



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0004145
(43) 공개일자 2018년01월10일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C12M 1/06 (2006.01) B01F 7/00 (2006.01)
B01F 7/22 (2006.01) C12M 1/00 (2006.01)
C12M 1/02 (2006.01) C12P 19/04 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
C12M 27/02 (2013.01)
B01F 7/00133 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7032231
- (22) 출원일자(국제) 2016년05월10일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2017년11월07일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2016/060433
- (87) 국제공개번호 WO 2016/180823
국제공개일자 2016년11월17일
- (30) 우선권주장
15167132.8 2015년05월11일
유럽특허청(EPO)(EP)

- (71) 출원인
빈터샬 홀딩 게엠베하
독일 34119 카셀 프리드리히-에버트-스트라세 160
- (72) 발명자
솔츠 알렉산더
독일 67112 무터슈타트 암 안츠벡 105
레이 플로리안
독일 67365 슈베겐하임 부헨슈트라세 7
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인코리아나

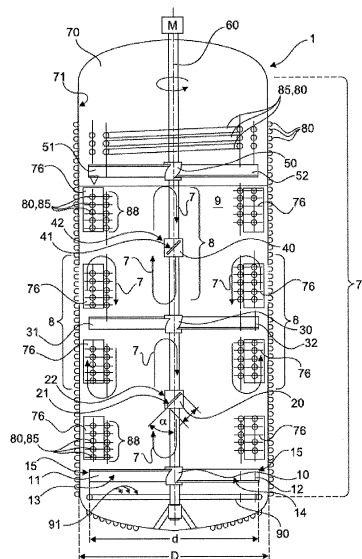
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 의가소성 매체를 제조하기 위한 발효조

(57) 요약

본 발명은, 리저버 공간 및 교반 조립체를 포함하고 개선된 분배 능력 또는 더 균일한 전단 응력으로 특징짓는, 의가소성 매체를 제조하기 위한 발효조에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B01F 7/00141 (2013.01)
B01F 7/00633 (2013.01)
B01F 7/22 (2013.01)
C12M 27/18 (2013.01)
C12M 29/06 (2013.01)
C12M 41/22 (2013.01)
C12M 41/24 (2013.01)
C12P 19/04 (2013.01)
B01F 2215/0422 (2013.01)

(72) 발명자

롤리 자샤

독일 68167 만하임 아이헨도르프슈트라쎄 13

플렉 크리슈티안

독일 69207 잔드하우젠 탄넨백 38/3

호핑거 율리아

독일 67063 루트비히샤펜 슈발벤백 35

폴머 나드야

독일 67281 비쎄르스하임 인 데어 오슈테르게반네 9

디네스 크리슈티안

독일 76857 베르너스베르크 오베레 누쓰펠트슈트라쎄 9

슈라이버 미하엘

독일 68167 만하임 칸나비히슈트라쎄 32

명세서

청구범위

청구항 1

전단 담화 매체 (shear-thinning medium) 를 제조하기 위한 발효조로서,

탱크 체적 (70) 및

적어도 하나의 교반 블레이드 (11) 를 가지는 제 1 교반 요소 (10), 적어도 하나의 교반 블레이드 (21) 를 가지는 제 2 교반 요소 (20), 및 회전 축선 (60) 을 가지는 교반 장치 (arrangement)

를 포함하고,

상기 제 1 교반 요소 (10) 및 상기 제 2 교반 요소 (20) 는, 상기 회전 축선과 함께 회전하고 축선방향으로 이격되도록 상기 회전 축선 (60) 에 고정되고,

상기 회전 축선 (60) 은 의도한 대로 사용시 지구 중력장의 방향에 대해 실질적으로 평행하게 정렬되고,

상기 탱크 체적 (70) 은 교반 요소들 (10, 20) 의 영역에 실질적으로 원형 실린더 (75) 의 형상을 가지고 상기 회전 축선 (60) 은 실질적으로 상기 원형 실린더 (75) 의 중심 축선에 위치하고, 상기 제 1 교반 요소 (10) 의 교반 블레이드들 (11, 12) 과 상기 제 2 교반 요소 (20) 의 교반 블레이드들 (21, 22) 은 상기 원형 실린더 (75) 의 중심 축선과 상기 원형 실린더의 벽 (71) 사이 거리의 적어도 0.8 배까지 연장되어서, 적어도 0.8 의 교반 요소 직경 (d) 대 탱크 내경 (D) 의 비 (d/D) 를 제공하는, 전단 담화 매체를 제조하기 위한 발효조.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 교반 요소 (10) 는, 제 1 교반 블레이드 (11) 이외에, 제 2 교반 블레이드 (12) 를 가지고, 상기 회전 축선 (60) 에 대해, 상기 제 1 교반 블레이드 및 상기 제 2 교반 블레이드는 회전 축선의 대향측들에서 상기 회전 축선으로부터 직각으로 연장되는, 전단 담화 매체를 제조하기 위한 발효조.

청구항 3

제 1 항 및 제 2 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 교반 요소 (10) 및 상기 제 2 교반 요소 (20) 는 일치하는 개수의 적어도 2 개의 교반 블레이드들 (11, 12; 21, 22) 을 가지고, 상기 제 1 교반 요소의 교반 블레이드들 (11, 12) 은 상기 제 2 교반 요소의 교반 블레이드들 (21, 22) 에 대해 오프셋되게 배치되는, 전단 담화 매체를 제조하기 위한 발효조.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 교반 요소 (10) 및 상기 제 2 교반 요소 (20) 의 교반 블레이드들 (11, 12; 21, 22) 은 쿼터 원 (quarter circle) 에 의해 서로 오프셋되게 배치되는, 전단 담화 매체를 제조하기 위한 발효조.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

제 1 교반 블레이드 (11) 및 제 2 교반 블레이드 (12) 의 교반면들 (13, 14) 은, 적어도 교반 블레이드들의 외측 단부들의 영역에서, 실질적으로 대응하는 교반 블레이드의 연장 방향 주위에서 수직선에 대해 기울어진, 전단 담화 매체를 제조하기 위한 발효조.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 교반 블레이드 (11) 및 상기 제 2 교반 블레이드 (12) 의 상기 교반면들 (13, 14) 은 수직선에 대해 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$, 보다 특히 $40^{\circ} \sim 50^{\circ}$, 보다 특히 $45^{\circ} \pm 2^{\circ}$ 로 기울어진, 전단 담화 매체를 제조하기 위한 발효조.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 항에 있어서,

상기 발효조는 가열 및/또는 냉각을 위한 활성 온도 조절면 (80) 을 더 포함하고, 유동 프로파일 (7) 은 상기 온도 조절면을 따라 안내되는, 전단 담화 매체를 제조하기 위한 발효조.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 온도 조절면 (80) 은, 상기 회전 축선 (60) 에 대해, 축선 방향으로 그룹들 (88) 로 배치되는 원주방향 파이프 섹션들 (85) 로서 형성되고, 하나의 그룹은 바로 상하로 놓여 있는 2 개의 교반 요소들 (10, 20; 20, 30) 사이에서 연장되는, 전단 담화 매체를 제조하기 위한 발효조.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 탱크 체적 (70) 은 교반 요소들 (10, 20, 30, 40, 50) 의 영역에 실질적으로 원형 실린더 (75) 의 형상을 가지고, 내측으로 돌출한 배플들 (76) 은 상기 원형 실린더에 제공되고, 상기 배플들은, 상기 탱크 체적 (70) 의 벽 (71) 의 방향으로 교반 블레이드들 (11, 12, 21, 22) 이 바깥쪽으로 연장되는 것보다 더 안쪽으로 연장되는, 전단 담화 매체를 제조하기 위한 발효조.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 배플들은 파이프 섹션들 (85) 을 상기 탱크 체적의 벽 (71) 으로부터 이격시켜 유지하고, 상기 파이프 섹션들은, 교반 블레이드들 (11, 12, 21, 22) 이 상기 탱크 체적 (70) 의 벽 (71) 의 방향으로 바깥쪽으로 연장되는 것보다 상기 탱크 체적 (70) 에서 더 안쪽으로 배치되는, 전단 담화 매체를 제조하기 위한 발효조.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

적어도 하나의 파이프 섹션 (85) 및 적어도 3 개의 파이프 섹션들 (85) 은, 배플 (76) 의 단면 평면에, 반경 방향 및 축선 방향으로 각각 배치되는, 전단 담화 매체를 제조하기 위한 발효조.

청구항 12

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 항에 있어서,

상기 교반 장치는, 서로 이격되도록 회전 축선 (60) 에 배치되는 제 3 교반 요소 (30), 제 4 교반 요소 (40) 및 제 5 교반 요소 (50) 를 부가적으로 가지고, 교반 요소들 (30, 50) 각각은 상기 회전 축선 (60) 에서 이웃한 교반 요소 (20, 40) 의 교반 블레이드들 (21, 22; 41, 42) 에 대해 쿼터 원에 의해 오프셋되는 2 개의 교반 블레이드들 (31, 32; 51, 52) 을 가지는, 전단 담화 매체를 제조하기 위한 발효조.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

파이프 섹션들 (85) 의 4 개의 그룹들 (88) 은 5 개의 교반 요소들 사이에 제공되고, 각각의 경우에, 파이프 섹션들 (85) 의 하나의 그룹 (88) 은 바로 상하로 놓여 있는 2 개의 교반 요소들 (10, 20; 20, 30; 30, 40; 40, 50) 사이에 배치되는, 전단 담화 매체를 제조하기 위한 발효조.

청구항 14

제 1 항 내지 제 13 항 중 어느 항에 있어서,

상기 발효조는 가스 공급 기기 (90) 를 더 포함하고, 상기 가스 공급 기기의 개구 (91; mouth) 는 적어도 2 개의 교반 요소들 (10, 20, 30, 40, 50) 아래에 배치되는, 전단 담화 매체를 제조하기 위한 발효조.

청구항 15

제 1 항 내지 제 14 항 중 어느 항에 따른 발효조를 사용해 다당류를 제조하는 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

용액에서 다당류는 의가소성 거동을 보이고, 제조된 발효 배양액 (broth) 의 점도 거동은 오스왈드 드 발레 (Ostwald de Waele) 파워 법칙에 의해 $1 \sim 150 \text{ s}^{-1}$ 의 전단율 범위 내에서 형성되고, 상기 방법에 의해 제조된 발효 배양액은 프로세스 동안 $K = 11.98 \text{ Pas}^2$ 의 컨시스턴시 인자와 $n = 0.1$ 의 유동 지수로 특징짓는 전단율 의존 최소 점도 값들을 달성하는, 다당류를 제조하는 방법.

청구항 17

제 15 항 및 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 다당류는 세포외, 점도 증가 다당류인, 다당류를 제조하는 방법.

청구항 18

제 15 항 내지 제 17 항 중 어느 항에 있어서,

상기 다당류는 글루칸이고, 특히 α -글루칸, β -글루칸 및 크산탄 겔 중 적어도 하나를 포함하는, 다당류를 제조하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전단 담화 매체 (shear-thinning medium) 의 제조를 위한 배양액 (broth) 의 발효를 위한 기기, 보다 특히 다당류 또는 글루칸의 제조를 위한 발효조에 관한 것이고, 상기 발효조는 전단 담화 매체의 혼합을 위해 균일한 전단 영향 또는 저점도의 큰 영역을 허용한다.

배경 기술

[0002] 다당류 또는 글루칸을 제조하기 위해, 발효조를 사용할 수 있는데 제조 중 생성된 전단 담화 매체가 또한 발효조에서 이동된다. 이러한 운동은, 예를 들어, 교반 장치에 의해 유발될 수 있다. 하지만, 보통 다당류 또는 글루칸의 제조시 발생하는 전단 담화 매체는 이와 관련하여 점도 기반 특성을 가지고 이 특성은 발효조에서 국부 전단 응력에 따라 교반 프로세스에 영향을 미친다.

[0003] 유체의 특성이 높은 전단력에서 감소하는 점도를 보일 때 유체 또는 매체는 전단 담화로 지칭된다. 이것은, 유체에 작용하는 전단이 더 강할수록, 점도/농도 (thickness) 가 더 낮은 것을 의미한다. 이러한 유체는 또한 동의어로 의가소성으로 지칭된다. 전단 응력에서 이러한 점도 감소는, 예를 들어, 유체에서 구조 변화를 통하여 발생하고, 상기 구조 변화는 개별 유체 입자들, 예를 들어 고분자 사슬들이 서로를 통하여 더 잘 미끄러질 수 있도록 보장한다. 전단이 증가할 때 점도는 전단 담화 유체 또는 매체에서 일정하게 유지되지 않으므로, 유체는 보통 비뉴턴 유체로서 분류되고, 뉴턴 유체에 대한 관계적 유동 원리가 적용될 수 없음을 의미한다. 따라서, 유체의 관계적 유동 관련 고려 사항이 더 이상 적용되지 않고, 혼합은 단순한 교반기 기하학적 구조로 더 이상 달성될 수 없다.

[0004] 그때, 이러한 전단 담화 매체가 교반된다면, 국부 전단 응력이 국부적 점도 감소를 이끌고, 전단 담화 매체의 더 높은 유동성이 국부적으로 발생하는 것을 의미한다. 이것은 교반기 기하학적 구조에 의해 발효조 체적 내에서 균일한 순환 및 분배를 달성하기 위해서, 예를 들어, 뉴턴 유체를 위한 기하학적 구조와 상이한 교반기

기하학적 구조를 요구한다.

- [0005] 다른 교반기 기하학적 구조들은 종래 기술에 공지되어 있다. 예를 들어, Holger Herbst, Adrian Schumpe 및 Wolf-Dieter Deckwer 에 의한 "Xanthan Production in Stirred Tank Fermenters: Oxygen Transfer and Scale-up" 은, 교반기와 교반 체적의 직경 비가 0.7 이하인 반응기를 기술한다.
- [0006] Enrique Galindo 및 Alvin W. Nienow 에 의한 "Performance of the Scaba 6SRGT Agitator in Mixing of Simulated Xanthan Gum Broths" 는, 예를 들어, 0.2m 의 직경을 가지고 0.5 미만의 교반기 대 교반 체적의 직경 비를 갖는 교반기 기하학적 구조를 기술한다.
- [0007] Felix Garcia-Ochoa 및 Emilio Gomez 에 의한 "Mass Transfer Coefficient in Stirred Tank Reactors for Xanthan Gum Solutions" 은, 20 리터 체적에 사용되고 10 cm 의 직경을 가지는 교반기를 기술하고, 탱크의 직경은 30 cm 이고, 0.3 의 교반기 대 탱크 체적의 직경 비를 초래한다.
- [0008] F. Garcia-Ochoa, E. Gomez Castro 및 V. E. Santos 에 의한 "Oxygen Transfer and Uptake Rates during Xanthan Gum Production" 은, 교반기 대 탱크 직경의 직경 비는 0.42 인 교반기 탱크 기하학적 구조를 기술한다.
- [0009] Hans-Jurgen Henzler 및 Gerd Obernosterer 에 의한 "Effect of Mixing Behavior on Gas-Liquid Mass Transfer in Highly Viscose, Stirred Non-Newtonian Liquids" 는, 0.65 이하의 교반기 대 탱크의 직경 비를 기술한다.
- [0010] WO 2004/058377 은 배플 실린더가 탱크에 제공되는 교반기 기하학적 구조를 기술하고, 상기 교반기는 탱크 체적에서 단지 배플 기하학적 구조까지 연장된다.
- [0011] EP 1 258 502 는 알코실 화합물의 제조를 위한 단순한 교반기 기하학적 구조를 기술한다.
- [0012] 발효조에서 전단 담화 매체의 교반 및 균일한 실현을 위한 이런 전술한 모든 교반기 기하학적 구조들은 충분히 균일한 전단 영향을 보장하거나 저점도의 충분히 큰 영역을 제공하기에 적합하지 않다는 점을 발견하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 공지된 종래 기술을 배경으로 하여, 목적으로서, 교반 장치를 사용해 발효조 내 전단 담화 매체에 균일한 전단 영향 또는 저점도의 큰 영역을 제공하는 것을 고려할 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기 목적은 독립항의 주제에 의해 달성된다. 유리한 개선예들은 종속항에서 구현된다.
- [0015] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 전단 담화 매체를 제조하기 위한 발효조가 제공되고, 상기 발효조는: 탱크 체적, 및 적어도 하나의 교반 블레이드를 가지는 제 1 교반 요소, 적어도 하나의 교반 블레이드를 가지는 제 2 교반 요소, 및 회전 축선을 가지는 교반 장치를 포함하고, 상기 제 1 교반 요소 및 상기 제 2 교반 요소는, 상기 회전 축선과 함께 회전하고 축선방향으로 이격되도록 상기 회전 축선에 고정되고, 상기 회전 축선은 의도한 대로 사용시 지구 중력장의 방향에 대해 실질적으로 평행하게 정렬되고, 상기 탱크 체적은 교반 요소들의 영역에 실질적으로 원형 실린더의 형상을 가지고 상기 회전 축선은 실질적으로 상기 원형 실린더의 중심 축선에 위치하고, 상기 제 1 교반 요소의 교반 블레이드들과 상기 제 2 교반 요소의 교반 블레이드들은 상기 원형 실린더의 중심 축선과 상기 원형 실린더의 벽 사이 거리의 적어도 0.8 배까지 연장되어서, 적어도 0.8 의 교반 요소 직경 (d) 대 탱크 내경 (D) 의 비 (d/D) 를 제공한다.
- [0016] 이런 식으로, 전단 담화 매체를 제조하기 위한 발효조 내에서 전단 담화 매체에 대한 균일한 전단 영향을 달성할 수 있고, 특히, 전단 담화 매체에 저점도의 높은 영역을 달성할 수 있다. 탱크 체적의 내벽에 가깝게 접근하는 교반 요소의 비교적 큰 직경으로 인해, 전단 담화 매체의 큰 영역이 전단 응력을 부여받을 수 있고, 큰 영역에서 전단 담화 매체의 점도가 감소되거나 줄어드는 것을 의미한다. 서로에 대해 위/아래에 제 1 교반 요소 및 제 2 교반 요소를 배치하기 때문에, 반경 방향뿐만 아니라 축선 방향으로 큰 영역에서 전단 담화 매체에서 전단 응력을 또한 달성할 수 있고, 회전 축선에 대한 교반 요소들의 작동 또는 회전시 비교적 큰 영역에서 점도가 감소하는 것을 의미한다. 비록 교반 요소들이 또한 단지 단일 교반 블레이드만 포함할 수 있지만,

교반 요소의 직경은 또한 단지 단일 교반 블레이드의 최외측 팁에 의해 표시되는 원으로서 이해된다는 점을 이해해야 한다. 이와 관련하여, 교반 블레이드들이 회전 축선에서 진행되는 반경 연장 방향으로 균일한 형상을 가질 수 있고, 즉 교반기 블레이드의 단면 형상을 바꾸지 않을 수 있지만, 또한 회전 축선으로부터 반경방향으로 돌출한 로드를 통하여 회전 축선에 연결될 수 있음을 이해해야 한다.

- [0017] 일 실시형태에 따르면, 세포외, 점도 증가 다당류를 제조하기 위한 발효조가 제공되고, 상기 다당류는 용액에서 의가소성 거동을 보이고, 제조된 발효 배양액의 점도 거동은 오스왈드 드 발레 (Ostwald de Waele) 파워 법칙에 의해 $1 \sim 150 \text{ s}^{-1}$ 의 전단율 범위 내에서 형성될 수 있고, 프로세스 동안 $K = 11.98 \text{ Pas}^2$ 의 컨시스턴시 인자와 $n = 0.1$ 의 유동 지수로 설명될 수 있는 전단율 의존 최소 점도 값들을 달성한다. 오스왈드 드 발레 파워 법칙은, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim 의, *Scale-up: Modellübertragung in der Verfahrenstechnik* [스케일-업: 프로세스 엔지니어링에서 모델 전달] 에서, Zlokarnik, M. (2000) *Dimensionsanalytische Behandlung veränderlicher Stoffgrößen* [가변 물질 특성의 치수 분석 처리] 에서 설명된다.
- [0018] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 제 1 교반 요소와 제 2 교반 요소는, 교반될 의가소성 매체에서 회전 축선의 회전시, 주로 축선 방향을 갖는 유동이 교반 블레이드들의 반경방향으로 외측 단부들에서 뒤따르도록 설계된다.
- [0019] 이런 식으로, 발효조에서 전단 담화 매체는, 교반 요소들의 평면 뿐만 아니라, 주로 축선 운반 방향 때문에, 교반 요소 위 또는 아래 체적에서 전단 응력을 부여받을 수 있다. 이런 식으로, 또한, 2 개의 교반 요소들 사이 중간 영역이 전단 응력을 부여받을 수 있거나 상기 중간 영역에 위치한 전단 담화 매체가 2 개의 교반 요소들의 전단 영역으로 이동될 수 있다. 이와 관련하여, 2 개의 교반 요소들의 작동시, 와류형 유동이 전단 담화 매체 내에서 뒤따를 수 있고, 와류는 반경방향 범위보다 더 큰 축선방향 범위를 가질 수 있다. 여기에서, 축선방향 범위는 회전 축선에 평행한 범위를 의미한다. 와류는 폐쇄된 유동 라인 뿐만 아니라 비 폐쇄 유동 라인 또는 섹션을 의미하는 것으로 이해될 수 있음이 이해되어야 한다.
- [0020] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 교반 요소들의 직경 대 탱크 직경의 비 d/D 는 $0.9 \pm 5\%$ 이다.
- [0021] 이런 식으로, 교반 요소들은 따라서 이 영역에서도 높은 전단 응력과 점도 감소를 달성하도록 용기 벽에 매우 가깝게 접근할 수 있다. 결과적으로, 전단 담화 매체는 발효조의 벽 영역 가까이에서 순환되거나 균질화될 수 있어서, 그 결과 발효 프로세스를 촉진한다.
- [0022] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 상기 제 1 교반 요소는, 제 1 교반 블레이드 이외에, 제 2 교반 블레이드를 갖고, 회전 축선에 대해 각각, 상기 제 1 교반 블레이드 및 상기 제 2 교반 블레이드는 회전 축선의 대향측들에서 상기 회전 축선으로부터 직각으로 연장된다.
- [0023] 이런 식으로, 교반 요소는 2 개의 대향한 교반 블레이드들과 실질적으로 대칭적으로 설계될 수 있다. 역시 제 2 교반 요소와 임의의 추가 교반 요소가 이러한 설계를 가질 수 있음을 이해해야 한다. 교반 요소의 대칭적 설계 때문에, 교반 요소들 및 회전 축선, 특히 그것의 베어링과 그것의 구동부에 대한 불균등한 응력이 회피된다.
- [0024] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 상기 제 1 교반 요소 및 상기 제 2 교반 요소는 일치하는 개수의 적어도 2 개의 교반 블레이드들을 가지고, 상기 제 1 교반 요소의 교반 블레이드들은 상기 제 2 교반 요소의 교반 블레이드들에 대해 오프셋되게 배치된다.
- [0025] 이런 식으로, 첫째, 교반 요소들, 회전 축선, 그것의 베어링 및 그것의 구동부에 균일한 응력을 달성할 수 있고, 둘째, 전단 담화 매체에서 보다 균일한 전단 응력을 달성할 수 있다. 교반 블레이드들의 오프셋 배열 때문에, 제 1 교반 블레이드 및 제 2 교반 블레이드 중 단 하나의 교반 블레이드만 항상 언제든지 탱크 체적에서 수직 평면을 통과하고, 전단 담화 매체의 더 균일한 분배가 뒤따를 수 있음을 의미한다.
- [0026] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 상기 제 1 교반 요소 및 제 2 교반 요소의 교반 블레이드들은 쿼터 원 (quarter circle) 에 의해 서로 오프셋되게 배치된다.
- [0027] 이런 식으로, 전단 담화 매체에서 교반 블레이드들 때문에 더 균질한 전단 응력을 위해 거리의 균질화를 달성할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 교반 요소들은 각각 3 개 또는 4 개의 균등하게 분배된 교반 블레이드들을 갖는다. 3 개, 4 개 이상의 교반 블레이드들을 가지는 교반 요소들의 경우에도, 상기 교반 블레이드들은 이웃

한 교반 요소들의 블레이드들에 대해 오프셋되도록 서로에 대해 배치될 수 있음을 이해해야 한다. 보다 특히, 상기 교반 블레이드들은, 1 개의 교반 요소의 1 개의 교반 블레이드가 이웃한 교반 요소의 2 개의 교반 블레이드들 사이 중간에 회전 오프셋되게 위치되도록 배치될 수 있다.

- [0029] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 제 1 교반 블레이드 및 제 2 교반 블레이드의 교반면들은, 적어도 교반 블레이드들의 외측 단부들의 영역에서, 실질적으로 대응하는 교반 블레이드의 연장 방향 주위에서 수직선에 대해 기울어졌다.
- [0030] 이런 식으로, 예를 들어 달성될 수 있는 것은, 회전 방향에 대해 교반 블레이드들의 교반면들이 기울어진 방향에 따라, 외측 단부들의 영역에서 경사진 교반기 블레이드들 때문에 전단 담화 매체가 축선방향으로 아래로 또는 축선방향으로 위로 운반되는 것이다. 교반 요소마다 단일 교반 블레이드뿐만 아니라, 특정 교반 요소의 모든 교반 블레이드들은 균일하게 경사진 교반면들을 가질 수 있음을 이해해야 한다.
- [0031] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 상기 제 1 교반 블레이드 및 상기 제 2 교반 블레이드의 표면들 또는 교반면들은 (회전 축선에 평행한) 수직선에 대해 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$, 보다 특히 $40^{\circ} \sim 50^{\circ}$, 보다 특히 $45^{\circ} \pm 2^{\circ}$ 로 기울어져 있다.
- [0032] 이런 식으로, 동시 전단 능력과 교반 프로세스 중 전단 담화 매체의 질량 변위의 최적의 균형을 달성할 수 있다.
- [0033] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 교반면들의 경사도는 회전 축선으로부터 탱크 내벽들의 방향으로 연장 방향에 대해 달라지고, 회전 축선으로부터 거리에 따라 다른 경로 속도를 고려해 균일한 전단 능력을 달성할 수 있음을 의미한다. 예를 들어, 수직선에 대해 교반면들의 경사도는 회전 축선의 부근에서 60° 일 수 있고 교반 블레이드들의 팁들의 방향으로 45° 로 감소한다.
- [0034] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 발효조는 가열 및/또는 냉각을 위한 활성 온도 조절면을 추가로 포함하고, 유동 프로파일은 온도 조절면을 따라 안내된다.
- [0035] 이런 식으로, 발효조 내에서 발효 프로세스가 제어될 수 있고, 발효 프로세스를 위한 요건에 따라, 구체적으로 발효조의 활성 온도 조절면의 적절한 가열 또는 냉각에 의해 가속되거나 감속될 수 있다. 이와 관련하여, 온도 조절면들은 탱크 벽에 제공될 수 있지만, 또한 탱크 체적 내에 배치될 수 있다.
- [0036] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 상기 온도 조절면은, 상기 회전 축선에 대해, 축선 방향으로 그룹들로 배치되는 원주방향 파이프 섹션들에 의해 형성되고, 하나의 그룹은 바로 상하로 놓여 있는 2 개의 교반 요소들 사이에서 연장된다.
- [0037] 이런 식으로, 특히, 교반 프로세스 중 전단 담화 매체의 축선방향 운동 때문에, 전단 담화 매체가 온도 조절면들 또는 파이프 섹션들의 그룹들을 따라 이동될 수 있으므로 효율적인 온도 조절을 달성할 수 있다.
- [0038] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 상기 탱크 체적은 교반 요소들의 영역에 실질적으로 원형 실린더의 형상을 가지고, 내측으로 돌출한 배플들은 상기 원형 실린더에 제공될 수 있고, 상기 배플들은 상기 탱크 체적의 벽의 방향으로 교반 블레이드들이 바깥쪽으로 연장되는 것보다 더 안쪽으로 연장된다.
- [0039] 이런 식으로, 교반 블레이드들과 배플들의 반경방향 중첩이 있고, 전단 담화 매체의 전체 체적이 교반 요소들과 균일한 회전 운동으로 이동하는 것을 방지할 수 있음을 의미하고, 그 결과 전단 능력이 감소될 것이다. 내측으로 돌출한 배플들은 전단 담화 매체의 이러한 회전 운동을 감속하고, 전단 능력이 다시 증가되고, 이런 식으로, 점도가 또한 감소하는 것을 의미하고, 그 결과 전단 담화 매체의 혼합은 다시 증가한다. 이와 관련하여, 배플들은 발생된 유동을 중단시키고, 방향을 바꾸거나 매우 일반적으로 방해하는 구조를 의미하는 것으로 이해된다. 전술한 경우에, 교반 요소들의 회전 운동에 대응하는 원형 유동이 중단되거나 방해되고, 전단 담화 매체에서 전단 능력이 증가하는 것을 의미한다.
- [0040] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 상기 배플들은 파이프 섹션들을 상기 탱크 체적의 벽으로부터 이격시켜 유지하고, 상기 파이프 섹션들은, 교반 블레이드들이 상기 탱크 체적의 벽의 방향으로 바깥쪽으로 연장되는 것보다 상기 탱크 체적에서 더 안쪽으로 배치된다.
- [0041] 이런 식으로, 특히 교반 블레이드들의 단부에서, 축선방향으로 이동하는 전단 담화 매체는 온도 조절면의 파이프 섹션들을 따라 이동하고, 이런 식으로 온도가 조절되도록 보장할 수 있다.
- [0042] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 상기 교반 장치는, 서로 이격되도록 회전 축선에 배치되는 제 3 교반 요소,

제 4 교반 요소 및 제 5 교반 요소를 부가적으로 가지고, 교반 요소들 각각은 상기 회전 축선에서 이웃한 교반 요소의 교반 블레이드들에 대해 쿼터 원에 의해 오프셋되는 2 개의 교반 블레이드들을 갖는다.

[0043] 이런 식으로, 예를 들어, 회전 축선에 등 간격으로 고정되고 상기 회전 축선과 회전하는 5 개 이상의 교반 요소들을 가지는 교반 장치를 예를 들어 제공할 수 있다. 이와 관련하여, 개별 교반 요소들은 또한 3 개, 4 개 이상의 교반 블레이드들을 가질 수 있고, 그 결과 오프셋은 교반 요소의 2 개의 이웃한 교반 블레이드들 사이 절반 각도에 대응한다. 특히 교반 요소마다 3 개 이상의 교반 블레이드들이 있는 경우에, 이웃한 교반 요소들의 교반 블레이드들은 또한 서로 위에 배치될 수 있고, 즉, 서로에 대해 오프셋되지 않게 배치될 수 있다.

이러한 멀티레벨 교반기 구성 때문에, 10 m³ ~ 1000 m³ 이상의 비교적 큰 탱크 체적의 경우에도 전단 담화 매체의 균일한 혼합과 전단 응력을 달성할 수 있다.

[0044] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 파이프 섹션들의 4 개의 그룹들이 5 개의 교반 요소들 사이에 제공되고, 각각의 경우에, 파이프 섹션들의 1 개의 그룹은 바로 상하로 놓여 있는 2 개의 교반 요소들 사이에 배치된다.

[0045] 이런 식으로, 발효조의 탱크 체적에서 균일한 온도 조절을 달성할 수 있다.

[0046] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 발효조는 가스 공급 기기를 포함하고, 상기 기기의 개구 (mouth) 는 적어도 2 개의 교반 요소들 아래에 배치된다.

[0047] 이런 식으로, 예를 들어, 발효를 촉진하기 위해서 산소를 도입할 수 있고, 또는, 예를 들어, 전단 담화 매체에서 산소를 대체하도록 다른 가스를 도입할 수 있다. 가스 공급 기기의 개구들은, 특히, 교반 블레이드들의 커버리지 원 아래에 배치될 수 있다. 추가 가스 공급 기기는 또한 2 개의 교반 요소들 위에 제공될 수 있고; 특히, 가스 공급 기기는 또한 2 개의 임의의 교반 요소들 사이에 제공될 수 있음을 이해해야 한다.

[0048] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 적어도 3 개의 파이프 섹션들은 배플의 단면 평면에 축선 방향으로 배치된다.

[0049] 이것은 축선방향으로 연장된 온도 조절면을 유발한다. 특히, 배플의 단면 평면에 반경 방향으로 2 개의 파이프 섹션들을 배치하고 축선 방향으로 4 개 ~ 5 개의 파이프 섹션들을 배치할 수 있다. 하지만, 파이프 섹션들의 이 그룹이 교반 요소들의 운동을 제한하지 않는 한, 반경방향으로 서로 옆에 배치된 임의의 개수의 파이프 섹션들 및 축선방향으로 서로 옆에 배치된 임의의 개수의 파이프 섹션들을 제공할 수 있음을 이해해야 한다.

[0050] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 전술한 발효조를 사용해 다당류를 제조하기 위한 방법이 제공된다. 기기를 기반으로 한 전술한 특징들은 또한 대응하는 방법에 필요한 부분만 약간 수정하여 적용가능하다.

[0051] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 용액에서 다당류는 의가소성 거동을 보이고, 제조된 발효 배양액의 점도 거동은 1 ~ 150 s⁻¹ 의 전단율 범위 내 오스왈드 드 발레 파워 법칙에 의해 설명되고, 상기 방법에 의해 제조된 발효 배양액은 프로세스 동안 $K = 11.98 \text{ Pas}^2$ 의 컨시스턴시 인자와 $n = 0.1$ 의 유동 지수로 특징짓는 전단율 의존 최소 점도 값들을 달성한다.

[0052] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 다당류는 세포외, 점도 증가 다당류이다.

[0053] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 다당류는, 특히 α-글루칸, β-글루칸 및 크산탄 검 중 적어도 하나를 포함하는 글루칸이고, 또는 실질적으로 α-글루칸, β-글루칸 또는 크산탄 검이다.

[0054] 개별적인 전술한 특징들은 자명하게 또한 서로 조합될 수 있고, 그 결과 어떤 경우에 개별적 효과의 합을 초과하는 유리한 상호 작용이 또한 뒤따를 수 있다.

[0055] 본 발명의 상기 양태와 다른 양태는 후술된 예시적 실시형태들을 참조하여 설명되고 도시될 것이다.

[0056] 이하, 예시적 실시형태들은 다음 도면을 참조하여 설명된다.

도면의 간단한 설명

[0057] 도 1 은 본 발명의 일 예시적 실시형태에 따른 발효조의 단면도를 보여준다.

도 2 는 본 발명의 일 예시적 실시형태에 따른 교반 장치의 일 상세도를 보여준다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0058] 도 1 은 전단 담화 매체를 제조하기 위한 본 발명의 예시적 일 실시형태에 따른 발효조를 보여준다. 이와

관련하여, 발효조 (1) 는 탱크 체적의 벽 (71) 에 의해 규정된 탱크 체적 (70) 을 갖는다. 탱크 체적 (70) 에 다수의 교반 요소들 (10, 20, 30, 40, 50) 을 갖는 교반 장치가 위치하고, 상기 교반 요소들은 각각 회전 축선 (60) 에 고정되고, 모터 (M) 를 통하여 구동된, 회전 축선 (60) 과 함께, 회전 축선 (60) 둘레에서 회전할 수 있다. 도 1 에 도시된 실시형태에서 교반 요소들은 각각 2 개의 교반 블레이드들, 제 1 교반 요소 (10) 를 위한 제 1 교반 블레이드 (11) 및 제 2 교반 블레이드 (12), 또한 비슷하게 제 2, 제 3, 제 4 및 제 5 교반 요소 (20, 30, 40, 50) 를 위한 각각 제 1 교반 블레이드 (21, 31, 41, 51) 및 제 2 교반 블레이드 (22, 32, 42, 52) 를 갖는다. 교반 요소의 2 개의 교반 블레이드들은 탱크 체적 (70) 의 벽 (71) 의 방향으로 중심 축선 또는 회전 축선 (60) 으로부터 연장된다. 도 1 에 도시된 실시형태에서, 각각의 교반 요소는 연장 방향에 대해 실질적으로 일정한 경사도를 갖는 2 개의 교반 블레이드들을 갖는다. 각각의 교반 블레이드 (11, 12) 는 대응 경사면 (13, 14) 을 가지고, 상기 경사면에 의해 전단 담화 매체는, 회전 축선 (60) 의 회전시, 실질적으로 축선 방향으로, 즉, 회전 축선에 평행한 성분을 가지고 운반된다. 이와 관련하여, 전단 담화 매체의 운반 중, 교반 요소들 (10 내지 50) 이 고정된 회전 축선 (60) 이 회전하는 방향에 따라, 상기 매체는 경사면들 (13, 14) 에 의해 위로 또는 아래로 밀릴 수 있다. 예를 들어, 이와 관련하여, 와류형일 수도 있는 유동 방향 (7) 이 뒤따르고, 상기 유동은 반경방향 성분보다 더 강한 축선방향 성분을 갖는다. 와류 또는 와류형 유동은 유동 방향 (7) 으로 화살표들에 의해 간략하게 도시된다. 하지만, 사실상, 유동 프로파일은 실질적으로 더욱 복잡해지는데, 특히 회전 축선 (60) 으로부터 거리에 따른 상이한 경로 속도 때문에 교반될 매체 (9), 전단 담화 매체에 힘을 상이하게 가하기 때문이다. 도 1 에 도시된 실시형태에서, 와류 (8) 는 실질적으로 교반될 매체 (9) 의 축선방향 순환이 있도록 형성하여, 교반 요소들 (10 내지 50) 사이 영역들이 또한 운동을 부여받고 그것이 또한 교반 요소들의 교반 블레이드들의 전단 영역에 도달하도록 순환되는 것을 의미한다. 도 1 에 도시된 실시형태에서, 각각의 교반 요소는 바로 인접하여 배치된 교반 요소의 교반기 블레이드들에 대해 오프셋되게 각각 배치되는 2 개의 교반기 블레이드들을 갖는다. 예를 들어, 최저 교반 요소 (10), 중간 교반 요소 (30) 및 상부 교반 요소 (50) 의 교반 블레이드들은 상 평면에서 측방향으로 연장되고, 반면에 중간 교반 요소들 (20, 40) 의 교반 블레이드들은 상 평면으로부터 전방으로 또는 상 평면으로 후방으로 연장된다.

[0059] 도 1 에 도시된 대로, 교반 요소들의 교반 블레이드들은, 연장 방향에 대해 실질적으로 일정한, 이 경우에 각도 (α) 를 갖는 경사도를 가지고, 이는 수직선, 즉, 회전 축선 (60) 의 연장 방향에 대해 경사도를 지정한다. 교반 블레이드들의 경사도는 회전 축선 (60) 으로부터 블레이드 팁까지 교반 블레이드들의 연장 길이에 대해 변할 수 있는 것을 이해해야 하고, 회전 축선 (60) 으로부터 거리에 따라 교반 요소들의 상이한 경로 속도를 고려할 수 있음을 의미한다. 특히, 회전 축선 (60) 의 방향에 대한 표면들의 경사도는 축선으로부터 먼 영역에서보다 축선에 가까운 영역에서 더 클 수 있다. 이와 관련하여, 더 큰 경사도의 경우에, 축선방향 추진 성분은 더 작은 경사도의 경우보다 더 낮다는 것을 이해해야 한다.

[0060] 도 1 에 도시된 실시형태에서, 탱크 체적 (70) 에서 충전 레벨은 최상 교반 요소 바로 아래에 위치하고, 도 1 의 교반 요소 (50) 는 교반될 매체 (9) 위에 배치되는 것을 의미한다. 최저 교반 요소 (10) 아래에, 가스 공급 기기가 제공되고, 상기 기기의 개구는 최저 교반 요소 (10) 아래에 있다. 이와 관련하여, 개구들 (91) 은 제 1 교반 요소 (10) 의 2 개의 교반 블레이드들 (11, 12) 의 커버리지 원 아래에 있을 수 있다. 가스가 가스 공급 기기 (90) 에 의해 교반될 매체 (9) 로 도입될 때, 교반될 매체의 체적은 도입된 기포들에 의해 증가한다. 그 결과, 탱크 체적에서 충전 레벨은 상승하고, 이 경우에 충전 레벨이 최상 교반 요소 (50) 위로 상승할 수 있음을 의미하고, 최상 교반 요소 (50) 가 교반 프로세스에 기여하는 것을 의미한다. 교반 요소들 (10 내지 50) 이 고정된 회전 축선 (60) 이 회전하는 방향에 따라, 교반될 매체 (9) 에서 기포의 상승은, 특히 교반 블레이드들의 경사면들 때문에 교반기 블레이드들이 교반될 매체 (9) 를 위로 가압할 때 촉진되거나, 회전 축선 (60) 이 반대 방향으로 회전할 때 교반 블레이드들이 매체를 아래로 이동시키고 교반면들이 교반될 매체 (9) 에서 기포를 아래로 밀 때 느려진다.

[0061] 교반 블레이드들 (11, 21, 31, 41, 51; 12, 22, 32, 42, 52) 은 회전 축선 (60) 으로부터 탱크 체적 (70) 의 벽 (71) 바로 앞까지 연장된다. 본 발명과 관련하여 특정 교반 요소의 스캔 원의 직경을 의미하는 것으로 이해되는, 교반 요소들의 직경은 대략 탱크 체적 (75) 의 원-실린더 기반 횡단면의 영역에서 탱크 체적 (70) 의 직경 크기이다.

[0062] 교반 요소들 (d) 의 직경 대 탱크 체적 (D) 의 직경 사이 직경 비는, 예를 들어, 0.9 이다. 직경 비 d/D 는 가능한 한 크게 선택될 수 있는 것으로 이해되어야 하고, 교반 요소들 (10 내지 50) 의 교반 운동은 이 지점들에서 전단 담화 매체에 전단 응력을 유발하고, 상기 운동은 탱크 체적의 예지 영역에서 일어나는 것을 의미하

고, 교반될 매체 (9) 의 양호한 혼합이 거기에서 달성되는 것을 의미한다. 교반 블레이드들의 반경방향으로 외측 단부들 (15) 이 탱크 체적의 벽 (71) 과 충돌하지 않도록 보장된다면, 직경 비 d/D 는, 예를 들어, 최대 0.99 일 수 있다.

[0063] 발효조 (1) 에서 발효 프로세스를 지지하도록, 내부에 위치한 탱크 체적 (70) 또는 교반될 매체 (9) 의 온도를 조절할 수 있는 온도 조절면들 (80) 을 제공할 수 있다. 상기 온도 조절면들은, 예를 들어, 탱크 체적 (70) 의 외측에서 외부 냉각 코일들의 형태로 배치될 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 예를 들어, 교반 요소들 사이에 후에 위치하는 온도 조절면들을 탱크 체적 (70) 내에 또한 배치할 수 있다. 탱크 체적 (70) 에 제공된 온도 조절면들은, 예를 들어, 탱크 체적 (70) 에서 나선형 파이프들의 형태로 배치될 수 있는 원주방향 파이프 섹션들 (85) 일 수 있다. 이와 관련하여, 원주방향 파이프 섹션들은 나선형과 원형으로 제공될 수 있고, 순차적 통과를 위한 나선형 장치를 제공할 수 있다. 하지만, 또한, 병렬로 통과되거나, 직각으로 적절한 벤드를 통하여 순차적으로 통과될 수 있고 직각으로 벤드를 통하여 파이프 섹션과 위에 놓인 파이프 섹션 사이에 연결될 수 있는 원형 파이프 섹션들을 제공할 수 있다. 도 1 에 도시된 실시형태에서, 일반적으로 반경 방향으로 나란히 놓여있는 2 개의 파이프 섹션들, 및 서로 상하로 배치된 5 개의 파이프 섹션들로 구성된 원주방향 파이프 섹션들의 교반 요소들 그룹들 (88) 사이에 제공된다. 이러한 그룹 (88) 의 파이프 섹션들은 적절한 나선형 가이드를 통하여 순차적으로 온도 조절제, 냉각제 또는 발열제를 통과시킬 수 있다. 교반 블레이드들의 설계 및 탱크 체적 내에서 결과적으로 생성된 교반될 매체 (9) 의 바람직하게 축선방향 유동 때문에, 온도 조절면들 (80) 또는 원주방향 파이프 섹션들 (85) 의 그룹들 (88) 에서 오버플로우가 달성되고, 이 영역에서 교반될 매체 (9) 의 온도 조절을 달성할 수 있음을 의미한다. 발효 프로세스는 온도 조절에 의해 제어될 수 있다.

[0064] 교반될 매체가 실질적으로 교반 요소들에 대해 더 이상 이동하지 않는 것을 의미하는, 교반 요소들 (10 내지 50) 의 회전이 교반될 매체를 하나의 전체 회전 운동으로 이동시키는 것을 방지하도록, 탱크 체적 (70) 에 배플들 (76) 을 제공할 수 있다. 상기 배플들은, 예를 들어 회전 축선의 방향으로, 탱크 체적 (70) 의 벽 (71) 으로부터 안쪽으로 연장되는, 예를 들어, 패들 또는 플레이트일 수 있다. 배플들 (76) 은 또한 수직으로 그리고/또는 수평으로 경사지게 탱크 체적 (70) 으로 또한 연장될 수 있고 반드시 회전 축선 (60) 을 향할 필요가 없다는 것을 이해해야 한다. 배플들은 탱크 체적 (70) 의 벽 (71) 에 바로 고정될 수 있고 그렇지 않으면 스페이서들을 통하여 탱크 체적 (70) 으로 돌출할 수 있다. 이와 관련하여, 배플들은 교반 요소들의 교반 블레이드들과 반경방향으로 중첩되고, 배플들 (76) 과 교반 블레이드들 (11, 21, 31, 41, 51) 등의 반경방향 중첩이 존재한다는 것을 의미한다. 이런 식으로, 교반될 매체 (9) 의 회전 운동이 중단되거나 방해되고, 교반될 매체 (9) 에 대한 교반 블레이드들의 상대 운동이 따라서 보장된다. 결과적으로, 교반 요소들에 의해 교반될 매체 (9) 상에 전단 응력을 유지할 수 있고, 그 결과 교반될 매체는 이 점에서 희석되고 더 양호하게 유동 가능하다.

[0065] 이와 관련하여, 배플들 (76) 은 또한 온도 조절면들을 위한 홀딩 구조들로서 역할을 할 수 있다. 특히, 배플들은 원주방향 파이프 섹션들의 그룹들을 위한 홀딩 구조들로서 역할을 하고 그것을 위치결정할 수 있다. 이와 관련하여, 배플들 (76) 과 파이프 섹션들 (85) 의 그룹들 (88) 양자는, 그것이 회전 축선 (60) 둘레에서 교반 요소들의 회전을 제한하지 않거나 방해하지 않는 한, 교반 요소들 사이 공간으로 임의의 거리로 연장될 수 있다.

[0066] 도 2 는 회전 축선 (60) 과 제 1 교반 요소 (10) 및 제 2 교반 요소 (20) 로 구성된 교반 장치의 상세도를 보여준다. 제 1 또는 제 2 교반 요소 위와 아래의 추가 교반 요소들이 여기에서 배제되지 않는다는 점을 이해해야 한다. 이와 관련하여, 2 개의 교반 요소들 (10, 20) 각각은 제 1 교반 블레이드 (11 또는 21) 및 제 2 교반 블레이드 (12 또는 22) 를 갖는다. 도 2 에 도시된 장치에서, 교반 블레이드들은 회전 축선 (60) 의 연장 방향에 대해 약 45° 만큼 기울어져 있다. 결과적으로, 표면들 (13, 14, 23, 24) 은 기울어져 있고 회전 방향에 따라 교반될 매체 (9) 를 상향 또는 하향 방향으로 속도를 올릴 수 있다. 인가된 전단력 때문에, 전단 담화 매체는 더 희박해져서 더 큰 유동성을 갖게 되고, 혼합이 개선되는 것을 의미한다. 이와 관련하여, 외측 단부들 (15, 25) 은 탱크 체적 (70) 의 벽 (71) 바로 앞까지 연장되는데, 이것은, 하지만, 도 2 에 도시되지 않는다.

[0067] 도 2 에서, 2 개의 교반 요소들 (10, 20) 은 각각 대향측에서 멀리 연장되는 2 개의 교반 블레이드들을 가질지라도, 교반 요소들 (10, 20) 은 또한 3 개, 4 개 이상의 교반 블레이드들을 가질 수 있다. 이와 관련하여, 상기 교반 블레이드들은 원주를 따라 균등하게 분배될 수 있고, 실질적으로 대칭 교반 요소가 제공되는 것을 의

미한다.

[0068] 도 2 에서, 제 1 교반 요소 (11, 12) 의 교반 블레이드들은 제 2 교반 요소 (21, 22) 의 교반 블레이드들에 대해 오프셋되게 배치된다. 도 2 는 특히 쿼터 원에 의한 오프셋을 도시한다. 하지만, 오프셋은 또한 크기가 변할 수 있음을 이해해야 하고, 예를 들어, 회전 축선에 3 개의 교반 요소들이 존재하는 경우에, 이웃한 교반 요소들의 오프셋은 각각의 경우에 60° 일 수 있음을 의미하고, 교반 요소로부터 교반 요소까지 연속 오프셋은 각각의 경우에 또한 60° 인 것을 의미한다.

[0069] 특히 1 개의 교반 요소 또는 다수의 교반 요소들의 경우에 2 개보다 많은 교반 블레이드들이 제공된다면, 교반 블레이드들은 또한 상하로, 즉, 이웃한 교반 요소들의 경우에 오프셋 없이 배치될 수 있다.

[0070] 본 발명은 특히 또한 석유, 예를 들어 크산탄 검, 글루칸, 보다 특히 α - 및 β -글루칸의 추출을 위해 역할을 할 수 있는 전단 담화 매체에 사용될 수 있음을 주목해야 한다.

부호의 설명

[0071] 1 발효조; 발효 프로세스용 전단 담화 매체를 위한 교반기
7 유동 방향
8 와류
9 교반될 매체
10 제 1 교반 요소
11 제 1 교반 요소의 제 1 교반 블레이드
12 제 1 교반 요소의 제 2 교반 블레이드
13 제 1 교반 요소의 제 1 교반 블레이드의 경사면
14 제 1 교반 요소의 제 2 교반 블레이드의 경사면
15 제 1 교반 요소의 교반 블레이드들의 반경방향 외측 단부
20 제 2 교반 요소
21 제 2 교반 요소의 제 1 교반 블레이드
22 제 2 교반 요소의 제 2 교반 블레이드
23 제 2 교반 요소의 제 1 교반 블레이드의 경사면
24 제 2 교반 요소의 제 2 교반 블레이드의 경사면
25 제 2 교반 요소의 교반 블레이드들의 반경방향 외측 단부
30 제 3 교반 요소
31 제 3 교반 요소의 제 1 교반 블레이드
32 제 3 교반 요소의 제 2 교반 블레이드
40 제 4 교반 요소
41 제 4 교반 요소의 제 1 교반 블레이드
42 제 4 교반 요소의 제 2 교반 블레이드
50 제 5 교반 요소
51 제 5 교반 요소의 제 1 교반 블레이드
52 제 5 교반 요소의 제 2 교반 블레이드
60 교반 장치의 회전 축선

도면2

