

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
A23D 7/00

(45) 공고일자 2000년06월01일

(11) 등록번호 10-0247233

(24) 등록일자 1999년12월10일

(21) 출원번호	10-1997-0706163	(65) 공개번호	특1998-0702756
(22) 출원일자	1997년08월21일	(43) 공개일자	1998년08월05일
번역문제출일자	1997년08월21일		
(86) 국제출원번호	PCT/US 96/02194	(87) 국제공개번호	WO 96/25858
(86) 국제출원일자	1996년02월20일	(87) 국제공개일자	1996년08월29일
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 국내특허 : 아일랜드 오스트레일리아 브라질 캐나다 체코 일본 대한민국 멕시코 뉴질랜드		

(30) 우선권 주장 8/392361 1995년02월22일 미국(US)

(73) 특허권자 세레스타 유에스에이 인코포레이티드 마이클 엘. 퓨어링

미합중국 인디애나 46320-1094 하몬드 인디애나폴리스 불바드 1100

(72) 발명자 헤쥬스 알런

미합중국 인디애나 46307 크라운 포인트 웨스트 84 플레이스 7400  
쉬에 웬

미합중국 인디애나 46307 크라운 포인트 웨스트 93 플레이스 1448  
시콜스키 크리스

미합중국 인디애나 46394 화이팅 데비스 에브뉴 1805  
리터 크리스

(74) 대리인 미합중국 캔자스 66226 쇼니 웨스트 54 스트리트 24460  
이훈

**심사관 : 이호조**

**(54) 동물지방에서 스테롤과 유리지방산의 감소방법**

**요약**

동물지방에서 스테롤과 유리지방산을 감소시키는 방법은 펌프 또는 직렬혼합기와 같은 혼합장치를 사용하여 물속기름 에멀션을 형성시킨 다음 에멀션을 일정기간 동안 도관으로 펌프하는 것을 필요로 한다. 에멀션은 물, 액화동물지방과 시클로덱스트린으로 이루어진다. 혼합장치는 일분 이하에서 에멀션을 형성하고; 에멀션은 5-60분 동안 도관으로 펌프된다. 에멀션이 도관으로 이동하는 시간 동안, 스테롤과 유리지방산은 지방상에서 수상으로 이동하고 시클로덱스트린과 착물을 형성한다. 이들 착물은 매우 안정하고 원심분리에 의하여 에멀션에서 분리될 수 있다. 생성한 지방은 감소된 스테롤과 유리지방산 함량을 갖는다.

**대표도**

**도1**

**명세서**

[발명의 명칭]

동물지방에서 스테롤과 유리지방산의 감소방법

[기술분야]

본 발명은 시클로덱스트린의 사용을 통한 동물지방에서 스테롤과 유리지방산의 감소방법에 관한 것이다.

[배경기술]

심장질환과 어떠한 형의 암의 증가율에 관하여 콜레스테롤과 관련하여 연구했다. 이러한 연구결과, 소비자와 식품공업계에서는 콜레스테롤 감소식품이 요청되어 왔다. 예를들면, 쇠기름과 돼지기름과 같은 동물지방은 부분적으로 이들의 콜레스테롤 함량 때문에 조리용 기름과 식품성분으로서 인가가 없었다. 콜레스테롤이 없는 식품성유가 여러가지 용도로 동물지방을 대신했다. 감소된 콜레스테롤 함량을 갖는 동물지방은 이들 제품의 소비자 인식을 개선하여 이들이 시장에서 식물성유에 대하여 더 효과적인 경쟁력을 가져야 한다.

스테롤과 유리지방산은 시클로덱스트린과 착물을 형성하고 이러한 착화현상을 사용하여 음식물에서 스테롤/유리지방산을 제거할 수 있음이 알려져 있다. 또한, 착화과정의 효능은 착화반응이 물의 존재하에 일

어날 때, 예를들어 물을 시클로덱스트린과 함께 음식물에 첨가할 때 크게 증가하는 것으로 알려져 있다. 더우기, 이들 착물을 원심분리에 의하여 음식물에서 분리하으로써, 처리된 물질의 스테롤/유리지방산 함량을 감소시킬 수 있는 것으로 알려져 있다. 참조, 미국특허 제5,232,725호와 제3,491,132호.

‘ 725 특허는 동물지방에서 스테롤/유리지방산의 함량을 감소시키는 것에 관한 것이고; 시클로덱스트린과 액화 동물지방의 수성슬러리에서 물속 기름 에멀션을 형성시키는 것을 나타낸다. ‘ 725 특허에서는 에멀션을 형성시키기 위하여 강한 교반을 사용해야 하고, 착물을 형성시키기 위하여 강한 교반을 일정기간, 대표적으로 10분 동안 계속해야 함을 기술하고 있다. 또한 ‘ 725 특허는 에멀션을 형성시키기 위해서는 0.4:1 내지 1.9:1 비율의 물 대 지방을 사용해야 함을 기술하고 있다. ‘ 725 특허에서는 40 마이크로미터 이하의 크기를 갖는 지방 구형을 함유하는 미세한 에멀션으로 에멀션을 정의하고 있다.

스테롤과 유리지방산을 강하게 교반할 필요없이 액화동물지방에서 제거할 수 있음을 알았다. 특히, 강한 교반이 에멀션을 형성하는데 필요없음을 알았다. 최소의 교반으로 액화 동물지방, 물과 시클로덱스트린을 함유하는 물속 기름 에멀션을 형성할 수 있고, 이러한 초기 에멀션은 지방으로부터 실제양의 스테롤/유리지방산을 제거하는데 충분하다.

또한, 강한 교반은 착화에 필요없음을 알았다. 실제, 5~60분 동안 도관을 통하여 에멀션을 이동시킴으로써 착화가 일어나고 실제양의 스테롤/유리지방산이 지방에서 제거됨을 알았다. 따라서, 제1 단계는 강한 교반없이 성취된다.

‘ 725 특허는 유효한 에멀션을 형성시키기 위하여 강한 교반을 사용해야 하는 것을 기술하고 있기 때문에, 온화한 교반의 사용으로 지방으로부터 실제양의 스테롤/유리지방산을 제거하는데 효과적인 물속 기름 에멀션을 형성하는 것은 예상하지 못한 놀라운 것이다. 더우기, 착화가 강한 교반이 필요없이 일어날 수 있는 것이 놀라운 것이다. 다시 말해서, 단순히 에멀션이 존재한다는 사실로 착물이 형성되고, 스테롤/유리지방산이 지방상의 비착화 상태에서 수상의 착화상태로 이동하도록 한다.

시클로덱스트린은 에멀션 형성 후, 수성상에 남고 시클로덱스트린과 스테롤/유리지방산 사이의 착화는 물과 지방 사이의 접촉면에서 일어나는 것으로 예상된다. 따라서, 시클로덱스트린은 수성상에 남는 반면에 스테롤/유리지방산은 지방상에서 수성상으로 이동한다.

더우기, 파이프와 펌프를 사용한 파이프라인 배열을 사용하여 에멀션을 형성시킬 수 있다. 이로써 특수 혼합기의 필요를 피할 수 있다. 파이프라인 장치를 통한 에멀션의 이동은 특수 혼합기가 필요없이 시클로덱스트린과 스테롤/유리지방산 사이에서 착물이 형성되도록 한다.

더불어, 양호한 스테롤/유리지방산 감소를 얻는 동안 물과 지방 중량비는 약 5:1 만큼 높일 수 있음을 알았다. 이러한 높은 물과 지방 중량비는 몇가지 이점을 제공한다. 첫째, 에멀션의 점도가 낮으면, 에멀션의 취급이 더 쉽다. 둘째, 높은 물과 지방 비율은 증가된 양의 시클로덱스트린을 뜻하므로 에멀션에 이요할 수 있어, 지방에서 스테롤/유리지방산을 효과적으로 제거한다.

더우기, 본 발명의 방법에서 처리될 지방에서 낮은 잔유 시클로덱스트린, 대표적으로 약 5 ppm 이하를 가져오기를 예상하지 못했던 것을 알았다. 잔유 시클로덱스트린은 착물을 제거한 후 처리될 지방에 존재하는 시클로덱스트린이다. 잔유 시클로덱스트린은 처리될 지방에서 제거되어야 하는 오염물로 생각된다. 본 발명의 방법에서는 사실상 잔유 시클로덱스트린을 가져오지 않기 때문에, 처리될 지방에서 잔유 시클로덱스트린을 제거하는 단계가 필요없다. 또한, 이것은 본 발명의 전체 조작비용을 절감한다.

#### [도면의 간단한 설명]

이러한 본 발명의 특징은 다음 도면을 참고하면 더 완전하게 이해할 것이다.

제1도는 본 발명의 전체 공정과 장치의 바람직한 구성을 예시한 것이고,

제2도는 에멀션을 임펠러가 장치된 탱크에서 형성시키는 본 발명의 바람직한 구성의 일부를 예시한 것이고,

제3도는 에멀션을 직렬혼합기로 형성시키는 본 발명의 바람직한 구성의 일부를 예시한 것이고,

제4도는 에멀션을 Y 연결관으로 형성시키는 본 발명의 바람직한 구성의 일부를 예시한 것이다.

#### [발명의 상세한 설명]

##### 본 발명의 방법은

(a) 일분 이하로 혼합수단에서, 균일한 우유빛 흰색의 물속 기름 에멀션을 형성하는 단계, 이 에멀션은 액화 동물지방, 물과 시클로덱스트린을 함유하고, 여기서 물 대 지방의 중량비는 5:1 내지 1:1 이고 상기 시클로덱스트린은 3~10 중량%의 몰양에 존재한다;

(b) 상기 에멀션이 5~60분 동안 도관으로 이동하으로써 상기 지방의 스테롤 및 유리지방산과 상기 시클로덱스트린 사이에서 착물을 형성하는 단계;

(c) 상기 지방이 감소된 양의 스테롤과 유리지방산을 갖고 이 지방이 낮은 수준의 잔유 시클로덱스트린을 갖는 지방에서 상기 착물을 분리하는 단계로 이루어진다;

에멀션을 형성하는 제일 단계에서, 시클로덱스트린의 수성 슬러리를 형성시킨 다음 액화지방에 수성 슬러리를 가하거나 아니면 물과 지방 조성물에 시클로덱스트린을 첨가하여 물의 존재하에 시클로덱스트린을 액화지방에 가한다. 물 없이 시클로덱스트린을 지방과 혼합하는 것은 나쁜 결과를 가져온다. 먼저, 시클로덱스트린의 수성 슬러리를 형성시킨 다음 시클로덱스트린 슬러리를 지방에 첨가하는 것이 가장 바람직하다.

이 과정에서 사용되는 시클로덱스트린의 양은 물의 3~10 중량%, 더 바람직하기로는 5 중량%이다. 시클로덱스트린은 알파-, 베타-, 감마- 시클로덱스트린 또는 이들의 혼합물이 있다. 분자 시클로덱스트린은 물

론 시클로덱스트린 유도체를 본 발명의 방법에 사용할 수 있다. 바람직한 시클로덱스트린은 베타-시클로덱스트린이다.

본 발명에 따라서, 처리되는 지방은 쇠기름, 돼지기름, 닭지방, 어유, 양기름과 우유지방과 같은 동물지방이 있다.

본 발명에 사용되는 물은 일반적인 수도물이다.

본 발명에 사용되는 물의 양은 지방중량의 1~5배, 더 바람직하기로는 2~4배이다. 이것은 5:1 내지 1:1의 물 대 지방의 중량비, 바람직하기로는 2:1 내지 4:1의 물 대 지방의 중량비로 생각된다.

지방은 에멀션으로 형성되기 전에 액체상태로 있어야 한다. 지방이 고체이면, 지방을 가열하여 액체로 하여야 한다. 이것은 일반적인 장치를 사용하여 일반적인 방법으로 행할 수 있다. 쇠기름의 경우, 쇠기름을 40°~60℃, 바람직하기로는 50℃의 온도로 가열한다.

바람직하기로는 에멀션이 50°~60℃의 온도를 갖도록 예열된 성분으로 에멀션을 형성시키는 것이다. 물과 액화지방의 혼합물을 50°~60℃로 예열하고 시클로덱스트린을 가하고; 아니면 액화하기 위하여 예열한 지방과 시클로덱스트린의 수성 슬러리를 분리하여 예열한 다음, 두 예열된 액체를 조립하는 것이다. 예열은 일반 장치를 사용하여 일반적인 방법으로 행한다.

두성분, 지방과 시클로덱스트린 슬러리를 서로 독립적으로 예열할 때, 수성 시클로덱스트린 슬러리는 50°~70℃, 바람직하기로는 60℃로 예열하고, 지방은 이것이 이들 온도에서 액체인 것에 한하여, 40°~60℃, 바람직하기로는 50℃에서 예열한다.

성분들을 함께 혼합하여 에멀션을 형성시켜, 안정하고, 균일한 우유빛 백색의 물속 기름을 생성시킨다. 이 에멀션은 최소한 일본 동안 대기상태에서 안정해야 한다. 에멀션이 일본 전에 개개의 성분으로 분열되면, 본 발명에서는 안전성이 없고 만족스럽지 못하다. 더불어, 에멀션은 기름방울이 육안으로 볼 수 없도록 균일해야 한다. 이러한 에멀션은 임펠러 또는 직렬혼합기를 갖는 탱크와 같은 일반 혼합수단으로 형성되고 에멀션은 일본 이하의 짧은 기간에 형성됨을 알았다.

도관은 청소와 살균이 용이하도록 스테인레스강으로 만드는 것이 바람직하지만, 그러나 플라스틱 파이프가 양호한 결과를 가져오는 것을 알았다.

필요하면, 에멀션이 도관을 통하여 이동할 뿐만 아니라 에멀션을 유지하도록 도관의 길이에 따라 부가적으로 펌프 또는 혼합수단을 설치할 수 있다.

형성된 착물의 분리는 일반 장치를 사용하여 일반적인 방법으로 행한다. 예를들면, 원심분리는 좋은 결과를 가져온다. 지방을 더 정제할 필요가 있으면, 지방을 이차 또는 그 이상의 원심분리 단계를 행한다.

착물을 지방과 분리한 후, 착물을 가열하여 착물을 분열시켜서 시클로덱스트린을 회수하는 것이 바람직하다. 회수된 시클로덱스트린을 연속적으로 재순환시켜서 공정 시작시에 사용한다. 시클로덱스트린을 회수하기 위하여, 물과 착물의 중량비가 99:1 내지 4:1이 되도록 착물을 물에 현탁시킨다. 현탁된 착물을 교반한 다음 5~15분 동안 90°~100℃의 온도로 가열한다. 온도는 계속적인 스팀분사로 유지하는 것이 바람직하다. 이로서 시클로덱스트린이 착물과 분리하고; 다음, 시클로덱스트린을 회수하여 재순환 시킨다. 더 바람직한 것은 현탁된 착물을 95℃로 가열하고, 현탁액에서 물과 착물의 중량비가 20:1 되는 것이다. 시클로덱스트린의 회수는 원심분리기와 같은 일반 장치를 사용하여 행한다.

본 발명의 바람직한 구성은 제1도에 예시했다. 제1도에 표시된 바와 같이, 본 발명의 바람직한 공정은 두 개의 분리저장탱크(10)와 (12)를 사용하여 성분들을 예열하는 것이고, 제일 탱크(10)는 물과 시클로덱스트린 용액을 가열하는데 사용하고 제이 탱크(12)는 액화 동물지방을 형성시키고 유지하는데 사용한다. 이들 두 탱크는 이들의 내용물이 균일하게 유지되도록 임펠러를 설치할 수 있다. 이들 두 탱크에서, 내용물을 펌프(14)와 (16)로 각각 분리하여 혼합수단(18)으로 이동시킨다. 혼합수단(18)은 두 액체를 혼합하고 물속 기름 에멀션을 형성시킨다. 이때 이 에멀션은 5~60분 동안 펌프(20)에 의하여 도관(22)을 통하여 이동된다.

수상을 지방상과 분리하기 위하여, 에멀션을 원심분리기(24)로 처리하고 지방성분을 탱크(26)에 분리시킨다. 수상을 탱크(26)로 이동시키며 여기서, 탱크(30)에서 물이 부가적으로 첨가된다. 수상은 착화된 시클로덱스트린과 스테롤/유리지방산의 적정하게 농축된 수성 슬러리이다. 착물의 수성 슬러리는 탱크(32)에서 가열되어 착물은 이의 개개 성분으로 분열한다. 분리된 시클로덱스트린을 수집하여 도관(34)으로 재순환 시킨다.

에멀션이 일단 형성되면, 에멀션이 본 발명에 따라 도관을 통하여 이동될 때, 더 이상의 교반이 필요없이 안정성이 유지되는 것을 알았다. 착물은 에멀션이 도관을 통하여 이동하는 시간 동안 시클로덱스트린과 스테롤 및 유리지방산 사이에서 형성된다. 도관에서 에멀션의 잔류시간은 5~50분, 바람직하기로는 5~20분이다.

도관의 유속과 크기는 본 발명에서는 한정적이지 않음을 알았다. 좋은 결과는 2인치(5cm)의 내경과 2~10 gal/min (5~40 리터/분)을 갖는 파이프를 사용하여 얻는다.

본 발명에서 사용하는 혼합수단은 일반 혼합수단일 수 있다. 이와 같은 혼합수단의 예를들면 가열용 라이너와 혼합용 임펠러가 장치된 일반적인 탱크가 있다. 제2도는 임펠러(42)가 장치된 탱크(40)를 예시한 것이다. 이와 같은 탱크는 흔히 교반용기를 뜻하고, 에멀션을 형성하는 적당한 조건을 제공하는 크기를 갖는다. 혼합수단의 다른 예를들면 제3도에 도시된 바와 같이 직렬혼합기가 있다. 직렬혼합기(50)에는 각 모터(56)와 (58)에 의하여 반대방향으로 회전되는 두 스크류(52), (54)가 장치되어 있다. 다른 혼합수단은 제4도에 도시했다. 기타 일반 혼합수단을 본 발명에 따라서 사용할 수 있으며, 이는 정적-직렬혼합기; 나선형 칼날 혼합기; 오리피스와 혼합노즐; 액체 펌프, 특히 전단펌프가 있다.

에멀션은 혼합수단에서, 0.5분 이하의 짧은 기간에 형성된다. 혼합수단에서 조합된 물, 액화지방과 시클로덱스트린의 잔류시간은 일본 이하, 바람직하기로는 30초 이하이다. 또한 혼합수단에서 잔류시간을 부분

적으로 파이프라인 장치를 통한 액체의 유속에 따른다.

본 발명에 사용되는 혼합수단과 전체 파이프라인 장치에는 장치로 산소 또는 액화지방에 손상을 주는 어떠한 다른 가스가 주입되어서는 안된다. 본 분야의 전문가가 알 수 있는 바와 같이, 본 발명에 따른 방법의 처리시간은 너무 짧아서 장치내의 공기가 액화지방에 손상을 주지 않지만, 그러나 산소가 장치에 주입되지 않는 것이 바람직하다. 예를들면, 탱크(40)에는 밀봉된, 기밀덮개가 도시되어 있다.

본 발명의 이러한 특징은 하나 또는 그 이상의 다음 실시예를 참고하면 더 완전하게 이해할 것이다.

[실시예]

[실시예 1]

이 실시예는 물 없이 시클로덱스트린을 액화지방에 첨가했을 때 얻는 불량한 결과를 예시한 것이다.

베타-시클로덱스트린(5 중량%)을 쇠기름에 가하고 혼합물을 50℃로 예열한다. 계속하여 물(50℃)을 지방에 대하여 10:1 중량비로 가한다. 혼합물을 50℃에서 유지하고 3시간 동안 코닝 PC-351 자기교반기로 중간으로 고정하여 교반한다. 착물을 40℃에서 10분 동안 6,000 rpm으로 혼합물을 원심분리 하여 지방과 분리한다. 지방층을 생성물로서 수집하고 콜레스테롤에 대하여 시험한다. 쇠기름의 콜레스테롤 함량은 13%까지 감소되었다.

여기서 볼 수 있는 바와 같이, 시클로덱스트린 첨가후 부가적인 물은 나쁜 결과를 가져왔다.

[실시예 2]

이 실시예는 미국특허 제5,232,725호에 기술된 바에 따라서 얻은 결과를 예시한 것이다.

돼지기름을 동일한 중량의 물과 혼합하고 50℃로 예열한다. 베타-시클로덱스트린을 지방에 대하여 5 중량%로 가한다. 혼합물을 A100 임펠러가 설치된 LIGHTNIN<sup>®</sup> LABMASTER<sup>™</sup>을 사용하여 1,500 rpm으로 2시간 동안 교반한다. 생성물을 40℃에서 10분 동안 6,000 rpm으로 원심분리한다. 지방층을 생성물로서 수집한다. 쇠기름의 콜레스테롤 함량은 96%까지 감소했다.

[실시예 3]

이 실시예는 상기 실시예 1의 자기 교반기를 사용한 725 특허를 예시한 것이다.

중간속도로 고정시킨 코닝 PC-351 자기 교반기 세트를 임펠러 대신에 사용하는 것을 제외하고 상기 실시예 2의 방법을 사용한다. 콜레스테롤의 양은 98%까지 감소했다.

[실시예 4]

이 실시예는 아주 강하게 교반함에 따른 유해작용을 예시한 것이다. 최고 혼합속도로 고정시킨 WARING 일반 혼합기를 사용하여 혼합을 행하는 것을 제외하고, 상기 실시예 2의 방법을 사용한다. 이것은 극히 높은 전단 혼합을 제공한다. 쇠기름의 콜레스테롤 함량은 단지 38%까지 감소했다.

[실시예 5]

이 실시예는 저속 혼합이 좋은 결과를 가져오는 것을 예시한 것이다.

쇠기름을 동일한 양의 물과 혼합하고 55℃로 예열한다. 베타-시클로덱스트린을 지방에 대하여 5 중량%로 가한다. 혼합물을 A100 임펠러가 설치된 LIGHTNIN<sup>®</sup> LABMASTER<sup>™</sup>을 사용하여 300 rpm으로 1시간 반 동안 교반한다. 혼합물을 40℃에서 10분 동안 6,000 rpm으로 원심분리한다. 지방층을 생성물로서 수집한다. 3번 실험을 행하면 70%의 평균 콜레스테롤 감소를 가져왔다.

여기서 볼 수 있는 바와 같이, 저속 혼합은 좋은 결과를 가져온다.

[실시예 6]

이 실시예는 강한 교반이 연결된 짧은 혼합시간을 예시한 것이다.

처리시간을 10분으로 더 낮추고, 쇠기름을 돼지기름 대신에 사용하고 시클로덱스트린을 첨가하기 전에 물 쇠기름 혼합물을 55℃로 가열한다. 쇠기름의 콜레스테롤 함량은 71%까지 감소했다.

[실시예 7]

이 실시예는 상기 실시예에 사용한 것보다 더 짧은 처리시간을 예시한 것이다.

쇠기름과 5 중량%의 베타-시클로덱스트린 수용액을 분리하여 55℃로 가열한 다음 물과 지방의 중량비가 1:1이 되도록 조합한다. 이들을 상기 실시예 6시간의 반인 5분 동안 1,500 rpm 속도로 상기 실시예 6의 장치에서 혼합한다. 생성된 에멀션을 실시예 6에서와 같이 원심분리한 다음 분리된 지방성분을 콜레스테롤 함량에 대하여 시험한다. 이로써 콜레스테롤이 35~38%가 감소됨을 알았다.

따라서, 임펠러가 장치된 탱크와 고속 혼합방법을 사용했을 때, 반까지 처리시간을 감소하면 콜레스테롤 감소가 약 반까지 감소되었다.

[실시예 8]

이 실시예는 다른 혼합수단, Lightnin Labmaster 이외의 발효기를 사용한 상기 실시예 5에서 나온 결과를 예시한 것이다.

100 파운드(45kg)의 쇠기름과 100 파운드(45kg)의 물을 발효기(임펠러가 장치된 탱크)에 넣는다. 5 파운드(2.25kg)의 베타-시클로덱스트린을 물과 쇠기름에 가한다. 탱크의 내용물을 300 rpm의 속도로 교반하면

서 55℃로 신속하게 교반한다. 한시간 반 동안 교반을 계속한다. 혼합물을 40℃에서 10분 동안 6,000 rpm으로 원심분리한 다음, 지방층을 생성물로서 수집한다. 쇠기름의 콜레스테롤 함량은 70%까지 감소되었다.

이 실시예의 결과를 상기 실시예 5의 결과와 비교하여 볼 수 있는 바와 같이 성분을 가열했을 때 필수적인 차이는 없었다.

#### [실시예 9]

이 실시예는 짧은 처리시간이 바람직하고 양호한 원심분리가 결과를 개량함을 예시한 것이다.

더 짧은 처리를 사용하고 사용물을 두번 원심분리 하는 것을 제외하고 상기 실시예 8의 방법을 사용한다.

처리시간(분)	제거된 콜레스테롤 %
10	90
60	90
90	94

여기서 볼 수 있는 바와 같이, 더 짧은 처리시간(10분)은 더 긴 처리시간(60분)과 동일한 결과를 가져오고, 양호한 원심분리는 더 좋은 결과를 가져오고, 90분으로의 90% 콜레스테롤 감소는 상기 실시예 5의 70% 콜레스테롤 감소와 비교된다.

#### [실시예 10]

이 실시예는 본 발명에 따라서 혼합수단으로서 정적 직렬혼합기와 도관을 사용한 것을 예시한 것이다.

쇠기름과 5%(중량)의 베타-시글로덱스트린 수용액을 각각 55℃로 예열한다. 두 액체를 1:1의 술과 지방 중량비로 정적 직렬혼합기로 동시에 펌프하여 에멀션을 형성시킨다. 에멀션이 형성된 후, 이를 73인치(185cm) 길이로 측정되고, 이 인치의 내경을 갖는 파이프를 통하여 이동시킨다. 정적 직렬혼합기와 파이프를 통한 유속은 1.2 리터/분 이었다. 처리시간은 파이프에서 배출하는 에멀션을 수집하고 이를 직렬혼합기와 73인치(185cm)의 파이프를 통하여 역으로 펌프함에 따라 변한다. 하기에 열거한 다른 시료를 40℃에서 10분 동안 6,000 rpm으로 원심분리한다. 지방층을 생성물로서 수집한다. 이 시험의 결과는 하기에 열거했다.

<u>처리시간(분)</u>	<u>장치로 통과</u>	<u>콜레스테롤 감소%</u>
5	1	46
10	2	60
20	4	68
30	6	80
60	12	84

에멀션은 60분의 시험동안 안정했다. 여기서 볼 수 있는 바와 같이, 에멀션을 형성하거나 유지하기 위하여 일정하고, 강한 교반이 필요없다.

#### [실시예 11]

이 실시예는 유속을 3.1 리터/분으로 증가시키는 것을 제외하고 상기 실시예 10의 방법의 사용을 예시한 것이다. 그 결과는 하기에 열거했다.

<u>처리시간(분)</u>	<u>장치로 통과</u>	<u>콜레스테롤 감소%</u>
3	2	66
5	3	71
10	6	69
20	12	73
30	18	71
60	32	78

[실시에 12]

이 실시예는 온도를 65℃로 상승시키는 것을 제외하고 상기 실시예 10의 방법의 사용을 예시한 것이다. 그 결과는 하기에 열거했다.

<u>처리시간(분)</u>	<u>장치로 통과</u>	<u>콜레스테롤 감소%</u>
3	2	75
5	3	74
10	6	76
20	12	86
30	18	85
60	32	85

여기서 볼 수 있는 바와 같이, 온도를 증가시키면 탈콜레스테롤화에 약간의 충격이 있었다.

[실시에 13]

이 실시예는 베타-시클로덱스트린 수용액의 농도를 10%로 증가시키는 것을 제외하고 상기 실시예 10의 방법의 사용을 예시한 것이다. 그 결과는 하기에 표시했다.

<u>처리시간(분)</u>	<u>장치로 통과</u>	<u>제거된 콜레스테롤 %</u>
3	2	64
5	3	80
10	6	87
20	12	86
30	18	84
60	32	72

여기서 볼 수 있는 바와 같이 시클로덱스트린 농도가 증가하면 탈콜레스테롤화가 증가한다.

[실시에 14]

이 실시예는 직렬혼합기를 제4도에 도시된 Y 연결관으로 대체하는 것을 제외하고 실시예 10의 공정 사용을 예시한 것이다. 두 성분, 수성 베타-시클로덱스트린을 슬러리와 액화 쇠기름을 “Y” 파이프에서 결합했을 때 에멀션이 형성됨을 알 수 있다. 더불어, 6피트 이상(0.5m)의 2인치(5cm) 내경 배관을 73인치(185cm)의 배관에 가하여 전체 12피트(3.6cm)의 파이프가 되도록 한다. 실시예 9에서와 같이, 에멀션을 배관 말단에서 수집한 다음, Y 연결관의 한가지와 12피트(3.6m)의 배관을 통하여 역으로 펌프한다. 이 방법에서 처리시간은 여러가지로 한다. 그 결과는 하기에 열거했다.

<u>처리시간(분)</u>	<u>장치로 통과</u>	<u>제거된 콜레스테롤 %</u>
3	1	52
10	3	57
20	6	58
45	15	76

처리하는 동안 에멀션은 안정했다. Y 연결관은 두 액체 성분의 좋은 혼합수단을 제공했고, 나온 결과는 정적 질력혼합기로 얻은 결과와 유사했다.

[실시예 15]

이 실시예는 더 긴 도관을 사용한 본 발명의 방법을 예시한 것이다.

쇠기름과 5%(중량)의 베타-시클로덱스트린 수용액을 55℃로 예열한다. 두 액체를 상기 실시예 10의 직렬혼합기를 통하여 동시에 펌프한 다음, 200 ft(60m) 길이, 2인치(5cm) 내경관[73인치(185cm)의 배관을 200 피트(60m)의 배관으로 배치했다]에 넣는다. 배관은 사문형 배열로 한다. 전단펌프를 배관 말단에 배치하여 부가적인 혼합과 펌프를 제공한다. 물과 지방의 중량비는 4:1이고, 장치를 통한 유속은 18.9 리터/분이다. 장치로 한번 통과한 후 수집된 물질을 생성물로서 얻기전에 원심분리한다. 도관에서 에멀션 잔류시간은 25분이다.

시료설명	콜레스테롤 감소 %
전단펌프 전	77
전단펌프 후	88

에멀션은 파이프에 있는 시간 동안 안정했다. 여기서 볼 수 있는 바와 같이, 이 실시예는 25분의 처리시간으로 실시예 10과 11과 비교할 수 있는 결과를 가져왔다.

[실시예 16]

이 실시예는 물과 지방 비율 1:1에서 상승된 처리시간으로 행하는 상기 실시예 15의 방법을 예시한 것이다.

<u>시료설명</u>	<u>콜레스테롤 감소 %</u>	<u>전체 처리시간(분)</u>
전단펌프 전	51	25
전단펌프 후	70	25
재순환 10분	77	35
재순환 20분	79	45

사전 전단펌프 측정치는 두 조작의 평균이었다.

여기서 볼 수 있는 바와 같이, 물과 지방의 비율을 낮게 하면 나쁜 결과를 가져오고 요구되는 처리시간이 더 크면 상기 실시예 15에서 얻은 것과 비교할 수 있는 결과를 얻는다.

[실시예 17]

이 실시예는 도관에서 위치하는 부가적 혼합수단은 지방의 콜레스테롤의 감소를 실질적으로 증가시키지 않음을 예시한 것이다.

쇠기름과 5%(중량)의 베타-시클로덱스트린 수용액을 55℃로 예열한다. 두 액체를 Y 연결관으로 동시에 펌프한 다음 약 10 피트(3m)의 2인치(5cm) 내경 배관을 통하게 한다. 물과 지방의 중량비는 1:1로 한다. 전단펌프를 배관 말단에 놓고 에멀션을 전단펌프로 통과시킨 후 수집한다. 도관에서 매 10 피트(3m)로 전단펌프를 용내내기 위하여, 전단펌프 후 에멀션을 반복하여 수집한 다음, 장치에 역으로 통과시킨다. 장치

를 통하여 유속은 18.5 리터/분 이다. 혼합물을 하기에 열거한 시간으로 장치로 재순환 시킨다. 최종 혼합물을 원심분리하고 지방층을 생성물로서 수집한다.

<u>시료설명</u>	<u>제거된 콜레스테롤 %</u>	<u>전체 처리시간(분)</u>	<u>장치로 통과</u>
전단펌프 전	12	2	1
전단펌프 후	57	2	1
재순환 10분	78	12	6
재순환 20분	64	22	11

여기서 볼 수 있는 바와 같이, 도관에서 매 10 피트(3m) 혼합수단을 가지면 콜레스테롤 감소가 실질적으로 증가하지 않는다.

[실시에 18]

이 실시예는 실시예 17의 장치를 사용하여 유속이 증가하면 콜레스테롤 감소가 증가하지 않음을 예시한 것이다.

이 실시예에서 사용된 방법은 유속이 두배인 37.9 리터/분인 것을 제외하고, 실시예 17의 방법과 동일하다. 그 결과는 하기에 열거했다.

<u>시료설명</u>	<u>콜레스테롤 감소 %</u>	<u>전체 처리시간(분)</u>
전단펌프 전	11	1
전단펌프 후	24	1

[실시에 19]

이 실시예는 증가된 난류상태가 콜레스테롤 감소를 증가시키지 않음을 예시한 것이다.

이 실시예 사용된 방법은 고속 전단펌프로 실시예 17에 사용된 전단펌프를 대체하는 것을 제외하고 실시예 17과 동일하다.

<u>시료설명</u>	<u>제거된 콜레스테롤 %</u>	<u>전체 처리시간(분)</u>	<u>장치로 통과</u>
전단펌프 전	9	2	1
전단펌프 후	26	2	1
재순환 10분	55	12	6
재순환 20분	62	22	11

[실시에 20]

이 실시예는 직렬혼합기를 전단펌프로 대체하고 물과 지방비율을 1:1로 하는 것을 제외한 실시예 15의 방법을 예시한 것이다. 다시 말해서, 전단펌프를 혼합수단으로 사용한다.

쇠기름과 5%(중량)의 베타-시클로덱스트린을 55℃로 예열한다. 두 액체를 전단펌프로 동시에 펌프하여 두 액체를 혼합하고 사문형 배열로 정열된 200 ft.(60m) 길이, 2인치(5cm) 직경 관으로 통하도록 한다. 물과 지방의 중량비는 1:1 이다. 혼합물을 하기에 열거한 시간으로 장치에 재순환 시킨다. 최종 혼합물을 원심분리하고 지방층을 생성물로서 수집한다.

<u>시료설명</u>	<u>제거된 콜레스테롤 %</u>	<u>전체 처리시간(분)</u>
첫번째 통과	53	25
네번째 통과	82	100



여기서 볼 수 있는 바와 같이, 이들 결과는 물과 지방 비율이 1:1인 상기 실시예 16과 비교할 수 있다.

[실시예 21]

이 실시예는 Y 연결관을 혼합수단으로 전단펌프를 대체하는데 사용한 상기 실시예 20 장치의 사용을 예시한 것이다. 처리시간은 25분, 장치로 한번 통과로서 동일하지만, 콜레스테롤 감소는 37%이다.

[실시예 22]

이 실시예는 1:1의 물과 지방 비율에서 10%로 베타-시클로덱스트린 농도가 증가하는 것을 예시한 것이다.

베타-시클로덱스트린 수성 슬러리의 농도가 10%인 것을 제외하고 실시예 21의 방법을 반복한다. 장치로 네번 통과시킨 후(처리시간 100분), 콜레스테롤 감소는 69%이었다.

[실시예 23]

이 실시예는 더 높은 물과 지방 비율로 더 좋은 결과를 얻는 것을 예시한 것이다.

물과 지방 비율이 2:1인 것을 제외하고 상기 실시예 20의 방법을 반복한다.

<u>시료설명</u>	<u>콜레스테롤 감소 %</u>	<u>전체 처리시간(분)</u>
<b>첫번째 통과</b>	<b>84</b>	<b>25</b>
<b>재순환 20분</b>	<b>91</b>	<b>45</b>

여기서 볼 수 있는 바와 같이, 물과 지방의 중량비가 증가하면 콜레스테롤 감소도 증가한다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

(a) 물 대 지방의 중량비는 5:1 내지 1:1이고, 시클로덱스트린이 3~10 중량%의 물양에 존재하는 액화 동물지방, 물과 시클로덱스트린을 혼합하여 50° ~60° 의 온도로 30초 이하에서 물속 기름 에멀션을 형성하는 단계; (b) 상기 에멀션이 5~60분 동안 도관으로 이동하므로써 상기 동물지방의 스테롤 및 유리지방산과 시클로덱스트린 사이에서 착물을 형성하는 단계; (c) 상기 지방이 감소된 함량의 스테롤과 지방산을 갖도록 상기 착물을 상기 지방과 분리하는 단계로 이루어지는 물과 지방의 높은 비율을 사용하여 동물지방에서 스테롤과 유리지방산의 감소방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 에멀션을 펌프에 의하여 상기 도관으로 이동시키는 감소방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 에멀션이 (a1) 시클로덱스트린이 3% 내지 10%의 양으로 존재하는 슬러리를 형성하도록 시클로덱스트린과 물을 혼합하는 단계; (a2) 상기 슬러리를 50° ~70℃로 가열하는 단계; (a3) 동물지방을 50° ~60℃의 온도로 가열하여 동물지방을 액화시키는 단계; (a4) 상기 가열된 슬러리를 상기 도관으로 펌프하는 단계; (a5) 상기 액화 동물지방을 상기 도관으로 펌프하여 이를 상기 가열된 슬러리와 혼합하고 상기 에멀션을 형성시키는 단계에 의하여 형성되는 감소방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 먼저 상기 물과 액화지방을 함께 혼합한 다음 상기 시클로덱스트린을 상기 액화지방과 물에 더 혼합하여 에멀션을 형성시키는 감소방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 시클로덱스트린이 베타 시클로덱스트린인 감소방법.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 분리단계가 원심분리에 의하여 이루어지는 감소방법.

#### 청구항 7

제1항에 있어서, 물과 착물의 중량비가 99:1 내지 4:1이 되도록 분리된 착물을 물에 현탁시키고; 현탁된 착물을 교반하고 5~30분 동안 90° ~100℃의 온도로 가열하여 시클로덱스트린을 착물에서 분리한 다음 시클로덱스트린을 회수하는 단계를 더 포함하는 감소방법.

#### 청구항 8

제7항에 있어서, 현탁된 착물을 95℃로 가열하고, 현탁물에서 물과 착물의 중량비가 9:1인 감소방법.

#### 청구항 9

제1항에 있어서, 상기 동물지방을 쇠기름, 돼지기름, 닭지방, 어유, 양기름과 우유지방에서 선택하는 감

소방법.

#### 청구항 10

제1항에 있어서, 상기 에멀션이 (a1) 시클로덱스트린이 3% 내지 10%의 양으로 존재하는 슬러리를 형성하도록 시클로덱스트린과 물을 혼합하는 단계; (a2) 상기 슬러리를 50° ~70℃로 가열하는 단계; (a3) 동물지방을 40° ~60℃의 온도로 가열하여 동물지방을 액화시키는 단계; (a4) 가열된 슬러리를 제일 도관에 펌프하는 단계; (a5) 이 액화된 동물지방을 제이 도관에 펌프하는 단계; (a6) 제일 도관의 상기 가열 슬러리를 제이 도관의 상기 액화 동물지방과 직렬 혼합기에서 결합시켜서, 물과 지방의 중량비가 5:1 내지 1:1인 액화 동물지방, 물과 시클로덱스트린을 함유하는 균일한 우유빛 백색의 물속 기름 에멀션을 30초 이하에서 형성시키는 단계, (a7) 상기 에멀션을 Y-연결관과 접촉하는 제삼 도관으로 이동시키는 단계에 의하여 형성되는 감소방법.

#### 청구항 11

제1항에 있어서, 상기 에멀션이 (a1) 시클로덱스트린이 3~10%의 양으로 존재하는 슬러리를 형성하도록 시클로덱스트린과 물을 혼합하는 단계; (a2) 상기 슬러리를 50° ~70℃로 가열하는 단계; (a3) 동물지방을 40° ~60℃의 온도로 가열하여 동물지방을 액화시키는 단계; (a4) 상기 가열된 슬러리를 제일 도관에 펌프하는 단계; (a5) 상기 액화된 동물지방을 제이 도관에 펌프하는 단계; (a6) 제일 도관의 상기 가열 슬러리를 제이 도관의 상기 액화 동물지방과 Y-결합시켜서, 물과 지방의 중량비가 5:1 내지 2:1인 액화 동물지방, 물과 시클로덱스트린을 함유하는 균일한 우유빛 백색의 물속 기름 에멀션을 30초 이하에서 형성시키는 단계, (a7) 상기 에멀션을 Y-연결관과 접촉하는 제삼 도관으로 이동시키는 단계에 의하여 형성되는 감소방법.

#### 청구항 12

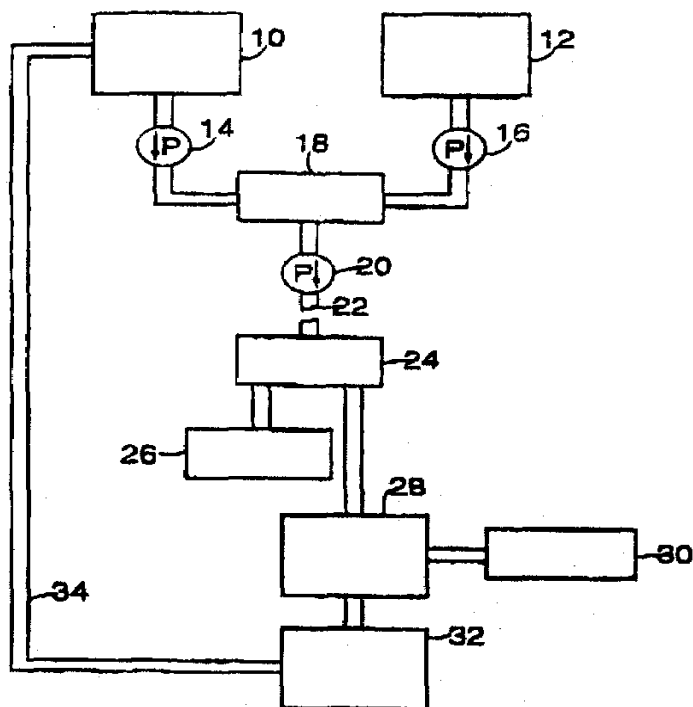
제1항에 있어서, 물과 지방의 중량비가 2:1 내지 4:1인 감소방법.

#### 청구항 13

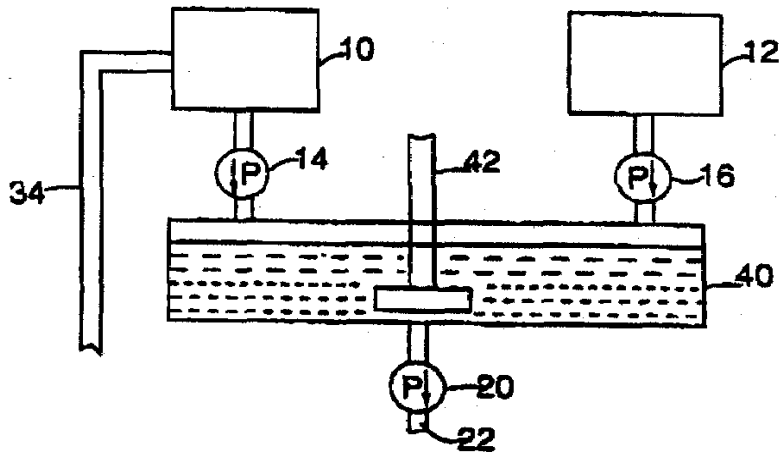
제1항에 있어서, 물과 지방의 중량비가 2:1인 감소방법.

도면

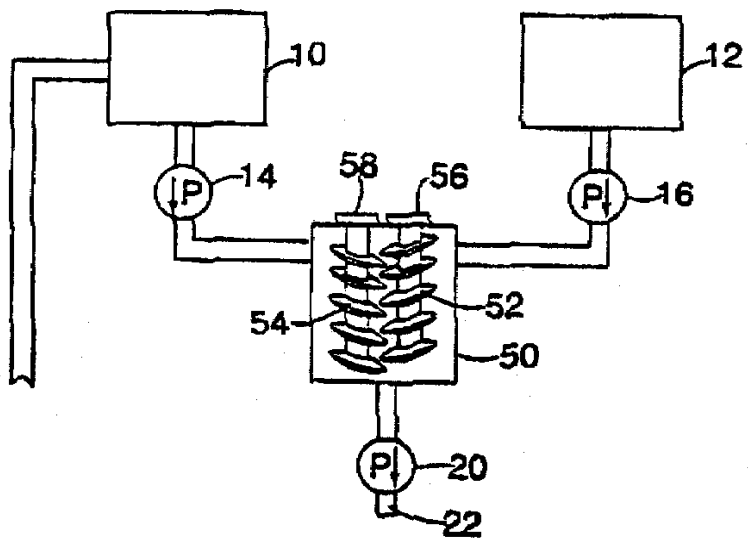
도면1



도면2



도면3



도면4

