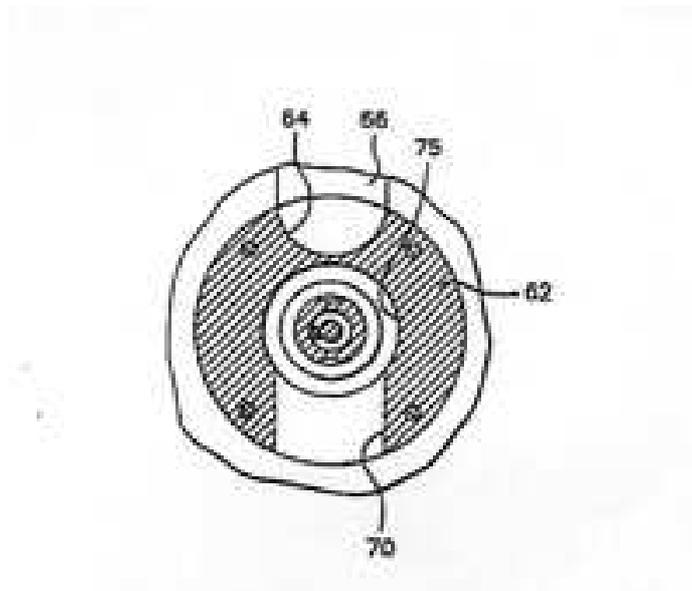
도면3



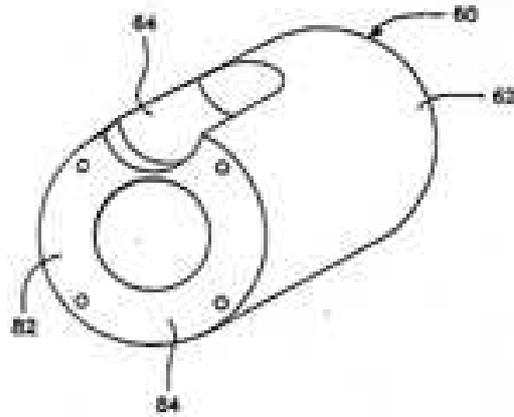
도면4



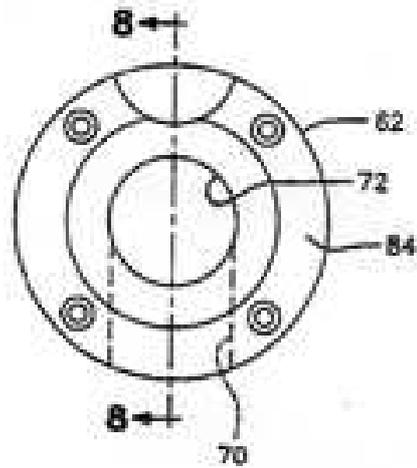
도면5



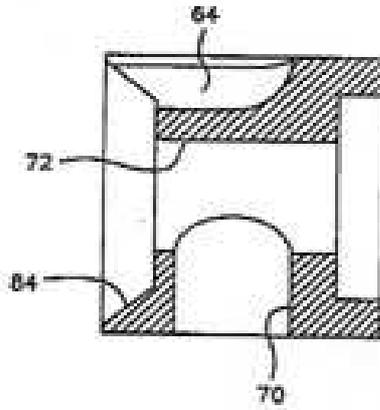
도면6



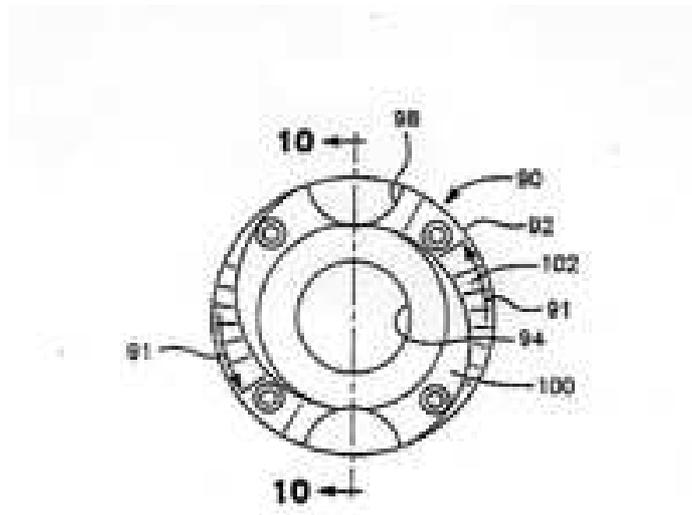
도면7



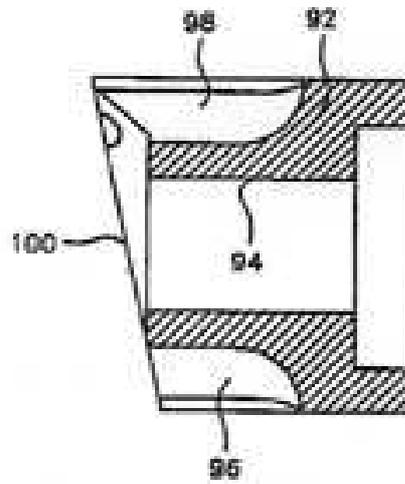
도면8



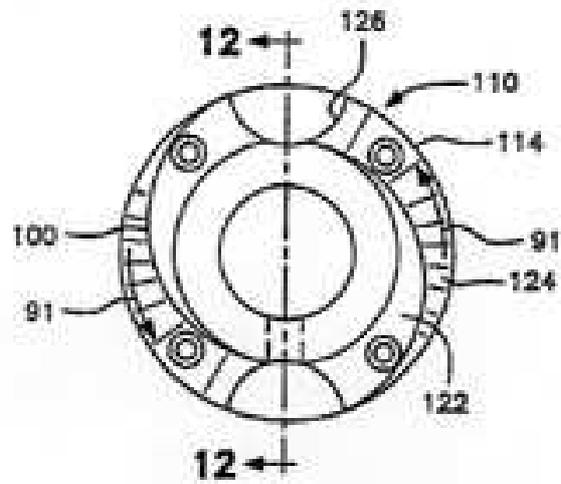
도면9



도면10



도면11



도면12

