

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)****(11) 공개번호** 10-2022-0142414  
**(43) 공개일자** 2022년10월21일(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B29B 9/06 (2006.01) B07C 5/344 (2006.01)  
B29B 17/02 (2006.01) B29C 48/00 (2019.01)  
B29C 48/05 (2019.01) B29C 48/285 (2019.01)  
B29C 48/36 (2019.01)(52) CPC특허분류  
B29B 9/06 (2013.01)  
B07C 5/344 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0129144(분할)

(22) 출원일자 2022년10월08일

심사청구일자 2022년10월13일

(62) 원출원 특허 10-2021-0015754

원출원일자 2021년02월03일

심사청구일자 2021년02월03일

(71) 출원인

오지윤

전라북도 전주시 완산구 장승배기4길 11-4 (평화동1가)

(72) 발명자

박양희

인천광역시 계양구 계양문화로59번길 14, 7층 (계산동, 유정프라자)

오지윤

전라북도 전주시 완산구 장승배기4길 11-4 (평화동1가)

전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 **플라스틱 수지의 가공 방법****(57) 요약**

본 발명은 플라스틱원료 가공방법에 관한 것으로서, 플라스틱원료는 각종 산업제품 및 생활용품 등 제조에서 사출재료 등으로 사용되며, 용도에 따라서 주성분이 폴리카보네이트, 폴리카보네이트 ABS 수지, 폴리카보네이트 유리섬유, 나일론, 폴리스티렌 고무, ABS 수지 등의 재질을 가질 수 있다.

(뒷면에 계속)

**대표도** - 도3**[표 1]**

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1	비교예 2	비교예 3	비교예 4	비교예 5
1,4-사이클로헥산/테레프탈산 (몰%)	31/100	31/100	100/100	31/100	100/100	31/100	31/100	31/100
이소프탈산/테레프탈산 (몰%)	0/100	0/100	30/100	0/100	30/100	0/100	0/100	0/100
마스터벡치내 첨가제 함량(중량%)	5	10	5	0	0	5	5	5
최종 성형품내 첨가제 함량	0.5	1.0	0.5	0	0	0.5	0.5	0.5
투명도(%)	89	88	89	89	89	89	87	87
헤이즈(%)*	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	1.5	2.0
표면볼량	없음	없음	없음	없음	없음	있음 (작은 기포 발생)	없음	없음
유동장(cm)**	29	35	30	15	16	40	18	28

합성수지, 천연수지 등의 수지는 가열 후 연화 또는 용융되고, 연화되면 외력 하에서 유동하는 경향이 있다. 실온에서는 고체나 반고체는 물론, 때로는 액체 유기 중합체(polymer)이다. 대체로, 플라스틱 제품의 가공을 위한 원료로서 사용될 수 있는 임의의 중합체는 수지로 지칭되는 것으로서 플라스틱의 원료 중 하나이다.

플라스틱은 수지의 최종 생성물이 될 수 있다. 플라스틱은 주성분인 수지 또는 가공 중에 직접 중합된 monomer 및 유동성 향상제와 같은 첨가제(t12)를 배합하여 가공 중에 유동 형성될 수 있는 재료이다. 즉, 플라스틱은 순수한 수지 또는 다양한 첨가제(t12)의 혼합물일 수 있고, 수지는 결합제로서 작용한다.

플라스틱은 주성분인 순수한 수지 즉, 원료수지(t11)에 유동성 향상제와 같은 첨가제를 배합, 교반하여 형성된다. 첨가제(t12)의 목적은 원료수지의 물리적, 기계적 특성 및 가공 특성을 개선하는 것이다. 첨가제로 쓰이는 유동성 향상제의 예시로서, 테레프탈산을 포함하는 디카르복실산과, 1,4-사이클로헥산디메탄올 1~100몰% 및 에틸렌글리콜 0~99몰%을 포함하는 글리콜이 공중합되어 0.5~1.2dl/g의 고유점도(Intrinsic Viscosity)를 갖는 공중합 폴리에스테르 수지 100중량부에 대하여, 스테아린산 0.05~10중량부 및 펜타에리스리톨 테트라 스테아레이트 0.05~10중량부를 첨가하여 프리믹싱한 후, 사출 또는 압출 중공성형 등으로 제공된다.

(52) CPC특허분류

*B29C 48/0022* (2019.02)

*B29C 48/05* (2021.08)

*B29C 48/285* (2019.02)

*B29C 48/286* (2019.02)

*B29C 48/297* (2019.02)

*B29C 48/36* (2021.08)

*B29B 2017/0268* (2013.01)

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 혼합부(300)에서 혼합하는 단계와; 혼합부(300)의 유입구(311)에 설치된 금속 물질제거부(340)에 의하여 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)로부터 금속물질(t13)을 제거하는 금속물질제거단계를; 포함하는 플라스틱 수지의 가공 방법에 있어서,

유입구(311)에 정밀공급부(350)를 구성하고,

정밀공급부(350)는,

원료수지(t11) 및 첨가제(t12)의 누수를 막는 차단판(351)과; 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 혼합부(300)에 옮겨 공급하는 회전식공급부(352)를; 포함하고,

차단판(351)은,

두 개의 호가 동심원상에 이격되고 마주보는 형상을 취하게 하여서 유입구(311)의 하단 양측에 각각 고정하고,

회전식공급부(352)는,

원통 형상을 취하게 하여서 차단판(351)과 동심원상에 배치하고, 외주면이 차단판(351)의 내주면에 긴밀하게 대응되게 하고, 차단판(351)에 개재하여 차단판(351) 내에서 회전할 수 있도록 설치하고, 4분할 하여서 그 중 한 구역을 비어 있는 룬(u12)으로 제공하고 여기에 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 일시적으로 충전하여서,

룬(u12)의 크기에 따라 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)의 공급량을 결정하도록 제공하는, 것을 특징으로 하는 플라스틱 수지의 가공 방법.

**발명의 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명 플라스틱원료 가공방법은 플라스틱 수지 원료를 가공하여 생산 제조하는 방법에 관한 것이다. 플라스틱 원료는 각종 산업제품 및 생활용품 등 제조에서 플라스틱 사출재료로 사용되며, 용도에 따라서 주성분이 폴리카보네이트, 폴리카보네이트 ABS 수지, 폴리카보네이트 유리섬유, 나일론, 폴리스티렌 고무, ABS 수지 등의 재질을 가질 수 있다. 합성수지, 천연수지 등의 수지는 가열 후 용융, 연화되면 외력 하에서 유동하는 경향이 있다. 실온에서는 고체, 반고체, 액체 유기 중합체(polymer)이다.

[0002] 보통, 플라스틱 제품의 가공을 위한 원료로서 사용될 수 있는 임의의 중합체는 수지로 지칭되는 것으로서 플라스틱원료 중 하나이다. 즉, 플라스틱은 수지의 최종 생성물이 될 수 있다. 플라스틱은 주성분인 수지 또는 가공 중에 직접 중합 된 monomer 및 유동성 향상제와 같은 첨가제(t12)를 배합하여 가공 중에 유동 형성될 수 있는 재료이다. 즉, 플라스틱은 순수한 수지 또는 다양한 첨가제(t12)의 혼합물일 수 있고, 수지는 결합제로서 작용한다. 부가된 첨가제(t12)의 목적은 순수 수지의 물리적 및 기계적 특성을 개선하고, 가공 특성을 개선 시키거나 수지를 저장하는 것이다.

**배경기술**

[0003] 플라스틱 원료수지는 사출, 가공상의 효율성과 사용용도에 따라서 요구되는 물성 또는 색상을 달리하므로 주성분과 함께 첨가제가 혼합될 수 있다. 첨가제는 원료수지에 함께 혼합되는 활제, 안정제, 가소제, 착색제, 난연제, 대전 방지제 등이 있다. 특히, 플라스틱의 경도 또는 내충격성을 손상시키는 일 없이 성형 가공시의 유동성을 향상시키기 위한 유동성 향상제가 중요시 되고 있다. 첨가제가 미리 설정된 배합비, 중량비에 따라 혼합된 후 용융, 압출 및 절단과정을 거쳐 펠렛으로 제조된다. 펠렛은 금형사출의 사출재료로 사용될 수 있다. 수지원료는 제조공정의 과정에서 중량비(배합비) 또는 혼합불량 등에 의하여 편차가 발생한다. 이러한 첨가제와 관련하여 유동성이 향상된 공중합 폴리에스테르 수지의 제조방법에 관한 등록특허 제536336호(2005.12.06.)에 관련된 예시가 도 3에 도시되어 있다.

- [0004] 합성수지 펠렛 제조방법에 관한 등록특허 제2197289호(2020.12.24.)가 도 1에 예시되어 있는 바, 미리 설정된 중량비에 따라서 1종 이상의 합성수지 펠렛 및 첨가제를 준비하는 준비단계(S10); 준비단계(S10)에서 준비된 합성수지 펠렛 및 첨가제를 혼합부(300)에서 혼합하는 혼합단계(S20); 혼합단계(S20)에서 혼합된 합성수지 펠렛 및 첨가제를 용융하는 용융단계(S30); 용융단계(S30)에서 용융된 합성수지 펠렛 및 첨가제를 복수의 수지와이어서 압출하는 압출단계(S40); 압출단계(S40)에서 압출된 수지와이어서 다수의 펠렛으로 절단하는 절단단계(S50); 및 절단단계(S50)에서 절단된 다수의 펠렛을, 미리 설정된 크기 기준의 펠렛으로 선별하기 위한 선별단계(S60);를 포함한다.
- [0005] 준비단계(S10)는, 미리 설정된 중량비에 따라서 합성수지 펠렛 및 첨가제를 혼합부(300)에 순차적으로 공급하는 1차공급단계(S11); 및 혼합부(300)의 혼합용기(310)에 설치된 메인중량측정부를 이용하여 1차공급단계(S11)에서 공급된 합성수지펠렛 및 첨가제의 중량비 오차를 계산하는 오차계산단계(S111);를 포함한다. 1차공급단계(S11)는, 합성수지펠렛을 미리 설정된 중량보다 작은 중량으로 혼합부(300)의 상측에 설치된 펠렛저장버퍼부(200)로 공급하는 단계; 펠렛저장버퍼부(200)에 설치된 제1중량측정부를 이용하여 펠렛저장버퍼부(200)에 공급된 합성수지펠렛의 중량을 측정하는 단계; 펠렛저장버퍼부(200)에 공급된 합성수지펠렛을 혼합부(300)로 공급하는 단계; 및 혼합부(300)에 미리 설정된 중량비에 따라 혼합부(300)의 상측에 설치된 첨가제공급부(800)로부터 첨가제를 공급하는 단계;를 포함한다.
- [0006] 준비단계(S10)는 1차공급단계(S11) 및 오차계산단계(S111) 후에 메인중량측정부에 의하여 측정된 합성수지 펠렛의 부족한 중량만큼 혼합부(300)로 추가로 공급하여 혼합부(300) 내에 유입된 합성수지 펠렛 및 첨가제의 중량비를 미리 설정된 중량비로 보정한다. 혼합단계(S20)는 혼합부(300)의 혼합용기(310)에 설치된 교반부(320)가 합성수지펠렛 및 첨가제를 균일하게 혼합하는 교반단계(S21)를 포함한다. 혼합용기(310)는 원통형상을 가지고, 교반부(320)는, 혼합용기(310)의 원통형상의 길이방향을 회전축(321)으로 하며 원통형상에 대응되는 형상으로 연장되는 교반블레이드(322)를 포함한다. 교반단계(S21)는 교반블레이드(322)에 설치된 보조금속물질제거부를 통해 혼합용기(310)에 유입된 합성수지펠렛 및 첨가제에 잔존하는 금속물질을 제거하는 추가 금속물질제거단계를 포함한다. 교반블레이드(322)는 혼합용기(310)의 원통형상의 길이방향을 회전축(321)으로 하며 원통형상에 대응되는 형상으로 나선방향으로 형성되고 다수의 연결로드에 의하여 중앙에 위치한 회전축에 연결된다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0007] 특히 플라스틱원료의 제조공정에서 불순물의 유입에 의한 제조설비의 파손이나 제품불량의 발생을 최소화 하고자 하고, 유동성 향상제와 같은 첨가제가 원료수지와 함께 미리 설정된 정확한 중량비로 투입되어서 유동성을 높이면서도 본래의 물리적 성질인 내충격 강도를 유지하도록 한다.

### 과제의 해결 수단

- [0008] 플라스틱수지의 가공 방법은,
- [0009] 설정중량비에 따라서 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 준비하는 제1단계; 제1단계에서 준비된 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 혼합부(300)에서 혼합하는 제2단계; 제2단계에서 혼합된 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 용융하는 제3단계; 제3단계에서 용융된 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 수지와이어서 압출하는 제4단계; 제4단계에서 압출된 수지와이어서 펠렛으로 절단하는 제5단계; 및 제5단계에서 절단된 펠렛을, 설정된 크기 기준의 플라스틱 원료로 선별하기 위한 제6단계;를 포함하고,
- [0010] 제1단계는, 설정중량비에 따라서 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 혼합부(300)에 순차적으로 공급하되, 원료수지(t11)를 설정중량비로 혼합부(300)의 상측에 배치된 호퍼슈트(200)로 공급하는 제1-1a단계; 호퍼슈트(200)에 공급된 원료수지(t11)를 다시 혼합부(300)로 공급하는 제1-1b단계; 및 첨가제(t12)를 설정중량비로 혼합부(300)의 상측에 배치된 첨가제공급부(800)로부터 혼합부(300)에 공급하는 제1-2단계;를 포함하고,
- [0011] 제1-1b단계 및 제1-2단계는, 혼합부(300)의 유입구(311)에 설치된 금속물질제거부(340)에 의하여 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)로부터 금속물질(t13)을 제거하는 금속물질제거단계를 포함하고,
- [0012] 금속물질제거부(340)는, 구동휠(w1)과 종동휠(w2)을 감아도는 무한케도벨트(w0)를 포함하고, 무한케도벨트(w0)는 자력을 갖는 자성물질을 포함하여서, 무한케도벨트(w0)에 금속물질(t13)이 달라붙어서 함께 회전 이동하여 유입구(311) 외부로 빠져나가는 방법으로 제공되고,

- [0013] 금속물질제거부(340)의 설치를 위하여, 유입구(311)의 좌우측은 구멍이 천공되어 형성된 개구부(y0)를 가지며,
- [0014] 금속물질제거부(340)는, 유입요소(t10)가 유입구(311)에 유입되어 낙하시에 금속물질(t13)이 보다 잘 걸러지도록, 유입구(311) 좌우측에서 지그재그 형상으로 복수 배치되어 상하방향에서 보아 일부 구간이 서로 중첩되어 제공될 수 있다.
- [0016] 유동성 향상제가 첨가제(t12)로 채택되고, 설정중량비에 따라서 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 준비하는 제1단계; 제1단계에서 준비된 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 혼합부(300)에서 혼합하는 제2단계; 제2단계에서 혼합된 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 용융하는 제3단계; 제3단계에서 용융된 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 수지와이어로 압출하는 제4단계; 제4단계에서 압출된 수지와이어를 펠렛으로 절단하는 제5단계; 및 제5단계에서 절단된 펠렛을, 설정된 크기 기준의 플라스틱원료로 선별하기 위한 제6단계;를 포함한다.
- [0017] 제1단계는, 설정중량비에 따라서 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 혼합부(300)에 순차적으로 공급하되, 원료수지(t11)를 설정중량비로 혼합부(300)의 상측에 배치된 호퍼슈트(200)로 공급하는 제1-1a단계; 호퍼슈트(200)에 공급된 원료수지(t11)를 다시 혼합부(300)로 공급하는 제1-1b단계; 및 첨가제(t12)를 설정중량비로 혼합부(300)의 상측에 배치된 첨가제공급부(800)로부터 혼합부(300)에 공급하는 제1-2단계;를 포함한다.
- [0018] 제2단계는 혼합부(300)의 혼합용기(310)에 설치된 교반부(320)가 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 균일하게 혼합하는 교반단계를 포함한다.
- [0019] 제1-1b단계 및 제1-2단계는, 혼합부(300)의 유입구(311)에 설치된 금속물질제거부(340)에 의하여 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)로부터 금속물질(t13)을 제거하는 금속물질제거단계를 포함한다.
- [0021] 금속물질제거부(340)는 길이를 갖는 봉 형태를 취하여서 유입구(311)에서 상하방향으로 서로 중첩되지 않게 하나 이상 탈착 가능하게 설치되고, 낙하하는 금속물질(t13)이 접촉하여 잘 붙도록 횡단면이 삼각형을 취하되,
- [0022] 금속물질제거부(340)는 금속물질(t13)이 직접 접촉하는 외피(341)와 외피(341)에 둘러싸이게 되는 자성체(342)를 포함하고,
- [0023] 외피(341)는 아래 하단이 개구되고, 내부가 삼각형의 빈 공간을 가지는 역 갈매기  $\wedge$  형상을 취하고,
- [0024] 자성체(342)는 그 외주면이 외피(341)의 내주면에 긴밀히 대응하도록 횡단면이 피라미트 형상을 취하여, 자성체(342) 탈착식으로 외피(341)에 내장될 수 있고,
- [0025] 외피(341)의 내부에 내장된 자성체(342)를 밖으로 빼어내면, 자기력으로 접착된 금속물질(t13)이 탈리될 수 있도록 제공된다.

**발명의 효과**

- [0026] 본 발명 플라스틱 수지의 가공 방법에 따르면 불순물의 유입에 의한 제조설비의 파손이나 제품불량의 발생을 최소화 하고자 하고, 유동성 향상제와 같은 첨가제가 원료수지와 함께 미리 설정된 정확한 중량비로 투입되어서 유동성을 높이면서도 본래의 물리적 성질인 내충격 강도의 유지가 가능하다.

**도면의 간단한 설명**

- [0027] 도 1 및 도 2는 플라스틱원료 가공공정에 관한 시스템의 개념도이다. 이하, 도면부호와 용어 등의 일부 표시는 달리 표현되어 있다.
- 도 3은 유동성 향상제로 제공되는 첨가제와 관련하여 나타낸 표이다.
- 도 4 이하는 본 발명에 관한 예시로서, 도 4는 제조공정에 이용되는 어느 부분의 확대된 예시도이다.
- 도 5는 다른 실시의 부분을 측면에서 투시하여 예시한 간략도로서, 도 5 A는 분해된 예시, 도 5 B는 조립된 예시. 도 5 B 내지 도 5 E는 작동 상태의 예시이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0028] 침부된 도면 예시와 함께 구체적인 설명을 개시한다.
- [0029] 일반적으로, 플라스틱 수지 원료의 가공에 부가되는 첨가제(t12)의 목적은 순수 수지의 물리적 및 기계적 특성을 개선하고, 가공 특성을 개선 시키거나 수지를 저장하는 것이다. 도 3와 관련된 배경기술에서는 첨가제(t12)로 쓰이는 유동성 향상제의 일 예시를 개시하고 있는 바, 테레프탈산 60~99몰% 및 이소프탈산 1~40몰%를 포함하는 디카르복실산과, 1,4-사이클로헥산디메탄올 1~100몰% 및 에틸렌글리콜 0~99몰%를 포함하는 글리콜이 공중합되어 0.6~1.4dl/g의 고유점도(Intrinsic Viscosity)를 갖는 공중합 폴리에스테르 수지 100중량부에 대하여, 스테아린산 0.05~10중량부 및 펜타에리스리톨 테트라 스테아레이트 0.05~10중량부를 첨가하여 프리믹싱한 후, 사출 또는 압출 중공성형하여 제공된다.
- [0030] 도 3과 함께 플라스틱원료 가공방법에 관한 일반적인 사항을 살펴보기로 한다. 설정중량비(미리 설정된 중량비)에 따라서 펠렛 형태의 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 혼합 및 용융 후 수지와이어서 압출한 후 절단하여 제조한다. 제조에 필요한 구성요소에 있어서는, 피더(feeder)를 통하여 기본 주재료인 원료수지(t11)를 공급하는 하나 이상의 원료수지공급기(100)와; 원료수지공급기(100)로부터 원료수지(t11)를 전달받고, 설정중량비에 따라서 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 혼합하는 혼합부(300)와; 혼합부(300)에서 혼합된 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 용융하는 용융부(400)와; 용융부(400)에서 용융된 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 하나 이상의 수지와이어서 압출하는 압출부(400)와; 압출부(400)에서 압출된 수지와이어서 플라스틱원료로 절단하는 절단부(600)를 포함할 수 있다.
- [0031] 혼합부(300)는 용융부(400)의 상부에 설치되고, 원료수지공급기(100)으로부터 원료수지(t11)를 전달받고 설정중량비에 따라서 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 혼합하는 혼합용기(310)와, 혼합용기(310)에 설치되어 회전교반에 의하여 혼합용기(310)에 담긴 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 균일하게 혼합하는 교반부(320)를 포함할 수 있다. 혼합부(300)는 교반부(320)의 회전에 의하여 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 균일하게 혼합하게 된다. 그리고 교반부(320)의 회전에 의한 충분한 회전 후 배출구를 개방하여 혼합된 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 용융부(400)로 전달한다.
- [0032] 혼합용기(310)는, 원료수지공급기(100)으로부터 원료수지(t11)를 전달받고 설정중량비에 따라서 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 혼합하기 위한 구성으로서, 원료수지공급부(100)로부터 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 전달받을 수 있도록 상측으로 개방된 유입구(311)가 형성되며 혼합 후 체크밸브(313)에 의한 선택적 개폐에 의하여 용융부(400)로 혼합물을 낙하시키기 위한 배출구(312)를 포함한다. 혼합용기(310)는, 수평방향을 길이방향으로 한 원통형상을 취하고, 내부에 담긴 원료수지(t11)의 중량비(중량)를 측정하기 위한 메인중량측정부를 구비할 수 있다.
- [0033] 교반부(320)는 혼합용기(310)에 설치되어 회전교반에 의하여 혼합용기(310)에 담긴 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 균일하게 혼합하는 구성으로서 교반블레이드(322)를 포함한다. 교반블레이드(322)는 혼합용기(310)의 원통형상의 길이방향을 회전축(321)으로 하여 원통형상에 대응되게 나선(helix) 형상으로 연장되고, 중앙에 위치한 회전축(321)과 연결되어 회전에 의하여 혼합용기(310)에 담긴 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 균일하게 혼합한다.
- [0034] 혼합부(300)의 상측에는, 원료수지공급기(100)로부터 설정중량비의 원료수지(t11)가 담기는 호퍼슈트(200) 및 설정중량비의 첨가제(t12)의 공급을 위한 첨가제공급부(800)가 설치된다. 즉, 혼합부(300)는 호퍼슈트(200) 및 첨가제공급부(800)의 하측에 배치된다.
- [0035] 호퍼슈트(200)는 원료수지공급기(100)의 피더로부터 원료수지(t11)가 유입되도록 상측이 개구되고, 설정중량비의 원료수지(t11)가 담긴 후 개방되어 혼합부(300)의 혼합용기(310)의 유입구(311)로 설정중량비의 원료수지(t11)로 전달하는 개폐부(213)가 하측에 결합된 사일로(silo)로 구성될 수 있다. 호퍼슈트(200)는 혼합될 원료수지(t11)의 종류에 따라서 각 원료수지공급기(100)로부터 공압 컨베이어 등을 이용하여 공급받아 혼합부(300)로 원료수지(t11)를 순차적으로 공급한다.
- [0036] 첨가제공급부(800)는 설정중량비의 첨가제(t12)의 공급을 위한 구성으로서, 작업자에 의하여 수동으로 첨가제(t12)가 유입되는 유입구가 일단의 상측에 형성되고, 타단은 혼합부(300)의 유입구로 유입되도록 첨가제(t12)가 배출되는 배출구가 형성된다. 일단에서 타단까지는 회전에 의하여 첨가제(t12)를 배출구로 배출하는 스크류부재를 포함할 수 있다.
- [0037] 용융부(400)는 혼합부(300)에서 혼합된 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 용융하는 구성으로, 상측에 위치한 혼합부(300)의 배출구로부터 혼합부(300)에서 혼합된 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)가 낙하되어 유입되는 유입구

와, 용융된 원료수지(t11)를 하나 이상의 수지와이어로 압출하는 압출배출구가 설치된 압출하우징과, 압출하우징 내에 설치되어 유입구로부터 압출배출구로 용융된 원료수지(t11)를 회전에 의하여 압출하는 스크류부재와, 압출하우징에 설치되어 가열에 의하여 유입구에 유입된 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 용융하는 히터부로 구성된다. 용융부(400)의 압출배출구에서 압출된 수지와이어는, 절단부(600)에서의 원활한 절단을 위하여, 고온 상태에서 압출된 후 냉각수조(500)를 경유하여 가이드롤러에 의하여 절단부(600)로 전달된다.

[0038] 절단부(600)는 압출부(400)에서 압출된 수지와이어를 플라스틱원료로 절단하는 구성으로서, 용융부(400)에서 압출된 수지와이어를 공급받아 설정된 크기로 절단하여 최종적으로 펠렛으로 제조하기 위하여 수지와이어의 이동을 가이드하는 롤러 및 가이드 되는 수지와이어를 펠렛으로 절단하는 회전커터를 포함한다. 절단된 펠렛을 선별하기 위한 선별부를 구비할 수 있고, 선별단계(S60)에서 미리 설정된 크기의 홀 또는 격자로 형성된 선별부가 진동함으로써 미리 설정된 크기 기준으로 펠렛을 선별한다. 선별된 펠렛이 설정된 양으로 포장용기(10)에 포장될 수 있도록 최종 배출부(700)를 구비할 수 있다. 포장용기(10)는 설정된 중량의 펠렛이 담기면 작업자에 의하여 최종 마감을 위하여 마감을 위한 위치로 이동된다.

[0040] 혼합용기(310) 내로의 유입요소(t10) 즉, 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)의 공급시 미세 금속물질(t13)이 함께 포함되어 유입될 수 있는 바, 제3단계(S30) 내지 제5단계(S50)를 거쳐 제조되는 플라스틱원료 내에 금속물질(t13)과 같은 불순물이 포함되어 사출물의 불량 또는 금형의 파손 등의 문제를 발생시킬 수 있다. 이에 혼합용기(310)는 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)가 유입되는 유입구(311)에 설치되어 자석의 자력에 의하여 금속물질(t13)을 제거하는 금속물질제거부(340)를 구비할 수 있다. 금속물질제거부(340)는 지속적 사용에 따라 청소, 수리, 관리를 목적으로 주기적 제거를 위하여 혼합용기(310)의 유입구(311)에서 탈착가능하게 설치될 수 있다.

[0041] 도 4의 예시에서, 금속물질제거부(340)는 자력을 갖는 케터필러(무한궤도)/컨베이어벨트 방식으로 구성될 수 있는 것으로, 무한궤도벨트(w0)/(341'); 구동휠(w1); 종동휠(w2); 메인프레임(w3); 및 금속물질제거술(x2);을 포함하고 추가적으로 자석부재(342');를 포함할 수 있다. 금속물질제거부(340)는 종동휠(w2) 측이 유입구(311) 내부로 (횡측으로) 가로질러 돌출 설치되고, 구동휠(w1) 측은 유입구(311) 외부에서 동력원인 모터(미도시)에 연결되어 회전력을 받아 회전하고, 이 회전력으로 무한궤도벨트(w0)가 움직여 이동하며, 반대측의 종동휠(w2)을 회전하게 한다.

[0042] 금속물질제거부(340)는 단독으로 설치될 수도 있지만, 보다 효율적으로 작동하기 위하여 즉, 원료수지(t11), 첨가제(t12), 금속물질(t13)로 이루어진 유입요소(t10)가 혼합부(300)의 유입경로인 유입구(311)에 유입되어 낙하시에 금속물질(t13)이 보다 잘 접촉하여 불독복수 설치되며 이 경우, 수직방향에서 보아 일부 구간이 중첩되게 배치될 수 있다. 하지만 특수 목적 등, 필요에 따라서는, 상하방향으로 서로 중첩되지 않게 배치될 수도 있다. 복수 개 구비되는 경우는 좌우 양측에서 상하수직방향으로 서로 지그재그 형상을 취하여 종동휠(w2) 측이 일부 중첩되게 설치되어서 금속물질이 걸리지 않고 빠져나갈 수 없도록 촘촘하게 배치되는 것이다.

[0043] 무한궤도벨트(w0)는 고리 형태의 무한궤도를 이루도록 플렉시블(휠 수 있는)한 합성수지재의 벨트 또는 금속재의 조각을 이어붙인 케터필러 등으로 제공되고, 자력을 갖는 자성(자기력 성질)물질을 포함할 수 있다. 회전 이동하는 무한궤도벨트(w0)에 금속물질(t13)이 달라붙어서 함께 회전 이동하여 유입구(311) 외부로 빠져나가는 것이다.

[0044] 구동휠(w1)은 전원제어부에 의해 제어되는 모터로부터 회전력을 전달받아 회전하며, 무한궤도벨트(w0)의 일측은 구동휠(w1)을 감아들면서 구동력을 전달받아 이동 회전한다.

[0045] 종동휠(w2)은 무한궤도벨트(w0)로부터 구동력을 전달받아 종동하여 회전하며, 무한궤도벨트(w0)의 타측은 종동휠(w2)을 감아들면서 이동 회전한다.

[0046] 메인프레임(w3)은 길이를 갖는 프레임 형상을 취하고, 유입구(311) 바깥에 위치하는, 일측에 구동휠(w1)이 축받이 받아 회전결합(회전 가능하게 결합)하고, 그 반대측 즉, 유입구(311) 내부에 위치하는, 타측에 종동휠(w2)이 축받이 받아 회전결합한다. 이를 통하여 구동휠(w1)과 종동휠(w2)은 거리가 이격되고 이 사이를 무한궤도벨트(w0)가 이동하게 된다. 무한궤도벨트(w0)는 메인프레임(w3)의 상하측에서 서로 반대 방향으로 이동하므로, 이 양측(상하측)의 위치를 피해서 메인프레임(w3) 몸체의 측면이 유입구(311)의 개구부(y0) 측면에 고정, 결합될 수 있다.

[0047] 메인프레임(w3)을 포함한 금속물질제거부(340)의 설치를 위하여 유입구(311)의 좌우측은(도면에서 보아 좌우측) 구멍이 천공되어 형성된 개구부(y0)를 가지며, 개구부(y0)는 무한궤도벨트(w0)의 상측 부분과 조금 이격되어 금

속물질(t13)이 바깥으로 빠져나올 수 있도록 공간을 제공한다. 그리고 유입구(311) 내측, 개구부(y0) 위 쪽에는 수평으로 돌출한 가드(x1)를 설치하여 원료수지(t11) 또는 첨가제(t12)가 맞고 튀는 방법으로 개구부(y0)의 빈틈을 통하여 외부로 빠져나가는 것을 방지한다.

[0048] 자석부재(342')는, 무한궤도벨트(w0)의 자성이 약하거나 또는 자성이 없는 경우에 강한 자성을 부여하기 위하여, 메인프레임(w3) 상측에 그리고 메인프레임의 상측에 회전하는 무한궤도벨트(w0)의 밑에 배치될 수 있다. 즉, 메인프레임(w3) 상측과 무한궤도벨트(w0) 사이에 구성된다. 자석부재(342')는 메인프레임(w3) 상측에 고정되며 탈착 가능하게 결합될 수 있고, 무한궤도벨트(w0)와는 슬라이딩으로 미끄러짐 가능하도록 고른 면을 갖지며 무한궤도벨트(w0)의 내면도 미끄러짐 가능한 형상 및 부재로 취해진다.

[0049] 금속물질제거부(340)는 혼합부(300)의 유입경로인 유입구(311)에 유입요소(t10)가 유입되어 낙하시에 금속물질(t13)이 접촉하고 붙어서 제거되면서도, 원료수지(t11) 또는 첨가제(t12)는 이동의 방해됨이 최소가 되어 낙하하여 아래로 빠져나갈 수 있도록, 종동휠(w2) 측이 구동휠(w1) 측보다 더 낮게 배치되어 경사(tilt)를 이룰 수 있다. 즉, 구동휠(w1) 측이 종동휠(w2) 측보다 더 높은 위치로 설치 수 있다. 도 4의 예시를 참조한다.

[0050] 금속물질제거술(x2)은 유입구(311) 외측, 개구부(y0)의 아래 턱에 수평으로 또는 무한궤도벨트(w0)/메인프레임(w3)의 경사에 대응하여 설치되며, 일반적으로 이물질들을 제거하는 술 부재로 제공되어서 회전 이동하는 무한궤도벨트(w0)에 부착되어 있는 금속물질(t13)이 충돌(접촉)하여 떨어져 나가도록 하는 방법으로 털어낸다(제거한다). 도면과 함께 금속물질(t13)이 제거되는 과정을 단계별로 살펴보면, 유입요소(t10)를 따라 금속물질(t13a)이 낙하하는 단계; 이어서 자성에 끌려 금속물질(t13b)이 무한궤도벨트(w0)에 접촉하여 달라붙는 단계; 부착된 금속물질(t13c)이 무한궤도벨트(w0)의 이동 회전을 따라 유입구(311) 외부로 빠져나가는(배출되는) 단계; 외부로 빠져나간 후 금속물질제거술(x2)에 부딪혀(충돌하여, 접촉하여, 마찰하여) 금속물질(t13d)이 탈리되는(떨어져나가는) 단계;로 이어진다.

[0051] 위와 같은 구성을 통한 작용으로 인하여, 무한궤도벨트(w0)는 항상 금속물질(t13)이 제거된 청결한 상태로 돌아가서 처음부터 다시 금속물질(t13)을 제거할 수 있게 되므로 사용시간이 아무리 연속되고 별도로 금속물질(t13)을 제거하는 청소를 하지 않아도 효율이 지속되어서 생산, 제조되는 결과물의 지속적인 품질을 신뢰할 수 있다.

[0053] 한편, 호퍼슈트(200)에서는 원료수지의 중량비를 정밀하게 공급하기 용이하지 않으므로, 부정확한 중량비의 원료수지가 혼합부(300)에 공급되어 제조되는 플라스틱원료의 물성이 일정하지 못하고 편차가 발생할 수 있어서, 도 3과 관련된 실시예는, 혼합부(300)에 원료수지 및 첨가제의 공급단계에서 유입요소의 중량비를 측정하기 위한 메인중량측정부가 설치될 수 있다. 그런데 작업방식 자체가 복잡한 과정을 요하고, 전자장비로 이루어지는 측정수단, 측정방법 또는 입력의 오류 등에 의해서 전산적(computing) 오작동이 발생하여서 문제가 더 커질 수 있다. 이에 대하여 도 5에서는 설정중량비를 혼합부(300)에 신뢰성 있게 공급하며, 고의 파손이 없는 한 기계적으로 확실하게 작동할 수 있는 수단인 정밀공급부(350)를 예시한다.

[0054] 도 5 A 및 도 5 B에서 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)가 혼합부(300)에 공급되는 각 유입구(311)에 정밀공급부(350)가 구비될 수 있다. 정밀공급부(350)는, 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)가 옆으로 누수되는(새는) 것을 막는 차단판(351)과; 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 설정중량비에 맞게 정확하게 충전(장전, 수납)하여 혼합부(300)에 옮겨 공급하는 회전식공급부(352)와; 회전식공급부(352)를 회전하게 하는 동력부(미도시)를; 포함하여 이루어진다.

[0055] 차단판(351)은 두 개의 호(또는 반원)이 동심원상에 이격되어 마주보며 상하방향으로 개구된 ( ) 형상을 취하여 유입구(311)의 하단 단부의 양측에 연결 고정된다.

[0056] 회전식공급부(352)는 원통 또는 구 형상이며 횡단면에서 보아 n분할(도면 예시는 4분할) 되어서 그 중 한 구역이 비어 있는 림(u12)으로 제공되어 여기에 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 일시적으로 충전할 수 있고, 차단판(351)과 동심원상에 배치되며, 외주면이 차단판(351)의 내주면에 긴밀하게 밀착되도록 대응된 형상과 크기를 갖고 차단판(351)에 개재되어, 중심축(u11)을 회전축으로 차단판(351) 내에서 회전할 수 있도록 설치된다. 림(u12)의 바깥 너비는 ( ) 형상을 취하는 차단판(351)의 상하방향 개구부 너비에 맞추는 것이 바람직하다.

[0057] 동력부는 모터 등이 직접적 또는 동력변환수단(기어, 체인, 벨트 등)을 통하여 간접적으로 회전식공급부(352)의 중심축(u11)에 연결되어 회전력을 전달한다.

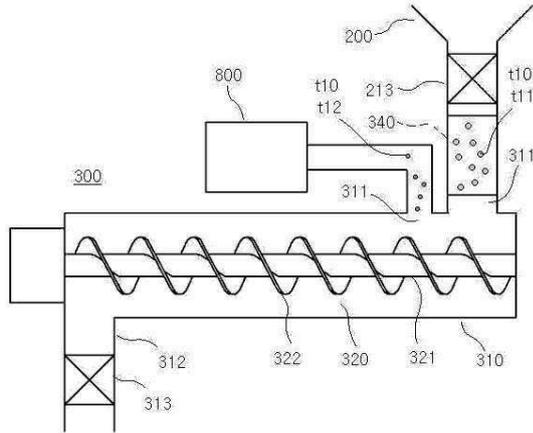
- [0058] 여기서, 회전식공급부(352)의 림(u12) 사이즈(크기) 또는 회전식공급부(352)의 회전속도에 따른 두 변수에 의해 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)의 공급량이 결정되므로 이러한 변수를 변경하여 설정중량비를 조절할 수 있다. 정밀공급부(350)의 작동에 있어서, 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)의 설정중량비에 따라 변수를 미리 셋팅하여 둘 수 있는 바 예컨대, 회전식공급부(352)의 림(u12) 사이즈를 다양하게 제작 준비하고 각각 상황에 맞추어 최적 사이즈의 것을 선택할 수 있다. 또는 고정된 림(u12)을 사용하는 경우에는 설정중량비를 조절할 때 동력부의 모터 회전속도를 다르게 설정하여 둘 수 있다.
- [0059] 작동방법에 있어서는 먼저, 도 5 B에서 림(u12)의 개구부가 유입구(311) 하단의 개구부에 위치되면 이때, 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)가 낙하하여 림(u12)에 충전된다.
- [0060] 다음, 도 5 C에서 회전식공급부(352)가 대략 반 회전할 때까지, 충전된 림(u12)의 개구부 윗쪽은 유입구(311)에서 점차 멀어지게 회전이동 된 후 측면의 차단판(351)에 의해 차단(차폐)되게 되며 반대로, 림(u12)의 개구부 아랫쪽은 점차 차단판(351)에서 빠져나와(이탈하여) 외부로 노출(개방)되기 시작한다. 이때, 차단판(351)의 사이즈 및 형상은 림(u12)이 유입구(311)와 외부에 동시에 노출되지 않고, 적어도 어느 한 쪽에는 차단판(351)에 의하여 차단된 상태를 유지하도록 구조가 이루어지는 것이 바람직하다. 이러한 구조를 통하여 회전문처럼 유입구(311)는 항상 외부로부터 차단된 상태에 있어서 자의적으로 무규칙하게 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)의 배출이 불가능하고 오직, 회전식공급부(352)의 림(u12)에 충전된 분량만큼만 회전속도 타이밍에 맞추어 디지털 방식으로 유입요소(t10)를 혼합부(300)의 혼합용기(310)에 투입(공급)할 수 있다.
- [0061] 다음, 계속 회전하면 림(u12)의 개구부 아랫쪽이 점차 외부로 노출되고 이에 따라 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)가 혼합부(300)로 투입되며, 도 5D에서 림(u12)의 개구부가 상하방향의 아래쪽까지 회전 이동하여 위치되면서 완전 개방이 되어서 모든 유입요소가 모두 이탈하여(빠져나가) 혼합부(300)에 투입된다.
- [0062] 다음, 림(u12)을 비운 상태로 회전식공급부(352)가 회전하여 도 5E와 같이 반대편의 차단판(351)으로 회전 이동하여 다시 림(u12)이 차단된 상태가 되고 이후, 도 5 B 상태로 복귀하여 연속된 작업을 수행할 수 있다.
- [0064] 위와 같은 구성을 가지는 시스템을 통한 플라스틱원료의 제조공정은 먼저, 유동성 향상제가 첨가제(t12)로 채택되고, 설정중량비에 따라서 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 준비하는 제1단계; 제1단계에서 준비된 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 혼합부(300)에서 혼합하는 제2단계; 제2단계(S20)에서 혼합된 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 용융하는 제3단계; 제3단계(S30)에서 용융된 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 수지와이어로 압출하는 제4단계; 제4단계에서 압출된 수지와이어를 펠렛으로 절단하는 제5단계; 및 제5단계에서 절단된 펠렛을, 설정된 크기 기준의 플라스틱원료로 선별하기 위한 제6단계;로 이루어진다.
- [0065] 제1단계는, 설정중량비에 따라서 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 혼합부(300)에 순차적으로 공급하되, 원료수지(t11)를 설정중량비로 혼합부(300)의 상측에 배치된 호퍼슈트(200)로 공급하는 제1-1a단계; 호퍼슈트(200)에 공급된 원료수지(t11)를 다시 혼합부(300)로 공급하는 제1-1b단계; 및 첨가제(t12)를 설정중량비로 혼합부(300)의 상측에 배치된 첨가제공급부(800)로부터 혼합부(300)에 공급하는 제1-2단계;로 이루어진다.
- [0066] 제2단계는, 혼합부(300)의 혼합용기(310)에 설치된 교반부(320)가 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)를 균일하게 혼합하는 교반단계를 포함한다.
- [0067] 제1-1b단계 및 제1-2단계는, 혼합부(300)의 유입구(311)에 설치된 금속물질제거부(340)에 의하여 원료수지(t11) 및 첨가제(t12)로부터 금속물질(t13)을 제거하는 금속물질제거단계를 포함하여 이루어진다.
- [0068] 금속물질제거부(340)는 길이를 갖는 봉 형태를 취하여서 유입구(311)에서 상하방향으로 서로 중첩되지 않게 하나 이상 탈착 가능하게 설치되고, 낙하하는 금속물질(t13)이 접촉하여 잘 붙도록 횡단면이 삼각형 형상을 취하되, 금속물질제거부(340)는 금속물질(t13)이 직접 접촉하는 외피(341)와 외피(341)에 둘러싸이게 되는 자성체(342)를 포함한다.
- [0069] 외피(341)는 아래 하단이 개구되고, 내부가 삼각형의 빈 공간을 가지는 역 갈매기  $\wedge$  형상을 취한다. 자성체(342)는 그 외주면이 외피(341)의 내주면에 긴밀히 대응하도록 횡단면이 피라미트 형상을 취하여서, 자성체(342)가 탈착식으로 외피(341)에 내장될 수 있다. 이후, 외피(341)의 내부에 내장된 자성체(342)를 밖으로 빼어내면, 자기력으로 접촉된 금속물질(t13)을 탈리되도록 제공된다.

**부호의 설명**

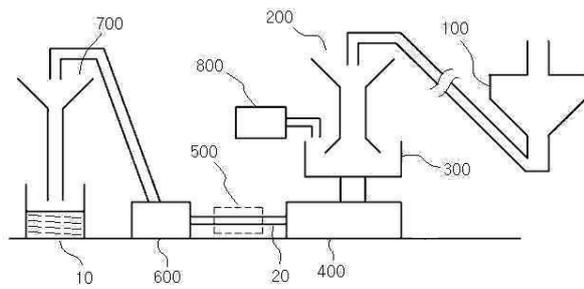
[0070] 원료수지(t11); 첨가제(t12); 금속물질(t13); 원료수지공급기(100); 호퍼슈트(200); 혼합부(300);

도면

도면1



도면2

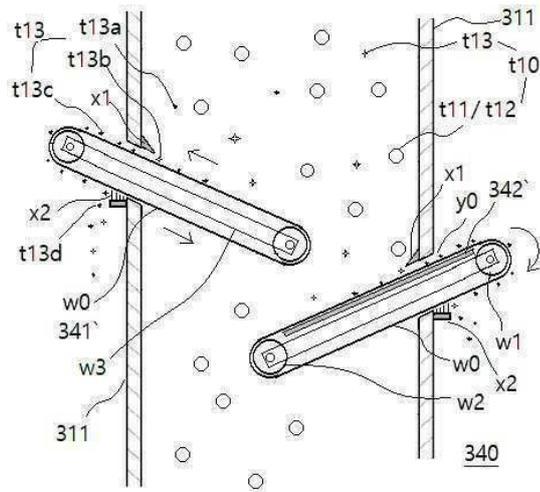


도면3

[표 1]

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1	비교예 2	비교예 3	비교예 4	비교예 5
1,4-사이클로헥산/ 테레프탈산 (물%)	31/100	31/100	100/100	31/100	100/100	31/100	31/100	31/100
이소프탈산/테레프탈산 (물%)	0/100	0/100	30/100	0/100	30/100	0/100	0/100	0/100
마스터벡지내 첨가제 함량(중량%)	5	10	5	0	0	5	5	5
최종 성형품내 첨가제 함량	0.5	1.0	0.5	0	0	0.5	0.5	0.5
투명도(%)	89	88	89	89	89	89	87	87
헤이즈(%)*	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	1.5	2.0
표면불량	없음	없음	있음	없음	없음	있음 (작은 기포 발생)	없음	없음
유통장 (cm)**	29	35	30	15	16	40	18	28

도면4



도면5

