



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년07월04일
 (11) 등록번호 10-1162595
 (24) 등록일자 2012년06월28일

(51) 국제특허분류(Int. C1.)
D01F 6/00 (2006.01) *D01F 6/30* (2006.01)
D01F 8/04 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-7005397
 (22) 출원일자(국제) 2008년09월01일
 심사청구일자 2010년03월11일
 (85) 번역문제출일자 2010년03월11일
 (65) 공개번호 10-2010-0041881
 (43) 공개일자 2010년04월22일
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2008/066134
 (87) 국제공개번호 WO 2009/028740
 국제공개일자 2009년03월05일

(30) 우선권주장
 JP-P-2007-225476 2007년08월31일 일본(JP)
 JP-P-2008-109077 2008년04월18일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP평성06280114 A
 JP2006225938 A
 JP2005060895 A
 US6617024 B2

(73) 특허권자
이에스 화이바비젼즈 가부시키가이샤
 일본 오사카후 오사카시 기타쿠 나카노시마 3조
 메 3반 23고
이에스 화이바비젼즈 아페에스
 덴마크 디케이-6800 바르데 앵드라켓 22
 (뒷면에 계속)

(72) 발명자
미야우치 미노루
 일본 오사카후 오사카시 기타쿠 나카노시마 3조
 메 3반 23고 이에스 화이바비젼즈 가부시키가이
 샤내
마쓰다 야스시

일본 오사카후 오사카시 기타쿠 나카노시마 3조
 메 3반 23고 이에스 화이바비ஜ즈 가부시키가이
 샤내
고야마 유지

일본 오사카후 오사카시 기타쿠 나카노시마 3조
 메 3반 23고 이에스 화이바비巾즈 가부시키가이
 샤내

(74) 대리인
유미특허법인

심사관 : 최봉돈

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **다공질 성형체용 수축성 섬유**

(57) 요약

본 발명은, 다공질 성형체, 특히, 다공질 소성체를 제조하는데 있어서, 소성체의 성형성 및 생산성을 저하시키지 않고, 적절한 사이즈의 기공(氣孔)을 효율적으로 발현시킬 수 있는, 소성체 베이스로의 첨가재를 제공하는 것을 과제로 한다.

본 발명은, 다공질 성형체, 특히 다공질 소성체의 베이스에 분산시키기 위한 섬유로서, 섬유 직경 $10 \sim 40\mu\text{m}$, 섬유 길이가 $1 \sim 20\text{mm}$ 이며, 80°C , 5min의 열 처리에 의한 건열 수축률이 8% 이상인, 열가소성 수지로 이루어지는 수축성 섬유인 것을 특징으로 한다.

(73) 특허권자

이에스 화이바비전즈 리미티드 파트너쉽

미합중국 30601 죠지아주 애선스 올림픽 드라이브
1885

이에스 화이바비전즈 홍콩 리미티드

중국 홍콩특별행정구 카오룽 나단로드 204-206
이스트 컨소시엄빌딩 10층 1002호

특허청구의 범위

청구항 1

다공질 성형체의 베이스에 분산시키기 위한 섬유로서, 상기 섬유 직경이 $10 \sim 40\mu\text{m}$, 상기 섬유 길이가 $1 \sim 20\text{mm}$ 이며, 80°C , 5min의 열 처리에 의한 건열 수축률이 8% 이상인 열가소성 수지로 이루어지는, 수축성 섬유.

청구항 2

제1항에 있어서,

500°C 로 가열했을 때의 중량 잔존률이 10% 이하인, 수축성 섬유.

청구항 3

제1항에 있어서,

열가소성 수지로 이루어지는 제1 성분과, 상기 제1 성분보다 높은 융점의 열가소성 수지로 이루어지는 제2 성분을 복합한 복합 섬유로서, 상기 복합 섬유를 500°C 로 가열했을 때의 중량 잔존률이 10% 이하인, 수축성 섬유.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 성분이 2종류 이상의 열가소성 수지의 혼합물로 이루어지고, 적어도 1종류 이상의 열가소성 수지의 융점이 100°C 이하인, 수축성 섬유.

청구항 5

제3항 또는 제4항에 있어서,

섬유 단면에 있어서, 복합 성분의 중심이 서로 상이한, 수축성 섬유.

청구항 6

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

섬유 집합체의 수분 비율이 5~50%인, 수축성 섬유.

청구항 7

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 섬유의 공정수분률(standard moisture regain)이 2% 이하인, 수축성 섬유.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 다공질 성형체를 얻기 위해 바람직하게 사용되는 수축성 섬유에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 특히 다공질 소성체용의 소성체 베이스에 분산시키기 위한 섬유에 관한 것이며, 소성체 베이스로의 섬유의 첨가에 의한 성형성의 저하가 적으면서, 적절한 열 수축 특성을 가지고 있으므로, 소성 전의 건조 공정, 및 소성 공정에서의 기공 형성성이 뛰어난 수축성 섬유에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 도자기나 세라믹, 내화물 등의 소성체는, 일용품 용도나 공업 자재 용도 등으로 광범위하게 사용되고 있다. 최근, 일용품 용도로는 운반성이나 조작성을 향상시키기 위하여, 그리고, 공업 자재 용도로는, 소성체의 대형화에 따른 질량 증가를 억제하기 위하여, 소성체 경량화가 더욱 요구되고 있다.

[0003] 종래부터 소성체의 다공화에 관한 기술은 많이 있으며, 예를 들면 특허 문헌 1에는 구형(球形)의 중공(中空) 수지 분말을 도기 베이스에 첨가하고, 이를 소실(燒失)시킴으로써 기공을 가지는 도기(陶器)를 얻을 수 있는

것이 기재되어 있다. 또한, 특히 문현 2에는 유기질 섬유를 내화물 원료에 함유시키고, 이를 소성(燒成)하여 다공질의 내화물(耐火物)을 얻는 것이 기재되어 있다.

선행기술문현

특허문현

[0004] (특허문현 0001) [특허문현1] 일본특허출원공개번호평10-130073호공보

(특허문현 0002) [특허문현2] 일본특허출원공개번호소61-10079호공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 이와 같이, 소성체의 베이스에 소실 가능한 성분을 첨가함으로써, 다공질의 소성체를 얻고자 하는 검토가 실시되고 있지만, 큰 사이즈의 기공을 얻기 위해서는, 큰 사이즈의 첨가재(添加材)를 사용하면, 유동성이 저하되어 성형이 곤란하게 되거나, 가능한 한 성형성이 저하되지 않도록 첨가재의 크기를 제한하면 만족할만한 다공(多孔)을 형성할 수 없어서, 아직까지 만족할만한 결과는 얻어지지 않고 있다.

[0006] 따라서, 본 발명의 목적은, 다공질 성형체, 특히, 다공질 소성체를 제조하는데 있어서, 소성체의 성형성 및 생산성을 저하시키지 않고, 적절한 사이즈의 기공(氣孔)을 효율적으로 발현시킬 수 있는, 소성체 베이스로의 첨가재를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명자들은, 전술한 과제를 해결하기 위해 열심히 연구를 거듭한 결과, 열 수축 특성을 가지는 섬유가, 다공질 성형체, 특히, 소성체 베이스의 첨가재로서 적합하며, 이 수축성 섬유 함유 소성체 베이스는 성형성이 우수하면서, 이것을 소성할 때는, 가열에 의한 수축성 섬유의 수축력이 소성체 베이스에도 작용하여, 소성체 베이스를 감싸도록 변형하여, 소성체 베이스에 기공을 형성하므로, 소성과정에 있어서의 수분의 증발이 원활하게 진행되어, 금이 가지 않는 등, 외관이 우수한 다공질 소성체를 얻을 수 있는 것을 발견하고, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

[0008] 본 발명은 이하의 구성을 가진다.

[0009] (1) 다공질 성형체의 베이스에 분산시키기 위한 섬유로서, 섬유 직경 $10\sim40\mu\text{m}$, 섬유 길이가 $1\sim20\text{mm}$ 이며, 80°C , 5min 의 열 처리에 의한 건열(乾熱) 수축률이 8% 이상인, 열가소성 수지로 이루어지는 수축성 섬유.

[0010] (2) 500°C 로 가열했을 때의 중량 잔존률이 10% 이하인 상기 (1)에 기재된 수축성 섬유.

[0011] (3) 열가소성 수지로 이루어지는 제1 성분과, 제1 성분보다 높은 융점의 열가소성 수지로 이루어지는 제2 성분을 복합한 복합 섬유로서, 상기 복합 섬유를 500°C 로 가열했을 때의 중량 잔존률이 10% 이하인 상기(1)에 기재된 수축성 섬유.

[0012] (4) 제1 성분이 2종류 이상의 열가소성 수지의 혼합물로 이루어지고, 적어도 1종류 이상의 열가소성 수지의 융점이 100°C 이하인 상기 (3)에 기재된 수축성 섬유.

[0013] (5) 섬유 단면에 있어서, 복합 성분의 중심이 서로 상이한 상기 (3) 또는 상기 (4)에 기재된 수축성 섬유.

[0014] (6) 섬유 집합체의 수분 비율이 5~50%인 상기 (1) 내지 상기 (6) 중 어느 하나에 기재된 수축성 섬유.

[0015] (7) 섬유의 공정수분률(standard moisture regain)이 2% 이하인 상기 (1) 내지 상기 (6) 중 어느 하나에 기재된 수축성 섬유.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따른 수축성 섬유는, 다공질 성형체, 특히 다공질 소성체를 얻기 위해 소성체 베이스에 분산되는데 있어서, 소성체 베이스 원료와의 혼련성이 우수하면서, 소성체 베이스의 성형성도 훼손되지 않는다. 그리고, 본 발명에 따른 수축성 섬유는, 성형체 베이스, 특히 소성체 베이스가 가소성(可塑性)을 나타내는 저온

영역서의 수축성이 우수하므로, 섬유의 수축력이 소성체 베이스에 작용하여, 섬유 주변의 베이스를 감싸도록 변형하여, 적절한 사이즈의 기공을 효율적으로 형성할 수 있다. 이와 같이 하여 형성된 기공은, 성형체 베이스, 특히 소성체 베이스로부터의 수분의 증발을 원활하게 진행시키는 효과도 발휘하고, 소성 과정에서 금이 생기는 것을 억제하고, 건조 또는 초별구이, 소성 공정에서의 생산성도 향상시킨다. 또한, 이와 같이 하여 얻어진 성형체, 특히 소성체는, 다공질이며, 경량이고 단열성이 뛰어난 등의 특징을 가진다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017]

[발명을 실시하기 위한 최선의 형태]

[0018]

본 발명의 수축성 섬유는, 상기 수축성 섬유를 분산시키는 단계에서는 가소성을 가지고, 건조 또는 가열함으로써 경화시키는 성형체 베이스에 바람직하게 사용된다.

[0019]

이하, 본 발명에 있어서, 그 「성형체」 또는 「성형체 베이스」가, 특히, 「소성체」 또는 「소성체 베이스」인 경우를 예로 사용하여, 상세하게 설명하지만, 본 발명은 전술한 형태로 한정되는 것은 아니다.

[0020]

본 발명의 다공질 성형체를 얻기 위해 사용되는 수축성 섬유는, 섬유 직경이 $10\sim40\mu\text{m}$ 이며, $20\sim30\mu\text{m}$ 의 범위가 바람직하다. 예를 들면, 다공질 소성체를 얻기 위해서는, 우선 소성체 베이스가 되는 조성물을 제조하고, 이에 수분 등을 첨가하여 유동성을 부여하여 베이스로 만들고, 임의의 형상으로 성형하지만, 베이스에 첨가하는 수축성 섬유의 섬유 직경이 $40\mu\text{m}$ 이하인 경우에는, 성형체의 표면에 섬유가 돌출하여, 외관을 악화시키지 않기 때문에 바람직하다. 또한, 수축성 섬유의 섬유 직경이 $10\mu\text{m}$ 이상인 경우에는, 섬유끼리 얹혀서 베이스 원료와 균일하게 섞이기 곤란하게 되거나 베이스의 유동성을 저하시켜 성형성을 악화시키는 등의 문제가 생기지 않으므로 바람직하다. 수축성 섬유의 섬유 직경이 $20\sim30\mu\text{m}$ 의 범위인 경우에는, 베이스를 임의의 형상으로 성형할 때의 성형성 및 생산성이 우수하면서, 외관을 악화시키지 않기 때문에, 더욱 바람직하다.

[0021]

본 발명의 다공질 성형체를 얻기 위해 사용되는 수축성 섬유는, 섬유 길이가 $1\sim20\text{mm}$ 인 것이 바람직하며, $3\sim10\text{mm}$ 의 범위인 것이 더 바람직하다. 섬유 길이가 1mm 이상인 경우에는, 상기 수축성 섬유를 수축시켰을 때의 수축 길이[섬유 길이×수축률(%) $\div100$]가 충분히 커지고, 섬유 주위의 성형체 베이스를 감싸도록 변형하여, 사이즈가 큰 기공을 형성하므로 바람직하다. 또한, 섬유 길이가 20mm 이하인 경우에는, 베이스 원료와의 균일한 혼화성(混和性)을 얻을 수 있고, 또한 충분한 성형성을 위한 베이스 유동성을 얻을 수 있으므로 바람직하다. 섬유 길이가 $3\sim10\text{mm}$ 의 범위인 경우에는, 섬유의 수축에 의한 기공 형성성과 성형체를 얻을 때의 조업성과 생산성의 밸런스가 우수하므로, 더욱 바람직하다.

[0022]

본 발명의 다공질 성형체를 얻기 위해 사용되는 수축성 섬유는, 80°C , 5min 의 열 처리에 의한 건열 수축률이 8% 이상이 바람직하며, 10% 이상이 더 바람직하며, 15% 이상이 가장 바람직하다. 수축성 섬유의 열 수축에 의해 성형체 베이스에 기공을 형성시키기 위해서는, 100°C 이하의 저온 영역에서 큰 수축률을 나타내는 것이 중요하게 된다. 수분을 포함하고, 작은 힘으로 변형될 수 있는 상태의 성형체 베이스는, 임의의 형상으로 성형된 후에, 건조 또는 초별구이의 공정에 있어서, 최종 소성 온도보다 낮은 온도로 열 처리된다. 이 열 처리 공정에 있어서, 성형체 베이스는 수분을 잃어서 유동성이 저하된다. 즉, 성형체 베이스에 포함되는 수분의 대부분이 증발하기 전, 즉 충분한 가소성을 가지고 있는 상태에서, 섬유가 열 수축함으로써, 섬유의 수축력이 성형체 베이스에 작용하고, 주위의 성형체 베이스를 감싸도록 섬유가 수축하므로, 큰 사이즈의 기공을 형성한다. 80°C 에 있어서의 건열 수축률이 8% 이상인 수축성 섬유이면, 성형체 베이스의 가열을 수반하는 건조 과정에 있어서, 섬유의 수축력에 의해 적절한 사이즈의 기공을 형성하고, 다공질 성형체를 얻는 본 발명의 효과를 얻을 수 있으므로 바람직하다. 80°C 에 있어서의 건열 수축률이 10% 이상이 바람직하며, 15% 이상이면 보다 바람직하여, 보다 큰 사이즈의 기공을 효율적으로 형성하므로, 더욱 바람직하다. 본 발명의 수축성 섬유의 건열 수축률은, 크면 클수록 효과가 있으므로, 상한은 한정되지 않는다.

[0023]

그리고, 본 발명의 다공질 성형체를 얻기 위해 사용되는 수축성 섬유의 건열 수축률은, $1\sim20\text{mm}$ 의 섬유 길이로 절단된 후에 측정해도 되고, 절단 전의 연속 토후(tow)를 임의의 길이로 절단하여 측정해도 된다. 전술한 2가지 방법으로 측정한 건열 수축률은, 오차 범위 내에서 동등하다.

[0024]

본 발명의 다공질 성형체를 얻기 위해 사용되는 수축성 섬유를 구성하는 열가소성 수지의 용점은, 특별히 제한되는 것은 아니지만, 용점이 낮은 편이 수축률을 높일 수 있으므로, 165°C 이하인 것이 바람직하고, 130°C 이하가 더 바람직하며, 125°C 이하가 가장 바람직하다. 이와 같은 용점 범위의 열가소성 수지로서는, 에틸렌-아세트산 비닐 공중합체, 에틸렌-메타크릴산 공중합체, 에틸렌-아크릴레이트 공중합체 등의 에틸렌계 공중합체, 폴리-알파-올레핀, 스틸렌-에틸렌-부틸렌-스틸렌 공중합체 등의 일래스터머 수지, 저밀도 폴리에틸렌, 적

쇄형 저밀도 폴리에틸렌, 고밀도 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 에틸렌-프로필렌 공중합체, 에틸렌부텐프로피렌 공중합체 등의 프로필렌계 공중합체를 예시할 수 있다. 그 중에서도, 섬유 형성성이거나 수지 비용을 고려하면, 에틸렌-아세트산 비닐 공중합체, 저밀도 폴리에틸렌, 에틸렌-프로필렌계 공중합체, 에틸렌부텐프로피렌계 공중합체, 폴리프로필렌 등을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 이들 열가소성 수지는 단독으로 사용해도 되고, 2종류 이상을 혼합하여 사용해도 되며, 요구하는 생산성이나 섬유 수축 특성에 따라 적절하게 선택할 수 있다.

[0025] 본 발명의 다공질 성형체를 얻기 위해 사용되는 수축성 섬유를 구성하는 열가소성 수지에는, 본 발명의 효과를 저해하지 않는 범위 내에서, 필요에 따라 각종 성능을 발휘하게 하기 위한 첨가제, 예를 들면, 산화 방지제나 광 안정제, 자외선 흡수제, 중화제, 조핵제, 윤활제, 항균제, 소취제(消臭劑), 난연제, 대전 방지제, 안료, 가소제 등을 적절하게 첨가해도 된다.

[0026] 본 발명의 다공질 성형체를 얻기 위해 사용되는 수축성 섬유는, 1성분의 열가소성 수지로 이루어지는 단일 성분 섬유일 수도 있고, 2성분 이상의 열가소성 수지를 복합한 다성분 섬유일 수도 있지만, 섬유의 열수축성을 높이기 위하여, 그리고 고수축성 섬유를 높은 생산성으로 얻기 위해서는, 열가소성 수지로 이루어지는 제1 성분과, 제1 성분보다 낮은 용점의 열가소성 수지로 이루어지는 제2 성분을 복합한 복합 섬유인 것이 바람직하다. 고수축성 섬유를 얻기 위해서는, 높은 용점의 열가소성 수지를 섬유화하는 것이 유효하지만, 낮은 용점의 열가소성 수지는 일반적으로 결정화 속도가 늦고, 방사(紡絲) 시에 실의 끓김이 자주 발생하는 경향이 있으므로, 조업성 저하 및 생산성 저하를 초래한다. 또한, 낮은 용점의 열가소성 수지로 이루어지는 섬유는, 수지 강도가 낮기 때문에, 섬유의 강직성이 떨어져, 베이스에 수축성 섬유를 첨가하여 혼련할 때, 섬유끼리의 협심이 생기기 쉬운 문제도 있다. 이들 문제를 해결하기 위해서는, 열가소성 수지로 이루어지는 제1 성분과, 제1 성분보다 높은 용점의 열가소성 수지로 이루어지는 제2 성분을 복합한 복합 섬유로 하는 것이 바람직하다. 복합 섬유의 제2 성분의 용점을 특별히 제한되는 것은 아니지만, 충분한 방사성을 유지하고, 섬유에 적절한 강직성을 부여하기 위해서는, 제1 성분의 용점보다 고온이며, 120~180°C의 범위인 것이 바람직하고, 155~165°C의 범위인 것이 더 바람직하다. 또한, 복합 섬유의 제1 성분의 용점은 특별히 제한되는 것은 아니지만, 제1 성분의 용점보다 저온이며, 60~130°C의 범위인 것이 바람직하고, 70~110°C의 범위인 것이 더 바람직하다. 제1 성분의 용점이 130°C 이하이면, 복합 섬유의 저온 영역에서의 수축성을 높일 수 있고, 제1 성분의 용점이 60°C 이상이면, 저용점 수지의 접착(stickiness)에 의한 조업성의 저하를 억제할 수 있다. 제1 성분의 용점이 70~110°C의 범위이면, 저온 영역에서의 수축성과 조업성의 밸런스가 우수하므로 더 바람직하다. 제1 성분과 제2 성분의 열가소성 수지의 조합은, 특별히 한정되지 않으며, 요구하는 수축 특성과 방사성, 조업성, 섬유의 강직성 등의 밸런스를 감안하여 적절하게 선택할 수 있고, 저밀도 폴리에틸렌/폴리프로필렌, 직쇄형 저밀도 폴리에틸렌/폴리프로필렌, 에틸렌아세트산 비닐 공중합체/폴리프로필렌, 에틸렌-메타크릴산 공중합체/폴리프로필렌, 프로필렌계 공중합체/폴리프로필렌, 저밀도 폴리에틸렌/프로필렌계 공중합체, 에틸렌아세트산 비닐 공중합체/프로필렌계 공중합체, 에틸렌-메타크릴산 공중합체/프로필렌계 공중합체 등의 조합을 예시할 수 있다.

[0027] 본 발명의 수축성 섬유가, 열가소성 수지로 이루어지는 제1 성분과, 제1 성분보다 높은 용점의 열가소성 수지로 이루어지는 제2 성분을 복합한 복합 섬유인 경우, 특별히 제한되는 것은 아니지만, 제1 성분은 2종류 이상의 열가소성 수지의 혼합물이며, 적어도 1종류 이상의 열가소성 수지의 용점이 100°C 이하인 것이 바람직하다. 열가소성 수지로 이루어지는 섬유는, 그 수지 용점 부근의 온도에서 크게 열 수축하는 것이 알려져 있다. 또한, 본 발명의 수축성 섬유는, 예를 들면 소성체 베이스에 포함되는 수분의 대부분이 증발하기 전, 즉 소성체 베이스가 충분한 가소성을 가지고 있는 상태의, 100°C 이하의 저온 영역에서 크게 수축하고, 이 수축력을 섬유 주변의 소성체 베이스에 미치게 하여, 기공을 형성하는 것이 중요하다. 이러한 관점에서, 본 발명의 수축성 섬유는, 용점이 100°C 이하인 열가소성 수지를 포함하고, 저온에서 수축하기 쉬운 것이 바람직하다. 제1 성분이 100°C 이하의 용점의 열가소성 수지 만으로 구성되어 있어도 아무런 문제가 없지만, 용점이 100~130°C, 보다 바람직하게는 100~110°C 범위의 열가소성 수지와 용점이 60~100°C, 보다 바람직하게는 70~90°C 범위의 열가소성 수지와의 혼합물인 경우에는, 낮은 용점 수지의 접착에 기인한 제사(製絲) 공정에서의 조업성, 생산성 저하를 야기하지 않게 되므로 바람직하다. 이 경우, 제1 성분에 있어서의, 용점이 100°C 이하인 열가소성 수지의 구성 비율은 특별히 제한되는 것은 아니지만, 10~60 질량%인 것이 바람직하고, 20~40 질량%의 범위인 것이 더 바람직하다. 용점이 100°C 이하인 열가소성 수지의 구성 비율이 10 질량% 이상이면, 수축성 섬유의 수축률을 높이는 효과가 충분히 얻어지고, 또한 구성 비율이 60% 이하이면, 섬유 표면이 과도하게 들어붙는 것이 없어져, 만족할 수 있는 조업성, 생산성을 얻을 수 있다. 구성 비율이 20~40 질량%의 범위인 경우에는, 섬유의 수축 특성과 생산성의 밸런스가 우수하므로, 특히 바람직

하다.

[0028]

본 발명의 수축성 섬유가, 열가소성 수지로 이루어지는 제1 성분과, 제1 성분보다 높은 용점의 열가소성 수지로 이루어지는 제2 성분을 복합한 복합 섬유인 경우, 그 복합 형태는 특별히 제한되는 것이 아니라, 동심 시스코어(concentric sheath-core), 편심 시스코어(eccentric sheath-core), 병렬, 분할형, 해도형(sea-island type) 등의 모든 단면 구조로 할 수 있지만, 섬유의 열수축성을 높이기 위해서는, 이들 중에서도, 섬유 단면에 있어서 복합 성분의 중심이 상이한 복합 형태인 것이 바람직하고, 편심 시스코어와 병렬로 복합한 복합 형태를 예시할 수 있다. 섬유 단면에 있어서 복합 성분의 중심이 상이한 복합 형태인 경우에는, 각각의 복합 성분 사이의 열수축률의 차이에 기인하여, 스파이럴 형상이나 오형 등의 입체 권축(捲縮, crimp)을 생기게 한다. 이는, 섬유 실제 길이의 수축 이외에 섬유 외형상의 길이의 수축도 생기는 것을 의미하고, 섬유의 입체적인 형상 변화는 섬유 주위의 소성체 베이스에 작용하고, 주위의 소성체 베이스를 감싸도록 섬유가 수축하므로, 기공 사이즈가 커지고, 또한 효율적인 기공의 형성과 결부되므로 바람직하다.

[0029]

본 발명의 다공질 성형체를 얻기 위해 사용되는 수축성 섬유가, 열가소성 수지로 이루어지는 제1 성분과, 제1 성분보다 높은 용점의 열가소성 수지로 이루어지는 제2 성분을 복합한 복합 섬유인 경우, 이 (제1 성분)/(제2 성분)의 복합 면적비는 특별히 제한되는 것은 아니지만, 70/30~40/60의 범위인 것이 바람직하고, 65/35~55/45의 범위인 것이 더 바람직하다. 제2 성분의 비율이 30% 이상이면, 방사 시의 사절(絲切, yarn breakage) 횟수가 적어져서, 높은 생산성을 얻을 수 있다. 또한, 제1 성분의 비율이 40% 이상이면, 복합 섬유의 수축률이 커져서, 적절한 사이즈의 기공을 효율적으로 형성할 수 있다. 복합 섬유의 복합 면적비가 65/35~55/45의 범위인 경우에는, 섬유의 생산성과 수축률의 밸런스가 우수하므로, 더욱 바람직하다.

[0030]

본 발명의 수축성 섬유의 섬유 단면 형상은 특별히 한정되지 않고, 원 및 타원 등의 환형, 삼각 및 사각 등의 각형, 열쇠형 및 8엽형(octalobe type) 등의 비원형(non-circular type), 또는 중공형 등의 어느 것을 사용해도 된다.

[0031]

본 발명의 수축성 섬유를 첨가한 성형체 베이스, 예를 들면, 소성체 베이스는, 임의의 형상으로 성형되고, 비교적 저온의 건조 또는 초벌구이 공정을 경과한 후에, 또한 고온에서 소성된다. 본 발명의 수축성 섬유는, 건조 또는 초벌구이 공정에서의 온도 상승 과정에 있어서 열 수축하여, 섬유 주변의 소성체 베이스를 감싸도록 변형되어 기공을 발현시킨다. 기공을 형성한 후에는, 섬유는 특히 필요하지 않으며, 오히려 고온에서의 소성 공정에 있어서 소실하는 것이 바람직하다. 이러한 관점에서, 특별히 제한되는 것은 아니지만, 본 발명의 수축성 섬유를 500°C로 가열했을 때의 중량 잔존률이 10% 이하인 것이 바람직하고, 5% 이하인 것이 더 바람직하다. 중량 잔존률이 10% 이하인 경우에는, 섬유의 탄화물이 최종 제품에 잔존하여, 이취(異臭)가 발생하거나, 외관을 해치는 등의 문제가 없어진다. 중량 잔존률이 5% 이하인 경우에는, 보다 높은 레벨로 전술한 문제를 해소할 수 있으므로 바람직하다. 이와 같은 중량 잔존률을 달성하기 위해서는, 연소 시에 쉽게 탄화하지 않으며, 열 분해되기 쉬운 열가소성 수지인 것이 바람직하다. 이와 같은 열가소성 수지로서는, 에틸렌-아세트산 비닐 공중합체, 에틸렌-메타크릴산 공중합체, 에틸렌-아크릴레이트 공중합체 등의 에틸렌계 공중합체, 폴리-알파-올레핀, 스틸렌-에틸렌-부틸렌-스틸렌 공중합체 등의 일래스터머 수지, 저밀도 폴리에틸렌, 직쇄형 저밀도 폴리에틸렌, 고밀도 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 에틸렌-프로필렌계 공중합체, 에틸렌부텐프로필렌계 공중합체 등의 올레핀계 중합체를 예시할 수 있다.

[0032]

본 발명의 수축성 섬유는, 성형체 베이스, 예를 들면, 소성체 베이스로 되는 조성물에 첨가된 후에 균일하게 혼련된다. 수축성 섬유의 집합체는, 건조 상태인 것보다, 분산 섬유 처리제 등을 부착시켜 젖은 상태인 편이, 섬유 하나하나가 분산되어 혼련성이 향상되므로 바람직하다. 따라서, 섬유 집합체의 수분 비율은, 특별히 제한되는 것은 아니지만, 섬유에 부착시키는 분산 섬유 처리제의 양을 조정하여, 5~50%, 보다 바람직하게는 15~40%의 범위로 하는 것이 좋다. 여기서, 섬유 집합체의 수분 비율은, 섬유 자체가 함유하는 수분이 아니라, 섬유 표면이나 섬유 사이의 공극에 유지되어 있는 수분의 질량분률을 의미한다. 섬유 집합체의 수분 비율이 5% 이상인 경우에는, 소성체 베이스에 섬유를 첨가할 때 섬유가 비산되는 문제를 생기지 않게 하고, 또한 섬유의 개섬성(開纖性)이 양호해지므로, 소성체 베이스와 균일하게 섞여, 균질인 다공질 소성체를 효율적으로 얻을 수 있게 된다. 또한, 섬유 집합체의 수분 비율이 50% 이하인 경우에는, 수분에 의한 질량 증가에 따른 핸들링성 및 조업성의 저하를 초래하지 않게 된다. 섬유 집합체의 수분 비율이 15~40%의 범위이면, 혼련성 향상 효과와 핸들링성과 조업성의 밸런스가 양호하므로, 더욱 바람직하다.

[0033]

성형된 성형체 베이스, 예를 들면 소성체 베이스를 건조 또는 초벌구이하는 공정에 있어서, 그 온도 및 온도 상승 속도는 중요하며, 온도가 너무 높거나 온도 상승 속도가 너무 빠른 경우 등에는, 수분이 급격하게 증발하여 다양한 수증기가 발생하고, 성형한 소성체 베이스에 금이 가거나 큰 구멍이 생기는 문제 등이 생긴다.

바꾸어 말하면, 소성체 베이스에 수분이 과잉으로 포함되어 있으면, 온화한 조건으로 건조 또는 초별구이를 실시하지 않으면 제품에 금이 가거나 큰 구멍이 생기게 되어, 생산성의 저하나 제품 품질의 저하를 초래하게 된다. 소성체 베이스에 첨가하기 전 단계의 섬유 집합체에 포함된 수분은, 혼련 공정의 조업성 향상 효과를 발휘하므로 바람직하며, 또한, 섬유 집합체에 포함되는 수분의 양을 고려하여, 소성체 베이스에 첨가하는 수분의 양을 결정함으로써, 수분 양이 과잉되지는 않는다. 그러나, 섬유 자체가 함유하는 수분, 즉 공정수분률로 표현되는 수분은, 혼련 공정의 조업성 향상에 기여하지 않고, 건조 또는 초별구이 공정에서의 수분의 증발을 늦추어 생산성을 저하시킬 뿐이다. 이러한 관점에서, 본 발명의 수축성 섬유의 공정수분률은, 특별히 제한되는 것은 아니지만, 2% 이하인 것이 바람직하고, 1% 이하인 것이 더 바람직하다. 공정수분률이 2% 이하인 경우에는, 건조 또는 초별구이 공정에서의 설정 온도를 높이거나, 또는 온도 상승 속도를 빠르게 하여, 단시간에 공정을 완료할 수 있으므로, 높은 생산성과 결부된다. 공정수분률이 1% 이하인 경우에는, 더 높은 생산성을 얻을 수 있으므로 바람직하다.

[0034] 본 발명의 다공질 성형체를 얻기 위해 사용되는 수축성 섬유는, 통상의 용융 방사 장치를 사용하여 방사할 수 있다. 방사 온도나 인수 속도(pull-up speed) 등의 방사 조건은, 원료로서 사용하고 있는 열가소성 수지의 특성이나, 요구되는 섬유 물성에 따라 적절하게 선택 가능하지만, 방사 온도는 180~350°C의 범위, 인수 속도는 300~1500m/min의 범위를 예시할 수 있다. 방사 노즐로부터 토출된 섬유형의 수지를 와인더로 인수할 경우에는, 공기, 물, 글리세린 등의 매체 중에서 냉각함으로써, 방사 공정이 안정화되므로 바람직하다. 그 중에서도, 공기를 사용하여 냉각시키는 방법이, 가장 간략한 장치로 냉각을 실시할 수 있으므로 가장 바람직하다.

[0035] 원료로서 사용하는 열가소성 수지의 용융유동지수(MFR)는 특별히 제한되는 것은 아니지만, 230°C에 있어서의 MFR이 5~100g/10min인 것이 바람직하고, 10~60g/10min인 것이 더 바람직하며, 15~40g/10min의 범위인 것이 가장 바람직하다. 열가소성 수지의 MFR이 5g/10min 이상인 경우에는, 용융 방사에 적합한 수지 유동성이 되므로, 방사 노즐로부터의 수지의 토출이 균일하게 되어 방사 공정이 안정화된다. 또한, MFR이 100g/10min 이하인 경우에는, 섬유의 인수 과정에서 적절한 장력이 가능하므로, 사절 횟수가 감소하여 방사 공정이 안정화된다. MFR이 10~60g/10min이면 만족할만한 안정성을 얻을 수 있고, 15~40g/10min의 범위이면 충분한 안정성을 얻을 수 있으므로 가장 바람직하다.

[0036] 다음으로, 본 발명의 다공질 성형체를 얻기 위해 사용되는 수축성 섬유의 연신(延伸) 방법에 대하여 설명한다. 연신 방법에 대해서도 특별히 한정하지 않고, 공지된 어떤 연신 방법을 채용해도 되며, 금속 가열 롤러, 금속 가열판을 사용한 접촉 가열에 의한 연신, 또는 온수, 끓는 물, 가압 포화 수증기, 열풍, 원적외선, 마이크로파, 탄산 가스 레이저를 사용한 비접촉 가열에 의한 연신 등을 예시할 수 있다. 그 중에서도, 장치의 간편성이나 조업의 용이성, 생산성 등을 고려하면, 금속 가열 롤러나 온수에 의한 연신이 바람직하다.

[0037] 연신 배율은 특별히 제한되는 것은 아니지만, 낮은 배율로 연신하는 것이 섬유의 수축률이 높아지는 경향이 있으므로, 2.5배 이하인 것이 바람직하고, 2.0배 이하인 것이 더 바람직하다. 연신 배율이 2.5배 이하인 경우에는 만족할만한 수축성을 얻을 수 있고, 2.0배 이하이면 충분한 수축성을 얻을 수 있다. 또한, 연신 온도도 특별히 제한되는 것은 아니지만, 저온으로 연신하는 것이 섬유의 수축률이 높아지는 경향이 있으므로, 80°C 이하인 것이 바람직하고, 60°C 이하인 것이 더 바람직하다. 연신 온도가 80°C 이하이면 만족할만한 수축성을 얻을 수 있고, 60°C 이하이면 충분한 수축성을 얻을 수 있다. 그리고, 연신 온도가 너무 낮은 경우에는, 연신 시에 사절이 생기기 쉽지만, 본 발명의 수축성 섬유의 연신 배율은 낮게 설정되므로, 연신 사절이 문제가 되지는 않는다.

[0038] 연신 속도는 특별히 제한되는 것은 아니지만, 생산성을 고려하면 50m/min 이상인 것이 바람직하고, 100m/min 이상인 것이 더 바람직하다. 본 발명의 수축성 섬유의 연신 배율은 비교적 낮은 배율이므로, 연신 속도를 고속화해도, 연신 사절이 문제가 되지는 않는다. 또한, 연신 공정은 1단 연신, 2단 이상의 다단 연신 중 어느 것이라도 되며, 다단 연신을 행하는 경우에는, 전술한 열 롤러 연신이나 온수 연신 등의 연신 방법을 조합하여 실시할 수도 있다.

[0039] 본 발명의 다공질 성형체를 얻기 위해 사용되는 수축성 섬유의 권축의 유무는 특별히 제한되지 않지만, 지그재그의 기계 권축이나 오형 또는 스파이럴 형의 입체 권축이 부여되어 있지 않은, 스트레이트 섬유인 것이 바람직하다. 수축성 섬유가 잠재 권축을 가지고 있고, 예를 들면 소성체 베이스에 첨가되어 성형된 후에, 이것이 발현되어 기공을 형성하는 것은 문제없지만, 소성체 베이스에 첨가되기 전 단계에서 권축이 이미 발현되어 있으면, 소성체 베이스와 섬유를 혼련하는 공정에서 섬유끼리 얹히는 경향이 있다. 따라서, 본 발명의 수축

성 섬유는, 현재 권축을 가지고 있지 않은 스트레이트 섬유인 것이 바람직하고, 스트레이트 섬유이면서, 잠재 권축을 가지고 있는 것이 더 바람직하다.

[0040] 본 발명의 수축성 섬유에는, 방사 및 연신 공정을 안정화시키기 위하여, 또는 제품 물성을 만족시키기 위하여, 섬유 표면에 섬유 처리제를 부착시킬 수 있다. 섬유 처리제의 종류는 특별히 한정되지 않고, 예를 들면 소성체 베이스와 서로 잘 맞는지 등을 고려하여 적절하게 선택할 수 있다. 또한, 부착량에 대해서도 특별히 제한되지 않고, 전술한 섬유 집합체의 수분 비율을 고려하여, 섬유 처리제의 순분(純分) 농도를 조정하여, 원하는 부착량으로 할 수 있다. 부착 방법은 특별히 한정되지 않고, 공지의 방법, 예를 들면, 롤러법, 침지법, 분무법, 패드 드라이법 등을 적절하게 선택할 수 있다.

[0041] 본 발명의 다공질 성형체를 얻기 위해 사용되는 수축성 섬유는, 연신된 후에 커팅되어 전술한 바와 같이 길이 1~20mm의 섬유로 된다. 연신된 섬유를 커팅하는 방법은 특별히 한정되지 않고, 공지의 방법, 예를 들면, 로터리 커팅 방식이나 기요틴(guillotine) 커팅 방식 등의 어느 것도 채용할 수 있다.

[0042] 본 발명의 다공질 성형체를 얻기 위해 사용되는 수축성 섬유는, 성형체의 베이스가 되는 원료에 첨가되고, 적절한 유동성이 되도록 가수하면서 혼련되어, 균일하게 분산된다. 가수 후의 성형체 베이스의 함수량(含水量)은 특별히 제한되지 않고, 사용하는 베이스 원료의 종류나 첨가하는 수축성 섬유의 종류, 첨가량에 따라 적절하게 선택할 수 있으며, 원하는 유동성으로 조정할 수 있다. 예를 들면, 소성체 베이스의 유동 특성도 특별히 제한되지 않고, 예를 들면, 기계 녹로(mechanical wheel)나 핸드포밍(hand forming), 압연 성형, 압출 성형 등의 성형 방법과 달리, 또는 주조(casting)나 스프레이, 스템프 등의 시공 방법의 상이함에 따라 적절하게 선택할 수 있다. 각종 성형 방법, 또는 시공 방법에 적절한 소성체 베이스의 수분 비율로서는, 3~50%의 범위를 예시할 수 있다.

[0043] 성형체 베이스 조성물에 있어서의 수축성 섬유의 질량분률은 특별히 제한되지 않으며, 성형체 베이스 원료의 성질이나, 요구하는 성형체의 물성, 수축성 섬유의 섬유 길이 등에 따라 적절하게 선택 가능하다. 다만, 너무 수축성 섬유의 비율을 높이면, 섬유끼리 얹히거나, 섬유의 분산 불균일을 초래하거나, 성형체 베이스의 성형성이 저하되므로 바람직하지 않다. 또한, 수축성 섬유의 비율을 너무 낮추면, 본 발명의 효과, 즉 성형체 베이스를 건조 또는 초벌구이할 때의 가열에 의해 섬유가 수축하고, 이 수축력에 의해 기공을 형성하여, 다공성 소성체를 얻을 수 있는 효과를 얻을 수 없게 되므로 바람직하지 않다. 이러한 관점에서, 성형체 베이스 조성물에 있어서의 수축성 섬유의 적절한 질량분률로서는, 건조 질량으로 0.05~10%의 범위를 예시할 수 있다. 또한, 성형체 베이스 조성물에는, 본 발명의 효과를 방해하지 않는 범위에서, 수축성 섬유 이외의 기공 형성재를 병용하여 첨가해도 아무 문제가 없다.

[0044] 성형체의 베이스가 되는 원료의 종류는 특별히 한정되지 않으며, 어떠한 원료의 조성물을 사용해도 되고, 예를 들면, 점토나 유색토 등을 원료로 한 도자기류, 알루미나 등을 원료로 한 내화물(耐火物類) 등의 소성체를 예시할 수 있다. 또한, 소성 공정을 거치지 않으므로 소성체의 범주에는 들어가지 않지만, 포틀랜드 시멘트(portland cement) 등을 원료로 한 시멘트 성형체라도, 건조, 양생 공정, 특히 가열을 수반하는 이들 공정에 있어서는 더욱 바람직하며, 본 발명의 수축성 섬유를 수축시킬 수 있어서, 본 발명의 효과를 얻을 수 있다. 또한, 본 발명의 수축성 섬유를 첨가한 시멘트 성형체의 경우에는, 예를 들면, 일본 특허출원 공개번호 2000-143322호 공보에 기재되어 있는 바와 같은, 시멘트 성형체의 화재에 의한 폭력을 방지하는 효과도 발휘하는 것을 확인할 수 있다. 이는, 화재 시의 고온으로, 본 발명의 수축성 섬유가 소실하고, 시멘트 성형체 중에 기공을 형성하여, 이 기공이 화재로 발생한 수증기를 외부로 배출하는 메카니즘때문으로 여겨진다. 본 발명의 수축성 섬유는, 500°C로 가열했을 때의 중량 잔존률이 10% 이하로 낮으며, 기공을 효율적으로 형성하므로, 고내화성 콘크리트 성형체를 얻기 위해 첨가하는 섬유로서 바람직하게 사용할 수 있다.

[0045] 본 발명의 수축성 섬유를 성형체 베이스, 예를 들면 소성체 베이스에 첨가한 경우, 가열에 의한 수축성 섬유의 수축력이 소성체 베이스에도 작용하여, 소성체 베이스를 감싸도록 변형되어, 소성체 베이스에 기공을 형성하지만, 수축력에 의해 소성체 베이스에 효율적으로 기공을 형성시키기 위해서는, 소성체 베이스의 건조 수축률은 섬유의 수축률에 대하여 충분히 작은 것이 바람직하고, 이러한 관점에서는, 수축성 섬유를 첨가하고 있지 않은 소성체 베이스를 온도 상승 속도 1°C/min로 150°C까지 온도를 상승시키고, 30min 유지했을 때의 건조 수축률은 10% 이하인 것이 바람직하며, 7% 이하인 것이 더 바람직하다. 소성체 베이스의 건조 수축률이 10% 이하이면, 본 발명의 수축성 섬유의 수축에 의해 기공을 형성하므로 바람직하고, 7% 이하이면, 보다 효율적으로 기공을 형성하므로 더욱 바람직하다. 덧붙여서 말하면, 수축성 섬유와 소성체 베이스의, 열처리에 대한 수축률의 차이가 클수록, 효율적으로 기공을 형성한다. 열처리 조건이 상이하므로 한 마디로는 비교할 수는 없지만, 80°C, 5min의 열 처리에 의한 본 발명의 수축성 섬유의 수축률은, 소성체 베이스의 건조 수축률보

다 큰 편이 바람직하며, 그 차이(수축성 섬유의 수축률 - 소성체 베이스의 건조 수축률)는 큰 것이 바람직하다.

[0046] 본 발명의 수축성 섬유를 첨가한 성형체 베이스, 특히 소성체 베이스는, 임의의 형상으로 성형된 후에, 건조 또는 초별구이를 거쳐, 또한 고온에서 소성되지만, 그 때의 온도 조건 등은 특별히 제한되지 않고, 사용한 소성체 베이스 원료의 성질이나, 소성체 베이스의 수분 비율, 요구하는 소성체의 물성에 따라 적절하게 선택 가능하다. 본 발명의 수축성 섬유는 저온 영역에서의 수축성이 우수하다. 또한, 소성체 베이스는, 수분을 포함하고 있는 상태에서는 가소성을 나타내지만, 수분이 증발하면 가소성이 저하되어 간다. 이러한 관점에서, 소성체 베이스의 가소성이 충분히 높은 상태에서, 본 발명의 수축성 섬유를 수축시키는 것이, 적절한 사이즈의 기공을 효율적으로 형성하는 것과 결부되므로 바람직하고, 예를 들면 80~150°C의 비교적 저온의 영역에서의 열 처리 시간을 길게 하는 것이 유효하다. 이와 같이 하여 얻어진 다공질 소성체는, 종래 방법으로 얻어진 소성체에 비해 경량이며 핸들링성이 우수하고, 또한 단열성도 우수하므로, 예를 들면 찻잔 등에 바람직하게 사용할 수 있다.

[0047] 소성 온도를 높게 설정하고, 또한 온도 상승 속도를 너무 빠르게 하면, 소성체 베이스에 포함되는 수분이 급격하게 증발하고, 이로 인해 금이 가거나 파열이 생기는 경우가 있지만, 본 발명의 수축성 섬유를 첨가한 소성체 베이스의 경우에는, 수축성 섬유가 수축함으로써 기공을 형성하고, 이것이 수분의 증발을 원활하게 진행시키는 효과를 얻을 수 있다. 따라서, 본 발명의 수축성 섬유를 사용함으로써, 수분의 증발에 기인하는 금이 가는 등에 의한 불량품 발생을 저감시키고, 또한, 건조 또는 초별구이를 거쳐 소성하는 공정에 필요한 시간을 단축하고, 생산성을 높일 수 있게 된다.

[0048] 본 발명의 수축성 섬유를 첨가한 소성체 베이스의 최종 소성 온도는 특별히 한정되지 않고, 사용한 소성체 베이스 원료의 성질이나, 요구하는 소성체의 물성에 따라 적절하게 선택 가능하지만, 적어도 700°C 이상, 나아가서는 1000°C 이상인 것이 바람직하다. 최종 소성 온도가 700°C 이상이면, 본 발명의 수축성 섬유가 탄화물 등으로서 소성체에 잔존하고, 외관을 해치는 문제가 생기지 않게 된다. 최종 소성 온도가 1000°C 이상인 경우에는, 소성체의 잔존량이 더 적어지므로, 더욱 바람직하다.

[0049] [실시예]

[0050] 이하, 실시예에 따라서, 본 발명을 상세하게 설명하지만, 본 발명은 이들에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0051] [실시예 1~7 및 비교예 1~5]

[0052] 각종 열가소성 수지를 사용하여, 다양한 수축성 섬유를 제조하고, 얻어진 수축성 섬유를 성형체 베이스에 첨가하고, 성형체를 제조했다. 그리고, 실시예 중에 나타낸 물성값의 측정 방법 또는 정의, 및 각각의 예에 있어서의 조작을 이하에 나타낸다. 하기 표 1에 조건, 얻어진 물성값 및 결과를 나타낸다.

[0053] (1) 방사성

[0054] 열가소성 수지를 사용하여 섬유를 조제할 때의 방사성을 ◎, ○, △, ×의 4단계로 평가했다.

[0055] ◎???6시간 연속하여 방사했을 때의 단사 횟수가 0회이다.

[0056] ○???6시간 연속하여 방사했을 때의 단사 횟수가 1~6회이다.

[0057] △???6시간 연속하여 방사했을 때의 단사 횟수가 7~12회이다.

[0058] ×???6시간 연속하여 방사했을 때의 단사 횟수가 13회 이상이다.

[0059] (2) 건열 수축률

[0060] 수축성 섬유를 80°C의 순환 오븐 중에서 5분간 열 처리하고, 이하의 식에 의해 산출했다. 검체수를 N=20으로 하여, 평균값을 구하였다. 그리고, 섬유 길이가 1~20mm인 짧은 수축성 섬유의 경우에는, 열 처리 전후의 섬유의 상(像)을 형번 VC2400-IMU의 3D 디지털 파인 스크로프[오므론(주) 제품]를 사용하여 수신하여, 열 처리 전후의 섬유 길이를 측정하였다.

[0061] 건열 수축률(%) = (열처리 전의 섬유 길이 - 열처리 후의 섬유 길이)÷열처리 전의 섬유 길이 × 100

[0062] (3) 중량 잔존률

[0063] 세이코인스트루먼트사 제품인 시사열량 동시 측정 장치(TG/DTA200)를 사용하여, 샘플 질량 6~7mg, 온도상승

속도 $10^{\circ}\text{C} / \text{min}$ 의 조건으로 측정하여, 500°C 에 있어서의 중량 잔존률을 구하였다.

[0064] (4) 섬유 집합체의 수분 비율

임의의 길이로 커팅된 섬유의 집합체를 약 100g만큼 채취하고, 이것을 80°C 의 순환 오븐 중에서 3시간 건조하고, 이하의 식에 의해 산출하였다.

[0066] 섬유 집합체의 수분 비율(%) = (건조 전의 질량 - 건조 후의 질량)/건조 후의 질량 $\times 100$

[0067] (5) 섬유의 공정수분률

[0068] JIS-L-1030의 수치를 채용하여 산출하였다.

[0069] (6) 열가소성 수지의 용융유동지수(MFR)

[0070] 시험 온도 230°C , 시험 하중 21.18N으로 측정하였다.(JIS-K-7210 「표 1」의 시험 조건 14)

[0071] (7) 섬유 첨가 성형체 베이스의 조제, 및 그 혼련성과 성형성

[0072] 화강암 분말과 목질 점도 분말을 주체로 하는 도기 소성체 베이스 원료의 건조 분말에, 섬유를 건조 질량으로 5 질량% 첨가하고, 함수율이 25%로 되도록 가수 품질 혼련한 후에, 기계 녹로에 의해 찻잔을 성형했다. 성형체 베이스에 있어서의 섬유의 분산 상황, 얹힌 섬유 수, 균일성, 및 기계 녹로에서의 성형성을 ◎, ○, △, ×의 4단계로 평가했다.

[0073] ◎???충분히 섬유가 분산하여, 섬유의 얹힘은 전혀 없고, 균일성과 성형성이 특히 우수했다.

○???만족할 수 있는 레벨로 섬유가 분산하여, 섬유의 얹힘은 거의 없고, 균일성과 성형성이 우수했다.

△???허용할 수 있는 레벨로 섬유가 분산하여, 섬유의 얹힘이 약간 존재하지만, 균일성과 성형성은 허용할 수 있는 레벨이었다.

×???섬유 분산이 현저하게 편재되어 있고, 섬유 얹힘이 다수 존재하여, 균일성과 성형성이 불량했다.

[0077] (8) 소성 방법, 및 소성체의 외관과 기공 형성성

[0078] 성형한 찻잔을, 전기로를 사용하여 온도 상승 속도 $1^{\circ}\text{C} / \text{min}$ 으로 150°C 까지 온도를 상승시키고 30min 유지하여 건조 공정을 행하고, 그 후에 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 으로 온도를 상승시키고 1200°C 로 소성했다. 얻어진 소성체의 외관을 ◎, ○, △, ×의 4단계로 평가하고, 또한 자비법(煮沸法)에 의해 흡수시키고, 아르카메데스법에 의해 부피 비중을 측정하여, 기공 형성성의 지표로 하였다.

[0079] ◎???금이 가거나 탄화물은 전혀 관찰되지 않으며, 균일하고, 충분한 레벨의 외관이었다.

○???아주 약간 금이 가고, 혹은 탄화물이 존재하지만, 균일하고, 만족할 수 있는 레벨의 외관이었다.

△???작은 금이 가고, 또는 탄화물이 존재하며, 섬유의 편재에 기인하는 불균일성도 보이지만, 허용할 수 있는 레벨의 외관이었다.

×???큰 금이 가고, 또한 현저한 수의 탄화물이 존재하며, 극히 불량한 외관이었다.

[0083] [실시예 1]

[0084] 용점 130°C , MFR 16g/10min의 에틸렌부텐프로필렌 공중합체를 용융 방사했다. 6시간의 연속 방사 중의 단사 횟수는 0회이며, 충분한 방사성이었다. 얻어진 미연신사를 열 롤러 연신기를 사용하여 30°C 로, 2.4배로 연신하고, 섬유 직경 $21\mu\text{m}$ 의 연신사를 얻었다. 이것이의 중량 잔존률은 2%, 80°C 에 있어서의 건열 수축률은 12%이며, 고수축성을 나타낸다. 이 수축성 섬유를 5mm로 커팅하고, 수분 비율 26%의 섬유 집합체를 얻었다. 이것이의 소성체 베이스와의 혼련성은 양호하며, 또한 찻잔으로의 성형성도 양호하였다. 성형한 찻잔을 전술한 방법으로 소성한 바에 의하면, 외관이 매우 양호한 다공질의 소성체를 얻을 수 있었고, 부피 비중은 1.4였다. 하기의 비교예 1에 나타낸 바와 같이, 수축성 섬유를 첨가하지 않고 얻은 소성체의 겉보기비중은 2.1이므로, 수축성 섬유를 첨가한 것에 의해 다공화된 것을 알 수 있다.

[0085] [비교예 1]

[0086] 섬유를 첨가하지 않고 소성체 베이스만을 혼련, 성형하여, 소성체를 얻었다. 혼련성과 성형성은 매우 양호하였지만, 얻어진 소성체에는 금이 가는 등, 외관은 현저하게 불량하였다. 전술한 소성 조건에서는 소성체 베이스에 포함되어 있던 수분이 너무 급속하게 증발하여 이것이 금이 생기게 했다고 여겨진다. 건조 온도를 저

온으로 하여, 온도 상승 속도를 늦춤으로써, 이 금이 생기지 않게 되었지만, 이는 건조, 소성 공정의 생산성 저하를 초래했다. 또한, 소성체의 겉보기비중은 2.1이며, 손으로 들면 무겁게 느껴졌다.

[0087] [실시예 2]

융점 102°C, MFR 23g/10min의 저밀도 폴리에틸렌을 용융 방사했다.

방사 시에는 사절이 빈발하고, 6시간의 연속 방사 중의 단사 횟수는 8회였지만, 허용할 수 있는 생산성으로 미연신사를 얻을 수 있다. 이 미연신사를, 열 롤러 연신기를 사용하여 50°C, 2.0배로 연신하고, 섬유 직경 34 μm 의 연신사를 얻었다. 이것의 중량 잔존률은 4%, 80°C에 있어서의 건열 수축률은 37%이며, 고수축성을 나타낸다. 이 수축성 섬유를 15mm로 커팅하고, 수분 비율 0%의 건조 상태인 섬유 집합체를 얻었다. 이것을 소성체 베이스에 첨가한 바에 의하면, 섬유의 비산이 관찰되었다. 소성체 베이스 조성물의 혼련성은, 섬유끼리의 얹기는 것이 관찰되었지만 허용할 수 있는 레벨이며, 또 찻잔로의 성형성도 가소성이 약간 낮기는 하지만, 성형할 수 있는 레벨이었다. 성형한 찻잔을 전술한 방법으로 소성한 바에 의하면, 섬유 분산의 편재에 기인한 불균일성이 약간 관찰되었지만, 부피 비중이 1.0인 매우 다공질인 소성체를 얻을 수 있었다.

[0089] [실시예 3]

융점 102°C, MFR 23g/10min의 저밀도 폴리에틸렌을 제1 성분에 배치하고, 융점 160°C, MFR 16g/10min의 폴리프로필렌을 제2 성분에 배치하여, 이것을 시스/코어 = 제1 성분/제2 성분 = 40/60의 복합 형태로 복합하여 용융 방사했다. 폴리프로필렌을 심지 성분에 배치함으로써, 방사성이 현저하게 개선되어, 단사 횟수는 0회이며, 충분한 생산성으로 미연신사를 얻을 수 있었다. 이 미연신사를, 온수 연신기를 사용하여 50°C, 1.8배로 연신하여, 섬유 직경 25 μm 의 연신사를 얻었다. 이것의 중량 잔존률은 3%, 80°C에 있어서의 건열 수축률은 12%이며, 고수축성을 나타낸다. 이 수축성 섬유를 5mm로 커팅하고, 수분 비율 30%의 섬유 집합체를 얻었다. 이것의 소성체 베이스와의 혼련성은 매우 양호하며, 성형성도 양호하였다. 성형한 찻잔을 전술한 방법으로 소성한 바에 의하면, 균질의 다공질 소성체를 얻을 수 있고, 부피 비중은 1.2였다.

[0090] [실시예 4]

융점 102°C, MFR 35g/10min의 저밀도 폴리에틸렌을 제1 성분에 배치하고, 융점 160°C, MFR 16g/10min의 폴리프로필렌을 제2 성분에 배치하여, 이것을 시스/코어 = 제1 성분/제2 성분 = 40/60의 복합 형태로 복합하여 용융 방사했다. 단사 횟수는 0회이며, 충분한 생산성으로 미연신사를 얻을 수 있었다. 이 미연신사를, 열 롤러 연신기를 사용하여 60°C, 2.2배로 연신하여, 섬유 직경 23 μm 의 연신사를 얻었다. 이것의 중량 잔존률은 3%, 80°C에 있어서의 건열 수축률은 9%였다. 이 수축성 섬유를 5mm로 커팅하여, 수분 비율 30%의 섬유 집합체를 얻었다. 이것의 소성체 베이스와의 혼련성은 매우 양호하며, 성형성도 양호하였다. 성형된 찻잔을 전술한 방법으로 소성한 바에 의하면, 균질의 다공질 소성체를 얻을 수 있고, 부피 비중은 1.6이었다.

[0091] [실시예 5]

융점 106°C, MFR 42g/10min의 저밀도 폴리에틸렌과 융점 83°C, 아세트산 비닐 함유율 20%, MFR 35g/10min의 에틸렌-아세트산 비닐 공중합체를, 질량분율 75/25로 혼합한 것을 제1 성분에 배치하고, 융점 160°C, MFR 16g/10min의 폴리프로필렌을 제2 성분에 배치하여, 이것을 시스/코어 = 제1 성분/제2 성분 = 50/50의 복합 형태로 복합하여 용융 방사했다. 단사 횟수는 5회이며, 방사성은 만족할 수 있는 레벨이었다. 이 미연신사를, 온수 연신기를 사용하여 50°C, 1.8배로 연신하여, 섬유 직경 25 μm 의 연신사를 얻었다. 이것의 중량 잔존률은 4%, 80°C에 있어서의 건열 수축률은 16%이며, 고수축성을 나타낸다. 이 수축성 섬유를 5mm로 커팅하여, 수분 비율 25%의 섬유 집합체를 얻었다. 이것의 소성체 베이스와의 혼련성은 매우 양호하며, 성형성도 양호하였다. 성형한 찻잔을 전술한 방법으로 소성한 바에 의하면, 균질의 다공질 소성체를 얻을 수 있고, 겉보기 비중은 1.0이었다.

[0092] [실시예 6]

융점 102°C, MFR 23g/10min의 저밀도 폴리에틸렌을 제1 성분에 배치하고, 융점 130°C, MFR 16g/10min의 에틸렌부텐프로파렌 공중합체를 제2 성분에 배치하여, 이것을 시스/코어 = 제1 성분/제2 성분 = 50/50의 복합 형태로 복합하여 용융 방사했다. 단사 횟수는 3회이며, 방사성은 만족할 수 있는 레벨이었다. 이 미연신사를, 온수 연신기를 사용하여 40°C, 1.6배로 연신하여, 섬유 직경 38 μm 의 연신사를 얻었다. 이것의 중량 잔존률은 2%, 80°C에 있어서의 건열 수축률은 28%이며, 고수축성을 나타낸다. 이 수축성 섬유를 3mm로 커팅하여, 수분 비율 20%의 섬유 집합체를 얻었다. 이것의 소성체 베이스와의 혼련성은 매우 양호하며, 성형성도 매우 양호하였다. 성형한 찻잔을 전술한 방법으로 소성한 바에 의하면, 균질의 다공질 소성체를 얻을 수 있고, 겉보기

비중은 1.0이었다.

[0098] [실시예 7]

융점 102°C, MFR 31g/10min의 저밀도 폴리에틸렌을 제1 성분에 배치하고, 융점 160°C, MFR 16g/10min의 폴리프로필렌을 제2 성분에 배치하여, 병렬 노즐을 사용하여, 제1 성분/제2 성분 = 50/50의 복합 형태로 복합하여 용융 방사했다. 섬유 단면을 확인한 바에 의하면, 높은 플로우의 제1 성분이 제2 성분을 감싸는 형상이며, 단사 횟수는 0회이며, 방사성은 충분한 레벨이었다. 이 미연신사를, 온수 연신기를 사용하여 40°C, 1.6배로 연신하여, 섬유 직경 38 μm 의 연신사를 얻었다. 이것의 중량 잔존률은 2%, 80°C에 있어서의 건열 수축률은 28%이며, 고수축성을 나타낸다. 열처리 시에는 성분간의 수축률 차에 기인하여, 스파이럴형의 입체 권축이 발현하고 있었다. 이 수축성 섬유를 3mm로 커팅하여, 수분 비율 20%의 섬유 집합체를 얻었다. 이것의 소성체 베이스와의 혼련성은 매우 양호하며, 성형성도 매우 양호하였다. 성형한 찻잔을 전술한 방법으로 소성한 바에 의하면, 균질의 다공질 소성체를 얻을 수 있고, 겉보기 비중은 0.9였다. 수축성 섬유의 스파이럴 권축의 발현력에 의해, 기공의 사이즈가 커진 것으로 추측된다.

[0100] [비교예 2]

융점 260°C, IV 값 0.64의 폴리에틸렌테레프탈레이트를 용융 방사했다. 방사성은 충분한 레벨이었다. 이 미연신사를, 열 롤러 연신기를 사용하여 80°C, 2.5배로 연신하여, 섬유 직경 18 μm 의 연신사를 얻었다. 이것의 중량 잔존률은 15%, 80°C에 있어서의 건열 수축률은 3%이며, 수축률은 낮았다. 이 섬유를 6mm로 커팅하여, 수분 비율 28%의 섬유 집합체를 얻었다. 이것의 소성체 베이스와의 혼련성은 양호하며, 또한 찻잔로의 성형성도 양호하였다. 성형한 찻잔을 전술한 방법으로 소성한 바에 의하면, 금이 생기고, 또한 섬유의 탄화물이 많이 관찰되어, 표면 외관을 해치고 있었다. 소성체의 겉보기 비중은 1.9이며, 무겁게 느껴졌다.

[0102] [비교예 3]

융점 240°C, 섬유 직경 17 μm , 섬유 길이 6mm의 시판중인 폴리비닐 알코올 섬유(비닐론)를 입수했다. 이것의 중량 잔존률은 25%, 80°C에 있어서의 건열 수축률은 2%, 섬유 집합체의 수분 비율은 0%로 거의 건조 상태였다. 공정수분률은 5%이다. 이것을 소성체 베이스에 첨가하여 혼련하고자 했지만, 섬유가 쉽게 비산하여, 조업성이 좋지 못하였다. 또한 찻잔로의 성형성도 만족할 수 있는 레벨은 아니었다. 성형한 찻잔을 전술한 방법으로 소성한 바에 의하면, 아세트산 냄새가 발생하였다. 얻어진 소성체에는 금이 생겼고, 또한 섬유의 탄화물이 많이 관찰되어, 표면 외관을 해치고 있었다. 소성체의 겉보기 비중은 2.0이며, 무겁게 느껴졌다.

[0104] [비교예 4]

융점 160°C, MFR 24g/10min인 폴리프로필렌을 용융 방사했다.

방사성은 만족할 수 있는 레벨이었다. 얻어진 미연신사는 열 롤러 연신기를 사용하여 80°C, 4.0배로 연신하여, 섬유 직경 25 μm 의 연신사를 얻었다. 이것의 중량 잔존률은 2%, 80°C에 있어서의 건열 수축률은 4%이며, 수축률은 낮았다. 이 수축성 섬유를 1mm로 커팅하여, 수분 비율 26%의 섬유 집합체를 얻었다. 섬유 길이가 1mm로 짧으므로, 소성체 베이스와의 혼련성은 양호하며, 또한 찻잔로의 성형성도 양호하였다. 성형한 찻잔을 전술한 방법으로 소성한 바에 의하면, 금이 생겨서, 허용할 수 있는 외관은 아니었다. 부피 비중은 2.0이며, 무겁게 느껴졌다.

[0105] [비교예 5]

융점 130°C, MFR 26g/10min의 고밀도 폴리에틸렌을 제1 성분에 배치하고, 융점 160°C, MFR 16g/10min의 폴리프로필렌을 제2 성분에 배치하여, 이것을 시스/코어 = 제1 성분/제2 성분 = 50/50의 복합 형태로 복합하여 용융 방사했다. 방사성은 충분히 만족할 수 있는 레벨이었다. 이 미연신사를, 온수 연신기를 사용하여 90°C, 4.3배로 연신하여, 섬유 직경 16 μm 의 연신사를 얻었다. 이것의 중량 잔존률은 3%, 80°C에 있어서의 건열 수축률은 5%이며, 수축률은 낮았다. 이 수축성 섬유를 5mm로 커팅하여, 수분 비율 26%의 섬유 집합체를 얻었다. 이것의 소성체 베이스와의 혼련성은 양호하며, 성형성도 양호하였다. 성형한 찻잔을 전술한 방법으로 소성한 바에 의하면, 금이 생겨서 허용할 수 있는 외관은 아니었다. 부피 비중은 1.9이며, 약간 무겁게 느껴졌다.

[0109]

[표 1]

| | 성분 1 | 성분 2 | 복합 형태 | 방사성 | 연신온도 °C | 연신배율 배 | 섬유직경 μm | 섬유길이 mm | 수분률 % | 건열 수축률 % | 총연성* 및 성형성 | 성형체 외관 | 겉보기 비중 |
|-------|-----------|-----------|-------|-----|---------|--------|---------|---------|-------|----------|------------|--------|--------|
| 실시예 1 | c o - P P | - | - | ◎ | 3 0 | 2. 4 | 2 1 | 5 | 2 6 | 1 2 | ○ | ○ | 1. 4 |
| 실시예 2 | LDPE | - | - | △ | 5 0 | 2. 0 | 3 4 | 1 5 | 0 | 3 7 | △ | △ | 1. 0 |
| 실시예 3 | LDPE | PP | 시스 코어 | ◎ | 5 0 | 1. 8 | 2 5 | 5 | 3 0 | 1 2 | ○ | ○ | 1. 2 |
| 실시예 4 | LDPE | PP | 시스 코어 | ◎ | 6 0 | 2. 2 | 2 3 | 5 | 3 0 | 9 | ○ | ○ | 1. 6 |
| 실시예 5 | LDPE EVA | PP | 시스 코어 | ○ | 5 0 | 1. 8 | 2 5 | 5 | 2 5 | 1 6 | ○ | ○ | 1. 0 |
| 실시예 6 | LDPE | c o - P P | 시스 코어 | ○ | 4 0 | 1. 6 | 3 8 | 3 | 2 0 | 2 8 | ◎ | ◎ | 1. 0 |
| 실시예 7 | LDPE | PP | 병렬 | ◎ | 6 0 | 1. 5 | 2 9 | 3 | 2 0 | 3 3 | ○ | ○ | 0. 9 |
| 비교예 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | ◎ | × | 2. 1 |
| 비교예 2 | P E T | - | - | ◎ | 8 0 | 2. 5 | 1 8 | 6 | 2 8 | 3 | ○ | × | 1. 9 |
| 비교예 3 | P V O H | - | - | - | - | - | 1 7 | 6 | 0 | 2 | △ | × | 2. 0 |
| 비교예 4 | PP | - | - | ◎ | 8 0 | 4. 0 | 2 5 | 1 | 2 6 | 4 | ◎ | × | 2. 0 |
| 비교예 5 | HDPE | PP | 시스 코어 | ◎ | 9 0 | 4. 3 | 1 6 | 5 | 2 6 | 5 | ○ | × | 1. 9 |

P P :폴리프로필렌

c o - P P :프로필렌계 공중합체

H D P E :고밀도 폴리에틸렌

L D P E :저밀도 폴리에틸렌

E V A :에틸렌-아세트산 비닐 공중합체

P E T :폴리에틸렌테레프탈레이트

P V O H :폴리비닐알코올

*소성체 베이스에 있어서의 섬유의 분산 상황, 얇힌 수, 균일성 등

[0110]