



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년02월13일
 (11) 등록번호 10-1362721
 (24) 등록일자 2014년02월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 A23L 1/20 (2006.01) B30B 9/20 (2006.01)
 B30B 9/26 (2006.01) C02F 11/12 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0045010
 (22) 출원일자 2010년05월13일
 심사청구일자 2011년07월27일
 (65) 공개번호 10-2011-0055346
 (43) 공개일자 2011년05월25일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2009-263384 2009년11월18일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 KR200422222 Y1*
 JP2001314999 A
 KR200212022 Y1
 KR202000006245 U
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 타카이 토후 앤 소이 밀크 이큅먼트 컴퍼니 리미티드
 일본국 921-8564 이시카와켄 이시카와군 노노이치
 마치 이나리 1-1
 (72) 발명자
 타카이 토이치로
 일본국 921-8564 이시카와켄 이시카와군 노노이치
 마치 이나리 1-1 타카이 토후 앤 소이 밀크 이큅
 먼트 컴퍼니 리미티드 내
 우에다 사토시
 일본국 921-8564 이시카와켄 이시카와군 노노이치
 마치 이나리 1-1 타카이 토후 앤 소이 밀크 이큅
 먼트 컴퍼니 리미티드 내
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 송봉식, 정삼영

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 김민정

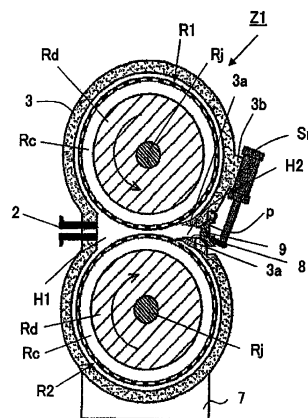
(54) 발명의 명칭 **롤러식 고액 분리 장치**

(57) 요약

롤러 내에 내부 드럼을 배열 설치하고, 그 내부 드럼과 스크린 내측 사이에서 액상물의 유로를 형성시켜, 액상물의 배출을 원활하게 행하고, 배출 유속을 높여 축적된 공기나 기포의 배출 효율을 높임과 아울러, 순환세정시는 세제의 유속을 향상시켜 세정효율을 높인다.

롤러(R1, R2) 내주를 따르도록 내부 드럼(Rd)이 배치되고, 스크린으로 분리한 액상물을 스크린(Rs)과 내부 드럼(Rd)으로 형성되는 유로(Rc)를 따라 흘러서 출구(11)에 모아 배출한다. 또 상기 내부 드럼(Rd)의 전방 내지는 외주에 출구측을 향하여 롤러(R1, R2) 내의 액상물을 보내고, 송액하기 위한 패들(날개)(10)을 장착한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

아와즈 토루

일본국 921-8564 이시카와켄 이시카와군 노노이치
마치 이나리 1-1 타카이 토후 앤 소이 밀크 이쿱먼
트 컴퍼니 리미티드 내

아마노 모토나리

일본국 921-8564 이시카와켄 이시카와군 노노이치
마치 이나리 1-1 타카이 토후 앤 소이 밀크 이쿱먼
트 컴퍼니 리미티드 내

카사마 켄지

일본국 921-8564 이시카와켄 이시카와군 노노이치
마치 이나리 1-1 타카이 토후 앤 소이 밀크 이쿱먼
트 컴퍼니 리미티드 내

요시다 마사히로

일본국 921-8564 이시카와켄 이시카와군 노노이치
마치 이나리 1-1 타카이 토후 앤 소이 밀크 이쿱먼
트 컴퍼니 리미티드 내

와타나베 마사아키

일본국 921-8564 이시카와켄 이시카와군 노노이치
마치 이나리 1-1 타카이 토후 앤 소이 밀크 이쿱먼
트 컴퍼니 리미티드 내

특허청구의 범위

청구항 1

다수의 구멍이 외주에 형성된 스크린을 가지고 있는 롤러를 케이싱 내에 구비하고, 롤러의 외측에 있는 고액 혼합물로부터 다수의 구멍을 통하여 고형물을 분리하고, 액상물을 내측으로 여과하는 롤러식 고액 분리 장치에 있어서,

롤러 내주를 따르도록 내부 드럼이 배치되고, 스크린으로 분리한 액상물을 스크린과 내부 드럼으로 형성되는 유로를 따라 흘러서 출구에 모아 배출하는 것으로, 상기 롤러의 전방측에는 상기 스크린으로 분리한 액상물을 단면 π 자 형상의 유로를 따라 모아 배출시키는 출구가 설치되고, 롤러 축을 회전시키면 스크린으로 분리한 액상물을 스크린과 내부 드럼으로 형성되는 단면 π 자 형상의 유로를 따라 흐르게 하고 출구에 모아 배출하고,

상기 고액 혼합물의 고형물을 회전하는 한 쌍의 롤러 사이를 통과시켜 분리하는 것을 특징으로 하는 롤러식 고액 분리 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 한 쌍의 롤러는 스크린과 편칭판을 포개어 형성되고, 상기 내부 드럼은 구멍이 없는 금속제, 구멍이 없는 스테인리스제, 또는, 구멍이 없는 수지제이며, 상기 롤러의 롤러 축을 따라 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 롤러식 고액 분리 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 한 쌍의 롤러는 상하에 케이싱 내에 배치되고, 각각의 롤러로 분리 추출된 액상물은 어느 하나의 높은 롤러의 상단 위치 이상으로 높은 위치에서 배출시키고, 양쪽 롤러를 액상물로 채운 상태로 하여 여과를 행하는 것을 특징으로 하는 롤러식 고액 분리 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 롤러와 상기 내부 드럼이 상기 롤러 축에 대하여 탈착이 용이하게 되어 있고, 케이싱에는 상기 롤러와 상기 내부 드럼을 착탈할 수 있도록 전방 덮개를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 롤러식 고액 분리 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 공급 수단에 의해 공급되는 고액 혼합물을 회전하는 한 쌍의 롤러 사이를 통과시킨 후에 근접 배치되는 케이싱 벽에, 고형물을 배출시키는 배출창문이 형성됨과 아울러, 이 배출창을 폐쇄하는 방향으로 가압 수단에 의해 소정의 가압력이 안정하게 가해지는 가압 덮개를 구비하고, 상기 가압 덮개에 의한 가압이 걸린 배출창으로부터 한 쌍의 롤러 사이를 통과시켜 분리한 고형물을 배출시키는 것을 특징으로 하는 롤러식 고액 분리 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 구멍이 없는 내부 드럼의 전방의 출구측에 패들이 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 롤러식 고액 분리 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 구멍이 없는 내부 드럼의 외주에 돌기, 홈, 또는 요철 형상의 이송 날개가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 롤러식 고액 분리 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 고액 혼합물이 두부나 유부나 두유 음료 등의 제조공정에 있어서의 콩물이고, 상기 고형물이 비지이며, 상기 액상물이 두유인 것을 특징으로 하는 롤러식 고액 분리 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 다수의 구멍이 외주에 형성된 스크린을 가지고 있는 롤러를 구비하고, 고액 혼합물로부터 고형물과 액상물을 다수의 구멍을 통하여 분리하는 롤러식 고액 분리 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래, 두부 제조나 유부 제조나 두유 음료의 제조 시에, 대두를 밤새 물에 담근 후, 물을 가하면서 갈아 으깨어서 얻어진 대두 슬러리(소위 「생콩물」)를 끓여서 얻어진 고액 혼합물(소위 「끓인 콩물」. 이하, 본 명세서 중에서 「콩물」이라고도 말한다.), 즉 고형물과 액상물이 혼합된 고액 혼합물로부터 액체를 여과하고, 압착·탈수하여 분리하는 고액 혼합물의 분리 장치가 알려져 있다.

[0003] 고액 혼합물의 분리 장치로서는, 다수의 구멍이 형성된 통 형상의 스크린과, 스크린의 내부에서 나선 스크루를 회전구동시키는 스크루 방식이 있고, 이것과 자연 여과를 행하는 다수의 구멍이 형성된 통 형상의 스크린(여과용 스크린)과 조합하여 다단계 방식을 채용하는 것이 있다(예를 들면, 특허문헌 1이나 2 등). 한편, 축방향을 평행하게 하고 대향하는 좌우 1쌍의 롤러 사이에 고액 혼합물을 공급하는 롤러 방식의 것이 있다. 1쌍의 롤러에서는 한 번밖에 짜낼 수 없다고 하여, 특허문헌 3에서는, 내부가 공동인 1쌍의 롤러로 그 상방으로부터 공급되는 고액 혼합물(콩물)을 압착하고(1차 짜내기), 다음에 받아들임량보다도 배출량을 작게 하도록 형성한 짜내기 통로가 연통되어 있는 체류부에 받아들여지고, 롤러 하면과 체류부에서 비지를 압착한다(2차 짜내기). 특허문헌 3의 실시예에서는, 도 12에 도시하는 바와 같이, 1쌍의 롤러(1, 1)와, 롤러에 부착하는 고형물을 긁어내는 스크레이퍼(4, 4)와, 롤러(1, 1)의 대향 중심부(17)로부터 양쪽 스크레이퍼(4, 4)에 이르기까지의 대향 하측면 부분(16a, 16a)으로 둘러싸이도록 비지(고형물)의 체류부(5)가 형성되고, 이 체류부(5)에는, 체류한 비지에 압착 압력을 주도록, 받아들임량보다도 배출량을 작게 하도록 통로를 좁혀서 형성한 짜내기 통로(50)가 형성되어 있다. 또한, 짜내기 통로(50)의 배출구(51)에는, 배출구(51)를 폐쇄하는 방향으로 스프링(52)에 의해 가압한 덮개(53)가 설치되고, 이 덮개(53)에 의해, 체류부(5)의 내압에 따라 배출구(51)의 개구면적을 가감가능하게 형성하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0004] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특허 제3417794호 공보
- (특허문헌 0002) 특허문헌 2: 일본 특허 제3392322호 공보
- (특허문헌 0003) 특허문헌 3: 일본 특허 제3537377호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그렇지만, 종래의 롤러식 고액 분리 장치의 롤러는, 내부가 공동이고, 공기가 빠져나가기 어려운 구조이므로, 스크린에 액상물의 압력(하중)이 충분히 가해지지 않아(스크린에 무리한 하중이 가해짐), 공급량을 증가시켜 압력(하중)을 강하게 가하면, 미세한 고형물도 스크린을 통과하거나, 또 기포가 축적된 상태에서 내부에 기포가 발생하거나 하는 문제를 가지고 있었다. 이것을 콩물(생콩물, 끓인 콩물)로부터 두유와 비지로 분리(여과, 탈수와 압착)를 행하는 예로 설명하면, 롤러 내부가 공동이면, 스크린에 두유의 하중이 충분히 가해지지 않고, 공급량을 증가시켜 하중을 강하게 가하면, 잔재(미세 부스러기)도 스크린을 통과하거나, 또한 기포가 축적된 상태에서 내부에 기포가 발생하거나, 스크린에 건조된 두부막이 덜히 딱히게 하거나 하는 문제를 가지고 있었다. 보통의 콩물 등에서는 미세한 기포가 항상 혼재해 있고, 스크린의 내부에는 항상 공기 축적이 있는 상태로 된다. 또한, 스크린에 잔재(미세 부스러기)나 건조된 두부막이 부착되어도, 이것을 제거하는 방법이 없다고 하는 문제도 가지고 있었다.

[0006] 또, 특허문헌 3의 도 1에 기재되는 공급구(30)의 형태로부터 추찰할 수 있듯이 좌우 1쌍의 롤러로, 주로 상방측 으로부터의 고액 혼합물의 자중에 의해 공급량을 조정하는 것에서는, 공급구 내의 고액 혼합물 레벨이나 농도· 점성에 영향을 받아 그 공급량의 조정이 어려울 뿐만 아니라, 액중 여과를 행하는 것이 어렵다고 추찰할 수 있다. 즉, 콩물(생콩물, 끓인 콩물)로부터 두유와 비지로 분리할 때에는, 공기의 체류를 억제하는 것이 요망되지만, 일정 이하로 공기의 체류를 억제할 수는 없었다. 당연히, 소포제를 사용하지 않는 무소포제 제법에는 적용할 수 없었다. 또 종래는 간단히 분해 세정할 수 없는 구조로 식품기계로서의 요건을 충족시키고 있지 않은데다, 세정역량도 많고, 세정효율도 나빠, 세정액이나 잔류물이 다량으로 내부에 체류하기 쉬운 문제도 있었다.

[0007] 그래서 본 발명의 목적은, 롤러 내에 내부 드럼을 배열 설치하고, 그 내부 드럼과 스크린 내측 사이에서 액상물의 유로를 형성시켜, 액상물의 배출을 원활하게 행하고, 배출 유속을 높여 축적된 공기나 기포의 배출 효율을 높임과 아울러, 순환 세정시는 세제의 유속을 높여 세정 효율을 높이는 롤러식 고액 분리 장치를 제공하는 것에 있다. 그리고 스크린에 대하여 균형적인 압력에 의한 여과를 할 수 있음과 아울러, 공기의 체류나 그것에 의한 기포의 재발생이 억제된 액상물을 추출할 수 있는 롤러식 고액 분리 장치를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 청구항 1 기재의 롤러식 고액 분리 장치는, 다수의 구멍이 외주에 형성된 스크린을 가지고 있는 롤러를 케이싱 내에 구비하고, 롤러의 외측에 있는 고액 혼합물로부터 다수의 구멍을 통하여 고형물을 분리하고, 액상물을 내측으로 여과하는 롤러식 고액 분리 장치에 있어서, 롤러 내주를 따르도록 내부 드럼이 배치되고, 스크린으로 분리한 액상물을 스크린과 내부 드럼으로 형성되는 유로를 따라 흘러서 출구에 모아 배출하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 본 발명에 의하면, 롤러의 외측으로부터 고액 혼합물을 공급 수단(펌프, 공급구의 호퍼 레벨이 제어된 자중 공급 등)에 의해 스크린에 대하여 일정하고 적당한 압력을 가하면, 균형 잡힌 압력이 스크린 표면측에 가해지고, 스크린과 구멍이 없는 내부 드럼 사이의 좁은 유로에도 약한 적당한 내압이 생겨, 액상물이 안정하게 세차게 흐르므로, 스크린을 통과한 액상물과 함께 축적된 공기가 이 유로를 따라 보다 빠른 유속으로 항상 떠밀려가게 되고, 출구에 모여져 배출된다. 또 스크린 내측은 항상 액상물이 빠르게 흐르고 있으므로, 공기 혼재의 고액 혼합물이어도, 공기 축적이 생길 수 없다. 이와 같이, 본 발명에서는 롤러 내부에 잔류하는 액상물이나 잔류물·세제를 적게 함과 아울러, 롤러 내부의 공기를 항상 안정하게 밀어내어, 공기가 축적되기 어렵게 되어, 종래의 공기 축적에 의한 여러 문제를 방지할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 롤러와, 스크린을 가지고 있지 않는 롤러 내지는 고정판으로 이루어지는 롤러식 고액 분리 장치이기도 된다.

[0011] 본 발명의 청구항 2 기재의 롤러식 고액 분리 장치는, 상기 롤러의 후방측에 롤러 축이 배치되고, 이 롤러 축을 따라 상기 내부 드럼이 배치되고, 상기 롤러의 전방측에는 상기 스크린으로 분리한 액상물을 배출하는 출구가 상기 롤러 축에 대향하는 위치에 설치되어 있는 것을 특징으로 한다. 여기에서, 롤러 축에 대하여 내부 드럼이나 롤러나 케이싱이나 출구를 가지고 있는 전방 덮개가 조립되어 있음과 아울러 분해를 할 수 있는 구성이 바람직하다.

[0012] 본 발명에 의하면, 롤러 축을 구동 수단으로 회전시키면, 내부 드럼이 롤러와 함께 회전하여, 스크린에서 분리된 액상물은 단면 ㄷ자 모양의 유로를 따라 흐르고, 전방측의 출구를 향하여 모여져, 출구로부터 원활하게 배출된다. 특히 롤러 내의 출구측(단면; 원기둥의 바닥면)에서는 스크린으로부터 여과한 액상물이 중심을 향하여 함류하여, 한층 더 유속이 높아지므로, 상기한 바와 같이, 혼재하거나, 축적되거나 한 공기도 함께 원활하게 배출되게 된다. 또, 세정시에는, 케이싱의 덮개(전방 덮개)를 열어, 롤러를 착탈하는 것이 가능하게 된다. 스크린의 상태의 점검은 본 짜내기 장치의 중요 관리항목이며, 본 발명에 의해 누구나 용이하게 분해 세정과 육안 확인을 할 수 있는 기계를 제공할 수 있어, 식품 기계로서의 요건을 만족시킬 수 있다.

[0013] 본 발명의 청구항 3 기재의 롤러식 고액 분리 장치는 상기 내부 드럼의 전방의 출구측에 패들이 장착되어 있는 것을 특징으로 한다. 패들은, 액상물을 출구측을 향하여 롤러 내의 액상물을 송입하기 위해서나, 퍼올리기거나 하기 위하여 장착되어 있다.

[0014] 또, 본 발명의 청구항 4 기재의 롤러식 고액 분리 장치는, 상기 내부 드럼의 측면 외주 내지는 바닥면 위에, 롤러 내의 액상물을 퍼올리거나, 전방의 출구로 송입하기 위한 돌기, 홈, 또는 요철 형상의 이송 날개가 형성되어 있는 것을 특징으로 한다. 이들 이송 날개(내부 드럼 내지는 롤러 내측에 설치된 돌기, 홈, 또는 요철 형상의

구조) 나선 형상 날개, 트위스트 형상)가 롤러 내의 출구측, 즉 상기 내부 드럼의 선단측을 향하여 나선 형상 (내지는 1조 나선~복수조 나선 형상이나 트위스트 형상, 스크루 형상)으로 형성되는 것이 바람직하다. 내부 드럼 선단면(단면; 원기둥의 바닥면)에서는 원주측으로부터 원의 중심을 향하여 액상물을 퍼 모으거나, 전방의 출구로 내보내기 위하여 형성되어 있는 것이 바람직하다.

[0015] 이들 본 발명에 의하면, 상기 패들이 롤러 내의 바닥부에 잔존하는 두유를 퍼올리거나, 전방의 출구로 송입하고 출구로부터 배출시킬 수 있다. 또 상기한 바와 같이 액상물과 함께 공기(기포)의 배출 효율도 한층 더 좋아진다.

[0016] 본 발명의 청구항 5 기재의 롤러식 고액 분리 장치는 상기 롤러는 2개 이상이 하나의 케이싱 내에 배치되고, 각각의 롤러에서 분리 추출된 액상물은, 가장 높은 롤러의 상단 위치 이상으로 높은 위치에서 배출시켜, 모든 롤러를 고액 혼합물로 채운 상태로 하여 여과, 탈수, 압착을 행하는 것을 특징으로 한다. 또한, 상기 롤러는 제 1 롤러와 제 2 롤러가 수평자세로 상하로 배치하는 것이어도(도 1), 수평자세로 좌우의 수평으로 배치되어도, 수직자세로 배치되어도(도 11), 또한, 복수가 비스듬히 지그재그 형상으로 배치되는 것이어도 된다(도 7(a), (b), (c) 참조).

[0017] 본 발명에 의하면, 상기 각 롤러를 고액 혼합물로 채운 상태로 하여, 여과, 탈수, 압착을 행하는, 액중 분리가 가능하게 된다.

[0018] 본 발명의 청구항 6 기재의 롤러식 고액 분리 장치는, 상기 고액 혼합물이 두부나 유부나 두유 음료 등의 제조 공정에서의 콩물(생콩물, 끓인 콩물)이고, 상기 고형물이 비지이고, 상기 액상물이 두유인 것을 특징으로 한다.

[0019] 본 발명에 의하면, 고액 혼합물로부터 액상물과 고형물로 분리할 때, 예를 들면, 콩물(생콩물, 끓인 콩물)로부터 두유와 비지로 분리(탈수와 압착)를 행할 때에 생기는 기포의 발생이 억제된 액상물(두유)을 추출할 수 있다.

발명의 효과

[0020] 본 발명에 의하면, 롤러 내주를 따르도록 내부 드럼이 배치되어 있으므로, 롤러 내부의 공동이 메워져, 축적되는 공기량이 줄어들고 아울러, 축적된 공기를 액상물의 배출되는 흐름으로 몰아내는 효과가 높아져, 무소포 제 제법에서도 기포나 내용물이 거의 없는 액상물을 얻을 수 있는, 소위 액중 짜내기를 효율적으로 실시할 수 있다. 또, 스크린이 막힘을 일으키거나, 기포가 생긴 상태에서 내부에 축적되거나, 액상성분의 산화를 일으키거나 하는 문제도 방지할 수 있다. 그리고, 내부 드럼의 존재에 의해 스크린의 재질이나 구조에 관계없이 액상물의 압력(하중)이 충분히 가해지게 됨과 아울러, 상기 롤러의 전방측에 상기 스크린에서 분리한 액상물을 배출하는 출구로부터 스크린을 통과한 액상물이 소정의 유로를 따라 흐르고, 출구로부터 원활하게 배출되게 된다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 제 1 실시형태의 롤러식 고액 분리 장치를 도시하는 단면도이다.
 도 2는 상기 제 1 실시형태의 상하의 롤러와 구동기를 도시하는 단면도이다.
 도 3은 상기 도 1의 제 1 롤러와 제 2 롤러를 설명하는 확대 단면도이다.
 도 4는 상기 제 1 실시형태의 사시도이다.
 도 5는 상기 제 1 실시형태의 다른 예를 설명하는 단면도이다.
 도 6은 본 발명의 제 2 실시형태의 롤러식 고액 분리 장치의 단면도이다.
 도 7은 상기 각 실시형태의 다른 예를 설명하는 도면으로, (a)는 롤러가 1개인 경우의 예이고, (b)는 롤러가 3개인 경우의 예이며, (c)는 롤러가 4개인 경우의 예이다.
 도 8은 상기 각 실시형태의 다른 예를 설명하는 도면으로, (a)는 가압 덮개가 좌우 개방 타입의 예이고, (b)는 직동 밀어내기 타입의 예이고, (c)는 가압 수단이 스프링식의 예이며, (d)는 가압 수단이 무게추의 예이다.
 도 9는 상기 각 실시형태의 롤러 내의 전방측의 패들 구조를 설명하는 단면도이다.

도 10은 상기 각 실시형태의 롤러 내의 측면부의 패들 구조를 설명하는 단면도이다. (a)는 나선 형상 패들이 내부 드럼에 배열 설치되어 있고, (b)는 다른 예의 나선 형상 패들이 스크린 내측의 보강판에 고정되어 있고, (c)는 다른 예에서 나선 형상의 홈이 내부 드럼 측면 위에 형성되어 있고, 내부 드럼이 보강판을 겸한 형태이다.

도 11은 상기 각 실시형태의 다른 예의 롤러의 배열의 사시도이다.

도 12는 특허문헌 3에 개시되는 것과 같은, 종래 장치의 예를 도시하는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] (발명을 실시하기 위한 형태)
- [0023] 이하, 본 발명을 적용한 롤러식 고액 분리 장치에 대하여, 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0024] (제 1 실시형태)
- [0025] 도 1은 본 실시형태의 롤러식 고액 분리 장치(Z1)의 단면도이며, 도 4는 사시도이다. 도 2는 고액 분리 장치(Z1)의 각 롤러(R1, R2)와 그 구동 수단을 설명하는 단면도이다. 도 3은 도 1의 롤러(R1, R2)의 구성을 설명하는 측면도이다.
- [0026] 본 실시형태의 롤러식 고액 분리 장치(Z1)는 두부 제조 및 유부 제조, 두유음료 제조에 있어서, 콩물(고액 혼합물)로부터 고형물(비지)과 액상물(두유)로 분리시키기 위하여 사용되는 것에 적용한 것으로, 본체(케이싱)(3)가 8자 모양으로 형성되고, 이 8자 모양의 상방에 제 1 롤러(R1)가 설치되고, 8자 모양의 하방에 제 2 롤러(R2)가 설치되고, 이것들이 베이스(7)에 부착되어 있다. 단면이 8자 모양의 케이싱(3)의 중앙(도면 중 좌측)에는, 콩물(고액 혼합물)을 원심식 펌프에서, 회전수를 인버터로 적절하게 조정하여 콩물 이송량을 가감하고, 적당한 토출압력(0.0005~0.5MPa, 바람직하게는 0.002~0.05MPa)을 유지하도록 공급하는 공급구(2)가 설치되고, 그 반대측, 즉 단면이 8자 모양의 케이싱(3)의 중앙(도면 중 우측)의 외측에는, 고형물을 배출하는 배출창(8)이 설치되어 있다. 그 배출창(8)에는 가압 수단을 수반하는 가압 덮개(9)가 배치되어, 일정한 품질의 고형물이 배출된다.
- [0027] 본 발명에서는 고액 혼합물의 공급 수단에 의한 공급량, 공급압, 롤러 회전수, 가압 덮개의 압력의 상호 밸런스를 적절하게 조정함으로써 처리능력을 높이거나, 액상물의 수율을 높이거나, 고형물을 줄이거나(감량·용적축소화), 액상물 중에 미세한 고형물을 적게 하거나, 목적에 맞춘 최적의 조건으로 조정할 수 있다. 또한, 공급되는 고액 혼합물은 공급 수단의 전후에서 냉각 수단(플레이트식, 다관식, 사관(蛇管) 등의 열교환기 등)이나 가열 수단(직접 증기 가열이나 간접 가열의 플레이트식, 다관식, 사관 등의 열교환기)에 의해 소정의 적정 온도로 조정되는 것이 바람직하다. 두부용의 끓인 콩물의 경우, 가열 직후에서는 콩물 온도가 100~95℃이지만, 건조된 두부막 등의 막힘 등을 방지하기 위하여, 짜내기 전에 60~95℃ 정도까지 냉각하는 것이 바람직하다.
- [0028] 1쌍의 롤러(R1, R2)는 그 축방향이 평행하게 되도록 상하로 배치된 동일한 형상이고 동일한 치수의 통 형상 롤러이다. 1쌍의 롤러(R1, R2)는 각각 회전축(Rj)을 갖지만, 하나의 모터(M)로 커플링(17)을 통하여 구동되고, 기어(16)에 의해 연결되고, 회전방향은 서로 역방향이며, 동기하여 회전한다. 회전축(Rj)을 고정하기 위한 회전 베어링에는, 일반적인 수지계의 미끄럼 베어링을 채용하고 있다. 회전축(Rj)에 후술하는 내부 드럼(Rd)이 부착되고, 내부 드럼(Rd)의 외주에 스크린(Rs)이 부착되고, 이들 선단측에서, 내부 드럼(Rd)과 스크린(Rs)에 끼워지도록 전방 덮개(Rm)가 부착되어 있다(도 2 참조). 따라서, 각 롤러(R1, R2)의 전방에 배치되는 전방 덮개(Rm)와 각 롤러(R1, R2)의 분리에는 특별히 전문적 지식을 필요로 하지 않아 메인テナンス가 가능하다. 각 롤러(R1, R2)는, 도 2에 도시하는 바와 같이, 롤러 축(Rj)을 따라 끼워 넣어져 지지되어 있고, 전방 덮개를 열면 앞쪽으로 뽑아낼 수 있어, 용이하게 분해하고 세정도 가능하여(도 2 참조), 식품 기계로서의 요건을 충족시키고 있다. 또한 롤러 2개 이상에서는 각 롤러 원주속도를 동일하게 하는 것이 바람직하지만, 서로 상이한 원주속도가 되도록 구성하는 것이어도 된다. 이 경우, 적극적으로 강판(薑板) 효과를 활용하여 2차적 미분쇄를 일으키고, 고형물의 감소, 액체분으로 이행하는 고형물 추출율 향상 효과, 예를 들면, 두유 농도 향상이라고 하는 효과를 노릴 수도 있다. 마찬가지로 강판 효과를 높이는 경우, 롤러 회전수를 높이거나, 펌프의 이송량을 줄이거나, 롤 한쪽을 고정 또는 부재로하거나, 가압 덮개의 가압을 강하게 하는 등, 필요에 따라 적당하게 조합해도 된다.

[0029] 1쌍의 롤러(R1, R2)는 스크린(Rs)과 편칭판(보강판)(Rh)을 겹쳐서 형성되어 있다(도 3). 이들 외주의 스크린(Rs)은 제 1 롤러와 제 2 롤러(R1, R2)의 외측 표면에 배치되고, 다수의 미세구멍(c)이 대략 전체면에 형성되어 있다. 미세구멍(c) 내에는, 고액 혼합물(콩물)로부터 짜내진 액상물(두유)이 통과하고, 그 후에 1쌍의 롤러(R1, R2)의 단면에 형성된 출구(11, 12)로부터 회수된다(도 2). 편칭판(Rh)은 스크린(Rs)의 내측에 배치되어, 스크린(Rs)의 형상 유지 및 보강의 역할을 담당하고 있다. 편칭판(Rh)의 내측에는, 내부 드럼(Rd)이 배치되어, 액상물이 효율 좋게 출구(11, 12)로 인도되게 되는 유로(Rc)가 형성되어 있다. 내부 드럼(Rd)은, 상하 각 롤러(R1, R2)의 내부 공동부를 감소시키기 위하여 각각 설치되는 것이면 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면, 금속(스테인레스제, 티탄제)이나 수지제이지만, 액상물이 각 롤러 내부로 유입하여 출구(11, 12)로부터 배출됨과 동시에 장치 내부의 공기를 용이하게 배제함과 아울러, 각 회전 롤러(R1, R2)의 내부에서 액상물이 교란하여 기포가 생기는 것을 방지하고, 게다가, 각 회전 롤러(R1, R2)의 내부에 잔류하는 액상물을 적게 한다. 또한, 내부 드럼(Rd)은 경량화를 위해, 밀폐이고 또한 공동·중공이어도 되고, 또한 티탄제나 수지제이어도 된다. 스크린(Rs)을 통과하여 분리된 액상물은 내부 드럼(Rd)에서 형성되는 단면 ㄷ자 모양의 액상물 유로(Rc)를 통과하고, 출구(11, 12)로부터 배출되지만, 출구(11, 12)로부터의 계속 배관을, 가장 높은 롤러의 상단 위치 이상으로 높은 위치까지 한번 기립시킴으로써(도 4), 상하 각 롤러(R1, R2) 내를 액상물로 가득 채운 상태에서 여과 및 탈수·압착 조작용을 행할 수 있고, 이것에 의해 액상물(두유)을 기포가 생기게 하지 않고 여과할 수 있음과 동시에, 스크린 표면이 공기에 노출되지 않기 때문에, 건조된 두부막에 의한 막힘도 일어나기 어렵게 되어, 장시간 가동이 가능하게 되도록, 공기 축적이 발생하지 않도록 기포를 밀어내는 작용과 기포 억제 작용을 기대할 수 있다. 또한, 상기 출구(11, 12)로부터의 상기 계속 배관의 최종의 배출구는 가장 높은 롤러의 상단 위치보다도 낮은 위치보다 낮은 위치까지 내려가도 되고, 이 경우 사이펀 효과도 기대할 수 있어, 액상물(두유)이 배출되기 쉬워져, 보다 효과적이다. 또 공기와의 접촉이 거의 없고, 액상물(두유)이나 고형물(비지)의 단백질이나 지방이나 색소 등의 성분의 산화도 최소한으로 억제할 수 있다. 또한, 출구(11, 12)에 흡인 펌프나 디에어레이터(deaerator)를 연결하는 것이 가능하다. 또, 제 1 롤러(R1)로부터 분리하여 얻어진 처리액과 제 2 롤러(R2)로부터 분리하여 얻어진 처리액은 각각 별도로 외부로 배출해도 되지만, 이것들을 혼합하고나서 배출시켜도 된다. 또한 롤러 배치에 대해서는, 평행하고 좌우 수직으로 설치한 2롤러식 압착 장치이어도 된다. 또한 출구(11, 12)의 위치는, 단면 ㄷ자 모양의 유로(Rc)의 중앙에 한정되지만, 각 출구로부터 앞의 배관은, 어느 위치이어도 된다.

[0030] 또한 내부 드럼의 직경을, 롤러 내경에 근접할수록, 즉 유로(Rc)의 단면적을 작게 하면 할수록, 유로(Rc)를 흐르는 액상물의 유속이 증가하여, 스크린 내측의 공기를 밀어내는 효과, 스크린 미세구멍에 막힐 것 같은 미세한 고형물을 씻어 버리는 효과, 세정시의 세정효과, 등 메리트가 있다.

[0031] 본 실시형태의 제 1 롤러와 제 2 롤러(R1, R2)는 동일한 크기로 그 회전속도가 동일하다. 또한, 본 실시형태에서는, 제 1 롤러와 제 2 롤러(R1, R2)의 스크린(Rs)의 구멍(c)의 크기나 수도 동일하지만, 상이한 구멍형상이나 구멍수이어도 된다. 또한, 1쌍의 롤러(R1, R2)의 적어도 일방의 롤러에 다수의 구멍(c)이 형성되어 있으면 되고, 반드시 1쌍의 롤러(R1, R2)의 양쪽에 형성되어 있을 필요는 없다. 또, 본 실시형태와 같이 상하 1쌍의 롤러로 구성된 경우, 종래보다 더욱 공간이 절약된다. 이 형태의 경우, 상측의 제 1 롤러(R1)는 위에서 아래를 향하고, 하측의 제 2 롤러(R2)는 아래에서 위를 향하여 회전한다. 그리고, 제 1 롤러와 제 2 롤러(R1, R2) 사이, 즉 소정 영역(공급측의 영역)(H1)에서 1차 짜내기를 하고, 롤러(R1, R2)의 최단 거리의 부분에서 2차 짜내고, 소정 영역(배출측의 영역)(H2)에서 3차 짜내기를 하는 것과 같이, 고액 혼합액에 단계적으로 압력을 가하여 여과함과 아울러, 액상물이 롤러(R1, R2)의 스크린(Rs)을 통하여 내측(Rc)으로 여과된 직후, 고형물을 배출창(8)으로부터 배출시킬 수 있는 구성으로 되어 있다. 이와 같이 단계적으로 내압을 높이는 구성에 의해, 고형물이 스크린(Rs)을 통하여 내측(Rc) 중의 액상물을 재흡수하는 것을 막는 효과가 있다. 특히 소정 영역(배출측의 영역)(H2)에는 고형물이 채워져 있고, 가압 덮개(9)를 구비하는 배출창(8)까지의 내압은 균일하여, 상기 스크린(Rs)을 통하여 액상물의 재흡수가 일어나기 어렵고, 또한, 그 H2 내의 고형물의 탄력성에 의한 쿠션 효과가 있어, 고형물을 무리하게 스크린(Rs)에 밀어붙이지 않아, 미세한 고형물이 적은 액상물이 얻어지기 쉽다.

[0032] 롤러(R1, R2)는 접촉하지 않고, 고형물에 작은 가압을 주어 액상물의 여과를 보조함과 아울러, 고형물을 배출구를 향하여 이동시키는 추진력을 주기 위하여, 0.1~10mm의 간격으로 구성한다. 특히 두유용으로는 0.5~2mm의 범위가 바람직하다. 그 간격이 너무 좁으면 고형물의 수분율은 낮아지지만, 처리능력이 떨어져, 강력한 압착에 의해 미세 고형물이 많은 액상물로 된다. 반대로 간격이 지나치게 넓으면 미세 고형물이 적은 액상으로 되지만 고형물의 추진력이 얻어지지 않고, 특히 소정 영역(배출측의 영역)(H2)의 내압이 높아지지 않아 처리능력이 떨어져, 고형물의 수분율이 높고, 경우에 따라서는 폐색된다.

- [0033] 즉, 고액 혼합물의 공급구(2)가 제 1 롤러와 제 2 롤러(R1, R2)의 사이이고, 8자 모양의 케이싱의 외벽의 중앙의 원호 형상으로 좁혀진 위치에 설치되고, 1쌍의 제 1 롤러와 제 2 롤러(R1, R2)를 직선적으로 통하여, 롤러 회전력을 가장 효율적으로 고흡물의 추진력으로 하도록 구성하여, 8자의 케이싱의 외벽의 반대측의 배출창(8)으로부터 배출시키도록 구성되어 있다. 또한, 제 1 롤러(R1)의 회전속도를 제 2 롤러(R2)의 회전속도보다 빨리 하거나 느리게 하거나 하는 것은 임의이다. 또, 2단 이상 롤러가 있는 경우에는, 각 롤러의 직경의 크기의 차이가 있어도 되고, 어느 롤러라도 미소 구멍을 가진 스크린을 구비할 필요는 없고, (요철 모양이 난) 고무 롤러나 금속 롤러이여도 된다. 각 롤러의 원주속도(회전수)에 대해서도, 동일해도 상이해도 된다. 이와 같이 구성해도, 배출창(8)으로부터는 일정한 수분율의 고흡물(비지)이 배출된다.
- [0034] 쌍 롤러의 원주속도는 동일하게 하여 필요 최소한의 저회전수로 하면 고흡물과 롤의 슬립이 적고, 미세한 고흡물(두유의 경우, 미세 부스러기)의 발생을 억제하는 효과가 있고, 또 원주속도를 다르게 하거나, 원주속도를 필요 이상으로 빨리하면, 미세구멍을 가지고 있는 스크린에 의한 "강판"과 같은 미분쇄 효과가 있어, 미세한 고흡물이 액상물에 많이 포함되게 되고, 또 고흡물로부터의 추출율을 높일 수 있다. 두유의 경우, 섬유질 함유량이 높은 품질이 됩과 아울러, 동일 농도의 두유량이 증가하게 되어, 두부 제품의 수율이 1~3할 정도는 높아지는 경우도 있다. 또한 상기 스크린(Rs)의 구멍(c)의 크기나 수로서는 임의이지만, 두유용이면, 예를 들면, 고액 혼합물의 접촉면에서 직경 0.01~1.0mm ϕ , 피치 0.03~3.0mm가 바람직하다. 레이저 가공 등의 미세가공 기술에 의해 제작되고, 판 두께와 구멍 직경이나 피치에는 제한이 있지만, 가능한 한 두꺼운 판이고 강도가 있어서 보다 미세한 구멍을 다수 가지고 있는 스크린이 바람직하다. 개구율로서는 3%~30%, 바람직하게는 5%~20%이다. 구멍 직경이나 개구율이 크면 강도가 부족하고, 구멍 직경이나 개구율이 작으면 여과능력이 불충분하게 된다. 형상도 원형, 긴 구멍, 타원형, 사각 등 어느 것이어도 되지만, 최대의 개구거리 또는 개구율이 상기 범위이면 된다. 통상은 스테인레스제나 티탄제나 수지제이여도 되고, 판 두께는 0.1~3mm이다. 두유 등 식품, 음료 관계에서는, 상기 범위보다 작으면 능력이 부족하고, 크면 혀의 촉감에 영향을 주는 미세한 고흡물이 많아져, 목 넘김이 나빠, 꺼끌꺼끌함을 느끼게 된다. 두부용 두유나 음료용 두유의 경우에는, 직경 0.02~0.2mm ϕ , 피치 0.06~0.6mm가 바람직하다. 또한, 본 짜내기 장치로부터 얻어진 두유를 다음 공정에서, 스크린(300~100mesh 또는 망목 크기 0.05~0.15mm 또는 구멍 직경 0.01~0.1mm ϕ)을 구비한 미세 부스러기 거름 장치를 통하여 작은 미세 부스러기를 제거하도록 해도 된다.
- [0035] 펀칭판(보강판)(Rh)은 스크린(Rs)의 미세구멍 직경(c)보다 충분히 큰 구멍 직경을 갖고, 스크린(Rs)보다 개구율이 높고, 스크린(Rs)을 유지하는 강도를 가지고 있다. 원형이 아니어도 긴 구멍이나 타원형, 사각형의 구멍 형상이어도 된다. 통상은 스테인레스제이고 티탄제나 수지제이여도 되고, 판 두께는 3~10mm이며, 바람직하게는 5~8mm이다. 구멍 직경은 직경 1~10mm ϕ 이고, 바람직하게는 3~8mm ϕ 이다. 구멍 형상도 원형, 긴 구멍, 타원형, 사각 등 어느 것이어도 된다.
- [0036] 본 실시형태에서는, 고액 혼합물이 공급되는 측에서의, 1쌍의 롤러(R1, R2)와 공급구(2)에서 형성되는 거의 단면이 삼각 형상(델타 형상)의 소정 영역(공급측의 영역)(H1)은 1쌍의 롤러(R1, R2)와 배출창(8)에서 형성되는 거의 삼각 형상(델타 형상)의 소정 영역(배출측의 영역)(H2)보다도 좁게 설정되어 있다(도 5). 그리고 공급된 고액 혼합물이 상기 경로에서 즉시 배출창(8)으로 밀어붙이도록 구성되어 있다(바로 정면으로부터 압출되어 배출됨). 배출창(8)은 가압 수단인 실린더(Sr)에 의해 가압 덮개(9)가 배치되어 있으므로, 배출창(8)으로 밀어붙이는 것과 같은 고액 혼합물이 배출창(8)에 충돌해도, 즉시 배출되지 않고, 소정량의 수분을 포함한 고흡물(비지)이 배출된다. 이것은, 제 1 롤러와 제 2 롤러(R1, R2)의 회전속도나 고액 혼합물인 콩물의 농도 등에 의해 배출되는 고흡물(비지)의 수분은 거의 바뀌지 않는 거의 균일한 것이다. 또한, 제 1 롤러와 제 2 롤러(R1, R2)의 스크린(Rs)에 부착된 고흡물(비지나 미세 부스러기)을 긁어내기 위한 스크레이퍼는, 제 1 롤러와 제 2 롤러(R1, R2)의 외주의 어느 위치에 설치되어 있어도 되지만, 본 실시형태에서는, 적어도 배출측의 영역(H2)에는 배치되어 있지 않고, 케이싱(3)의 선단부분(3a)이 제 1 롤러와 제 2 롤러(R1, R2)의 외주 표면에 근접하여 배치되어 있다(도 1).
- [0037] 도 1~8에 도시하는 바와 같이, 가압 덮개(9)는 배출창(8)에 가압 수단에 의해 가압되고 덮개가 씌워지므로, 가압 수단인 실린더(Sr)에 의해 일정한 가압력이 가해지는 가압 덮개(9)가 배출창(8)에 부착되어 있다. 이 가압 덮개(9)는 상방측이 케이싱(3)에 고정되어 있고, 하방측이 개폐하는 한쪽 개방 타입이다. 실린더(Sr)는 상방의 롤러(R1)가 위치하는 케이싱(3)의 외주에 설치된 고정대(3b)에 고정되고, 실린더(Sr)의 로드(Srd)가 가압 덮개(9)를 직접 누르거나, 또는 외측에 부착된 밀어 내리기판(15)을 통하여 누름으로써 배출창(8)을 폐색하는 방향으로 가압하고 있다. 밀어 내리기판(15)은 가압 덮개(9)에 장착되고, 실린더(Sr)의 로드(Srd)에 의해 가동한다. 이러한 한쪽 개방 타입에서는, 고흡물이 하방측으로부터 케이싱(3)의 외벽을 따라 배출되므로, 고흡

물이 실린더(Sr)에 부착되는 것과 같은 일이 방지된다. 또, 한쪽이 고정되어 있으므로, 배출창(8)이 흔들리지 않고 안정한 가압상태를 얻을 수 있다. 본 실시형태에서는, 가압 수단인 실린더(Sr)는 1개 또는 2개 설치되어 있다(도 4). 또, 케이싱의 하방측에는 슈트(14)가 배치되어, 고형물(비지)을 배출한다. 또한, 슈트(14)를 배치하지 않고, 하방의 롤러(R2)의 외주 또한 그 외측에 배치되는 케이싱의 외주 원형(곡면)을 따르게 하여 배출시킬 수도 있다.

[0038] 본 실시형태의 다른 예로서는, 도 11에 도시하는 바와 같이, 제 1 롤러(R1)와 제 2 롤러(R2)가 수직자세로 배치되는 구조이어도 된다. 즉, 롤러 축(Rj)이 수직자세로 배치되고, 출구(11, 12)가 상방측이 되고, 이 상방측의 출구(11, 12)에 배관(K)이 수평방향으로 부착되는 구성이어도, 액중 여과가 가능한 구성으로 할 수 있다. 또 도시되어 있지 않지만, 도 11의 자세와는 반대의 자세, 즉 출구(11, 12)가 하방측으로 되고, 이 상방측의 출구(11, 12)가 배액용 종방향 배관에 합쳐져서 롤러 상단위치 이상까지 기립하도록 부착되는 구성이어도 되고, 도 9, 도 10에 도시한 바와 같은 패들 등을 아울러 설치함으로써, 축적된 공기를 배출할 수 있어, 공기 축적을 억제하기 쉬운 구성으로 된다. 이와 같이 롤 축(Rj)를 수직방향으로 한 좌우 1쌍의 롤의 형태에서는 가장 공간이 절약되며, 조작성이 우수하다. 액상물의 배출구가 상향이면 공기를 배출하기 쉽고, 하향인 경우, 롤 내에 축적된 공기는 빠지기 어렵지만, 상기 패들이나 상기 이송 날개에 의해 강제적으로 공기를 배출하는 것이 가능하다.

[0039] 또, 가압 덮개(9)와 배출창(8)을 확실히 닫아, 액(액상물)이 새지 않도록 하기 위하여, 가압 덮개측 또는 배출창측에 패킹(p)을 끼워 넣는 것이 유효하다(도 1). 그 경우, 상기 가압 수단을 강하게 하도록, 에어실린더라면 공기압 제어기로 공급 공기압을 크게 하면 액 누설을 억제할 수 있다. 특히 세정시, 세정액이 새는 것을 방지하기 위하여, 패킹(p)을 끼워 넣도록 설계하는 것이 유효하다. 또한 종래예(도 12)에서는 덮개(53)로 임시로 밀폐하는 것은 가능해도, 그 출구가 하향이기 때문에 고형물 반송 통로의 세정작업은 하기 어렵다.

[0040] 고액 혼합물의 공급량과 가압 덮개(9)를 가압하는 가압 수단(Sr)은, 도 4에 도시하는 바와 같이, 제어부(5)에 의해 조정 가능하게 구성하면 된다. 즉, 가압 덮개(8)에 정압 조정 수단을 설치한 정압력 제어에 의해 짜내기 상태를 조정하고 있는데, 가압 수단인 에어실린더(Sr)의 공급 공기압력값을 변경하는 것을, 고액 혼합물의 공급량에 맞추어 조절 가능하게 함으로써, 운전중이라도 고액 혼합물의 상태나 공급량에 맞춘 가압 덮개(9)의 가압을 용이하게 변경 가능하게 하기 위해서 이다. 또 두부와 유부나 두유 음료 등 제품마다 짜내기 상태를 바꿀 필요가 있는 경우, 수치 설정할 수 있는 시스템도 용이하게 설계하기 쉽다.

[0041] 다음에, 본 실시형태에서의 롤러식 고액 분리 장치의 동작에 대하여 콩물로부터 두유를 얻는 경우로 설명한다.

[0042] 우선, 대두를 밤새 물에 담근 후, 물을 가하면서 마쇄(磨碎)한 대두를 끓여서 얻어진 것과 같은 고액 혼합물인 콩물을 펌프에 의해 적당한 가압을 가하면서 케이싱(3)의 공급구(2)로부터 공급되면, 공급측의 영역(H1)과, 상하 1쌍의 롤러(R1)와 롤러(R2) 사이의 최접근부와, 배출측의 영역(H2)을 통과함으로써 이들 외주에 배치되는 스크린(Rs)에 형성된 미세구멍(c)으로부터 두유가 분리된다. 또한, 콩물의 투입은 호퍼에 의한 자동공급이어도 되지만, 그 호퍼 내의 콩물 레벨을 일정하게 유지하도록 레벨 제어를 행하는 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 펌프로 공급구(2)에 콩물을 송액함으로써, 소정의 압력을 가하여 행해진다. 즉, 자동 공급에서는 공급측의 영역(H1)에서의 여과가 거의 일어나지 않고, 고형물의 배출구로의 밀어내는 힘은 롤 회전력에 크게 의존하므로, "강판" 현상이 일어나, 미세한 고형물이 섞인 액상물이 얻어지기 쉽다. 본원에서는 펌프를 공급 수단으로 하여 약하고 적당한 압력(0.0005~0.5MPa)에 의한 가압으로 고액 혼합물을 공급함으로써, 강판현상을 억제하여, 공급측의 영역(H1)에 면하는 스크린의 전면에서의 여과가 가능하게 되어, 여과면적을 유효하게 넓게 사용할 수 있다. 여과면적이 넓으면, 소정량의 고액 혼합물의 여과시간이 단축되어 여과능력이 높아지고, 결과적으로 "강판" 현상이 일어나기 어렵게 되어, 미세한 고형물의 혼입이 적은 액상물이 얻어진다. 즉 콩물이면 두유 중의 미세 부스러기량은 적어진다. 이 펌프 가압은, 배출구(8)가 가압 덮개(9)에 의해 폐색하는 방향에서 전폐(全閉)로 하도록 소정의 일정 압력으로 눌러져 있으므로, 배출구(8)로부터 액상물이 누출되지 않아, 유효하게 이용할 수 있다. 즉, 펌프에 의한 가압공급과 가압 덮개를 병용하는 것이 바람직한 형태이다. 만일 가압 덮개가 없어 개구도를 고정판 등으로 유지하는 형태인 경우에는, 대두의 품질이나 콩물의 끓임 조건이나 콩물의 농도, 콩물 탱크의 레벨 등 여러 조건에 의해 펌프 가압에 미묘한 변동이 생기기 쉬운데다, 때로는 "강판" 현상이 일어나 미세한 고형물이 많이 섞인 액상물이 되고, 경우에 따라서는 고액 혼합물이 그대로, 빠져나가 배출구로부터 누출되어 버리는 경우도 있다. 상기 펌프에 의한 가압이 가압 덮개의 누름에 비해 지나치게 강해도 같은 결과를 초래하게 된다.

- [0043] 롤러(R1, R2)에 공급된 콩물은, 우선 공급측의 영역(H1)에서 펌프압 등의 약한 압력으로 여과되어, 쌍 롤러의 가장 가까운 부분에서 조금 강화된 압력으로 여과되어, 가압 덮개(9)의 방향을 향하지만, 상하 롤러 사이 및 스크레이퍼 사이 통로와 가압 덮개(9)에 의해 둘러싸인 부분(배출측의 영역)(H2)에서 강화된 가압상태로 되어, 단계적으로 여과(탈수·압착)가 행해진다.
- [0044] 여기에서, 액상물을 취출하는 배관(K)은, 상방의 롤러(R1)로부터 액상물을 취출하기 위한 배관(K1)과 하방의 롤러(R2)로부터 액상물을 취출하기 위한 배관(K2)과는, 하방의 롤러(R2)로부터의 배관(K2)을 상방의 롤러(R1)의 높이 위치보다도 높게 되도록 연결함으로써(도 4), 액중 여과가 가능한 구조로 되어 있다. 즉, 상방의 롤러(R1)와 하방의 롤러(R2)의 어느 롤러로부터도 공기가 빠져나가도록 한 배관(K)의 구성으로 함으로써 기포가 없고, 품질 불균일이 없는 고품질의 두유를 추출할 수 있다. 또한, 상기 배관 구성으로서는, 도 4의 배관의 상방측과 같이, 그 하방측(Ke)으로부터도 액상물을 취출하는 구성으로 하는 것도 가능하다. 또 다음 공정의 두유 탱크 등 높은 위치에도 용이하게 송액하는 것도 가능하다.
- [0045] 다음에, 본 실시형태의 다른 예의 롤러식 고액 분리 장치(Z2)로서는, 도 5에 도시하는 바와 같이, 상기 케이싱(3)의 선단부분(3a)을 설치하지 않고, 상하의 롤러(R1, R2)의 외주에 고액 혼합물이 넓게 퍼지도록 하기 위한 통로(T1, T2)를 설치하도록 해도 된다. 특히, 여과 면적이 넓어져 여과효율이 좋아지는데다, 스크린 표면상에 얇은 고형물의 층이 형성되어, 여과효율이나 처리능력은 조금 떨어지지만, 그 층이 여과 조제로서 작용하여, 미세한 고형물(예를 들면, 두유 중의 미세 부스러기)이 스크린을 통하여 액상물에 혼입하는 것을 억제하는 효과가 있다. 또한, 스크레이퍼는 1쌍의 롤러(R1, R2)의 외주의 어느 위치에 형성해도 된다.
- [0046] 또, 롤러의 배치예로서는, 도 7(a)에 도시하는 바와 같이, 하나의 롤러(R1)만의 경우라도, 공급구(2)로부터 롤러(R1)를 통하여 배출창(8)까지 보내줄 수 있고, 도 7(b)에 도시하는 바와 같이, 3개의 롤러(R1~R3)를 지그재그 형상으로 배치하여, 비스듬히 상방의 롤러(R1과 R2) 사이의 공급구(2)로부터 고액 혼합물을 공급하고, 비스듬히 하방의 롤러(R2과 R3) 사이의 배출창(8)까지 보내서 배출시키는 구성이어도 되고, 도 7(c)에 도시하는 바와 같이, 제 1 쌍 롤러(R1, R2)의 다음에 제 2 쌍 롤러(R3, R4)를 배치하고, 이것들을 직선 형상으로 연결하는 통로(3c)를 형성한 것이어도 적용 가능하다. 도 7(a)~(c)에 도시하는 예에서는, 배출창(8)의 부근에 액상물의 흐름을 방향짓는 소정의 벽(3d)이 설치되어 있지만(이 경우, 배출측의 영역(H2)에서의 고액 혼합물의 압력을 향상시키는 이점을 가지고 있다.), 이 벽 대신에 스크레이퍼를 배치하는 것도 가능하고, 이 스크레이퍼를 설치하는 경우에는, 각 롤러(R1, R2, R3, R4)의 방향으로 돌아 들어가도록 액상물의 흐름을 확보하는 것도 가능하다(도 5의 부호 T2 참조). 또 도시되어 있지는 않지만, 첫번째 고액 분리 장치(예를 들면, 스크린 구멍 직경이 성김; 강한 가압)에서 얻은 액상물을, 두번째 고액 분리 장치(예를 들면, 첫번째보다 스크린 구멍 직경이 촘촘함; 극히 약한 가압)에서 액상물을 얻도록, 다단계로 라인을 구성해도 되고, 처리능력을 향상시키거나, 미세한 고형물을 효율적으로 제거하는 점에서, 효과적인 형태이다.
- [0047] 또, 도 7(a)~(c)에 도시하는 예에서는, 모두 케이싱(3)이 각 롤러(R1~R4)의 외주에 원통 형상으로 되도록 벽을 구성하고 있다. 이와 같이, 복수 설치되는 롤러의 배치로서는, 상하 1쌍으로 배치하거나, 평행(수평)으로 1쌍 배치하거나, 롤러 축을 수직방향으로 배치하거나, 지그재그 모양으로 3개이상 배치하거나 할 수 있다. 특히 배출창(8)에 가장 가까운 1쌍의 롤러에서의 소정 영역(배출측의 영역)(H2)에서는 액상물의 탈수 또는 고형물의 압착이 최종적으로 행해진다.
- [0048] 또, 가압 덮개(9)와 가압 수단인 에어실린더(Sr)의 예로서는, 도 8(a)에 도시하는 바와 같이, 가압 덮개(9)가 2개 1쌍의 것이며, 이들 가압 덮개(9)의 각각과 가압 수단인 실린더(Sr)를 부착한 것이나, 도 8(b)에 도시하는 바와 같이, 원형의 배출창(8)의 외주로부터 고형물을 배출시키기 위하여, 가압 덮개(9)의 한가운데에 에어실린더에 의한 가압을 가하도록 한 직동 밀어내기 타입으로서 구성하는 것이어도 된다. 가압 수단의 다른 예로서 유압식 실린더, 수압식 실린더나 단순한 무게추(도 8(d)의 부호 Ro)나, 스프링식이어도 된다(도 8(c)). 또한, 가압 덮개(9)는, 도 8(a), (c), (d)에 도시하는 바와 같이, 한쪽을 케이싱에 가동적으로 고정시킨 형태의 것이, 안정한 가압을 행할 수 있다.
- [0049] 롤러(R1, R2)의 롤러 축(Rj)에는, 내부 드럼(Rd)이 부착되어 있다(도 1, 도 2, 도 3). 내부 드럼(Rd)은, 스테인레스제의 통 형상이고, 롤러 축(Rj)에 부착되고, 스크린과 같은 구멍은 형성되어 있지 않다. 내부 드럼(Rd)은 두유가 롤러(R1, R2) 내에 체류하는 것(잔재나 세정액의 체류도 포함함)을 방지함과 아울러, 다수의 구멍(c)이 외주에 형성된 스크린(Rs) 사이에서 두유의 탈수와 압착을 효율적으로 행하는 역할이나 기포의 발생을 억제하는 역할을 수행한다. 내부 드럼(Rd)의 전방에 출구(11, 12)가 설치되어 있다. 출구(11, 12)는 원통 형상의 롤러(R1, R2)의 전방 중앙에 설치되어 있다. 따라서, 롤러(R1, R2)의 내부는 스크린(Rs)과 내부 드럼(Rd)

사이에 형성되는 단면이 π 자 모양의 유로(Rc)를 따라 액상물이 흐르고, 전방의 출구(11, 12)로 내보내진다. 내부 드럼(Rd)으로서는, 스테인레스제에 한하지 않고, 합성 수지제나 티탄제 등으로 경량화를 도모하는 것이어도 된다. 내부 드럼(Rd)의 형상으로서서는 3각기둥이나 4각기둥이나 6각기둥 등의 단면이 다각 형상이어도 되고, 상기 패들을 겸한 스네이크 형상 내지는 나선 형상(예를 들면, "캔들 형상"의 트위스트 형상)으로 액상물을 전방으로 보내는 기능이 있어도 된다. 또, 전방측(출구(11, 12)을 향하여 서서히 직경이 작아지는 테이퍼 형상으로 형성되어, 출구(11, 12)측으로 액상물이 흐르기 쉽게 하는 것이어도 된다. 내부 드럼(Rd)과 롤러(R1, R2)는 그 중심의 롤러 축(Rj)에 볼트로 고정되어, 롤러 축(Rj)에 대하여 내부 드럼(Rd)과 롤러(R1, R2)의 탈착이 용이하게 되어 있다. 이 때문에, 세정이 용이한 구조로 되어 있다.

[0050] 내부 드럼(Rd)의 전방에는, 그 선단에 패들(10)을 부착하는 것이 바람직하다(도 9, 도 10). 롤러(R1, R2) 내에는, 분리된 두유가 수시로 유입해 오므로, 롤러(R1, R2) 내의 두유는 압출되도록 출구(11)로부터 배출된다. 그러나, 운전 종료 시는 압출할 수 없게 된다. 롤러(R1, R2) 내부의 두유의 상반분은 배관(K)의 하방측(Ke)을 개방함으로써, 유로(11, 12)로부터 배출되지만, 나머지 하반분은 롤러(R1, R2) 내에 잔존한다. 소량이지만, 이 두유를 배출시키기 위해서는 패들(10)을 부착하는 것이 유효하다. 즉, 단면 π 자 모양의 액상물 유로(Rc)의 롤러(R1)의 전방측(내부 드럼(Rd)의 머리부)에 복수매의 패들(10)이 부착됨으로써 롤러(R1)가 회전하면, 동일한 원주속도로 고정된 패들(10)도 회전하는 구조이다. 각 패들(10)의 길이는, 단면 π 자 모양의 액상물 유로(Rc)에 미치는 길이이다. 각 패들(10)의 선단 형상은 두유를 퍼올리기 쉽도록 굴곡된 형상이 바람직하다(도 9(c)). 이것에 의해, 잔존 두유는 패들(10)로 연속적으로 퍼올릴 수 있도록 하여 출구(11)로부터 배출시킬 수 있다.

[0051] 이와 같이 두유를 퍼올리고, 두유를 출구(11, 12)로 내보내도록 하기 위해서는, 도 10(a), (b)에 도시하는 바와 같이, 내부 드럼(Rd)의 외주벽에 나선 형상의 돌출부(Rr이나 10m)나, 이것과는 반대로 홈(도시 생략)이 형성되어 있는 것이어도 된다. 또, 이것들을 조합시킨 요철이 형성되어 있어도 된다. 이들 내부 드럼(Rd)의 외주벽에 구성하는 이송 날개는 상기 패들과 병용함으로써 더욱 효과적이다. 또 롤러 축이 수직이나 경사져서 배출구가 하향이어도 롤러 내의 공기도 효율적으로 배출하는 효과가 있다. 상기 패들(10)로서는 롤러(R1, R2)의 롤러 축(Rj)에 부착하는 것도 가능하다. 즉, 롤러 축(Rj)을 내부 드럼(Rd)의 전방에까지 관통시키고, 이 롤러 축(Rj)의 선단에 상기 패들(10)을 부착하고, 이 패들(10)을 롤러 축(Rj)에 대하여 회전 가능하게 구성하는 것도 가능하다. 또한 패들(10)은, 상기 이외에, 스크린(Rs) 내면(보강 편칭 통의 내면)에 배열 설치해도 되고, 또한, 보강 편칭과 내부 드럼(Rd)을 겸한 형태이며, 스크린의 유지 기능과 유로 형성을 겸한 나선 형상의 요철(10m)이 표면에 형성된 구조의 내부 드럼이어도 된다(도 10(c)).

[0052] (제 2 실시형태)

[0053] 도 6은 본 발명의 제 2 실시형태의 롤러식 고액 분리 장치(Z3)의 단면도이다. 본 실시형태는 1쌍의 스크레이퍼(6, 6)가 상하의 롤러(R1, R2)를 향하여 부착되어 있다. 즉, 상기 롤러식 고액 분리 장치(Z2)와 같은 통로(T1, T2)가 설치되어 있지 않다. 1쌍의 스크레이퍼(6, 6)는, 공급되는 고액 혼합물이 상하의 롤러(R1, R2) 사이를 통과한 후, 이것을 그대로 배출창(8)의 방향으로 안내하도록 배치되어 있다. 즉, 상하의 롤러(R1, R2)와 상하의 각 스크레이퍼(6, 6)와 근접 배치되는 케이싱 벽(3)의 가압 덮개(9)에 의해 배출측의 영역(H2)이 형성되어 있다. 상하의 각 스크레이퍼(6, 6)로서는, 배출창(8)을 향할수록 넓어지도록 부착하는 것도 가능하다. 이와 같이 넓어지도록 부착하면, 스크레이퍼 간 통로 내에서 케이크(고형물)가 정체하여 운전계속 불가의 상태(폐색 상태)로는 되지 않는다. 고형물과 스크레이퍼의 마찰 저항이 적기 때문에 고형물의 흐름이 원활하여 처리 능력의 향상 효과를 기대할 수 있다. 또 가압 덮개(9)에 의한 가압이 약해도, 배출구가 스크레이퍼로부터 떨어져 있기 때문에 액상물의 재흡수가 일어나기 어려워, 수분율이 적은 고형물이 얻어지고, 미세한 고형물이 적은 액상물이 얻어지기 쉽다(소위 "강판" 현상이 일어나기 어려운). 또 세정 시에는 배출측의 영역(H2)에 축적된 고형물을 제거하는 것도 용이하게 된다.

[0054] 또, 공급측의 영역(H1)은 배출측의 영역(H2)보다도 넓게 설정되어 있다. 따라서, 제 1 실시형태와 비교하면, 고액 혼합물이 공급측의 영역(H1)으로부터의 공급량이 배출측의 영역(H2)으로 통과하기 쉬워져, 반짜내기 상태의 고형물이 롤러 회전과 동조하여 통과하기 쉬워진다. 그 때문에, 짜내기 시간의 단축이나 능력 향상이 되는 데다, 고형물이 롤러 표면의 스크린 위를 문지르는 현상(소위 "강판" 현상)이 일어나기 어려워, 미세한 고형물(예를 들면, 두유 중의 미세 부스러기)의 혼입이 적은 액상물(두유)을 얻을 수 있다. 또 배출되는 고형물의 단면적이 넓어지면, 배출측의 영역(H2)을 항상 채우는 고형물이 배출구(8)의 토출 전체 압력이 커져서, 배출창(8)을 누르는 힘이 부족한 것과 같은 일이 없다. 반대로 말하면 배출창(8)의 가압을 작게 해도 내압을 높일 수 있고, 또 내압의 미세 조정, 즉 짜내기 상태의 미묘한 가감이 용이하게 된다.

- [0055] 따라서, 본 실시형태에 의하면, 상하 롤러 사이에 압송된 고액 혼합물은, 공급측의 영역(H1)에서 1차 짜내지고, 상하 각 롤러 사이에서 2차 짜내짐과 아울러 롤러 회전력에 의해 배출구(8)를 향하는 추진력을 받아, 상하 각 롤러를 통과한 후는, 스크레이퍼(6, 6) 사이의 통로(스크레이퍼 통로)를 통과하고, 배출측의 영역(H2)에서 3차 짜내어져, 가압 덮개(9)와 배출창(8)의 간극으로부터 배출된다. 이것에 의해, 공급구(2)로부터 직선적인 흐름으로 고액 혼합물이 운반되고, 가압 덮개(9)를 강하게 누르게 되는데, 이 압력에 의한 고형물의 수분 비율은, 에어실린더(Sr)에 의한 가압력을 조정함으로써 행할 수 있다.
- [0056] 여기에서, 상기 1쌍의 롤러(R1, R2)의 배치로서는, 상하의 배치뿐만 아니라, 좌우로 1쌍 배치하는 것이어도 된다. 좌우로 배치시키는 경우로서는, 인용문헌 3과 같이, 원통 형상의 상하면이 횡방향을 향하도록 하고, 상방측으로부터 고액 혼합물을 공급했을 때, 1쌍의 롤러(R1, R2) 사이를 자연낙하(중력에 의한 낙하)하도록 해도 되고, 또한, 원통 형상의 상하면이 상하단을 향하도록(롤러 축이 종방향 내지는 수직방향, 조금 경사져도 된다.) 하는 것도 가능하다.
- [0057] 다음에, 특허문헌 3(내부 드럼 등의 기제는 일체 없음)과 본원의 실시형태를 비교하여 설명한다.
- [0058] 1. 특허문헌 3에서는, 고형물과 액상물의 성분이나 품질이 균일하게 되는 것은 어렵지만, 본원의 실시형태의 롤러식 고액분리 장치에서는, 가압 수단에 의한 가압을 배출창에 일정하게 가할 수 있으므로, 고형물과 액상물의 성분이 균일하게 되는 탈수와 압착이 가능하다.
- [0059] 2. 특허문헌 3은, 본문 기제는 없지만 도 1로부터 추찰하면, 롤러 내측에 체류한 공기가 빠져나가기 어려워, 콩물과 같이 미소한 공기를 포함하는 처리액의 경우, 롤러 내측에 항상 공기가 공급되어 존재하는 상황으로 보여지고, 또 도 1로부터 롤러 외측도, 상부의 처리액이 적은 경우, 공기에 노출될 수도 있다고 생각할 수 있어, 건조된 두부막이 형성되어 막히기 쉽다고 생각된다. 또, 도 1로부터 처리액의 공급압이 중력에 의한 약한 것으로 추찰할 수 있으므로, 막혔을 때에 스크린의 구멍에 막힌 것을 밀어낼 만큼의 재생하는 수단이 없다. 이에 반해, 본원의 실시형태의 롤러식 고액분리 장치에서는, 펌프를 공급 수단으로 함으로써 롤러가 직접 공기에 접촉하지 않는 구조이며, 롤러(스크린)의 어느 면도 공기층이 존재하지 않고, 내부 드럼이나 패들 등의 부설한 내부 드럼을 설치함으로써 체류하는 공기도 액상물과 함께 배출할 수 있는 형태이므로, 건조된 두부막이 생성되기 어렵다. 또, 만일 막혀도 펌프로 압송하므로 막히기 어려운 이점이 있다.
- [0060] 3. 특허문헌 3에서는, 본문 기제는 없지만 도 1로부터 추찰하면, 장치에는 고액 혼합물을 자중으로 공급하는 형태로 보여지고, 그 때문에 장치로부터는 낙차에 의해 액상물을 배출할 수밖에 없고, 출구 배관보다 다음 공정 장치는 낮게 제한할 필요가 있어, 고형분의 밀어내기 압력은 롤 회전력에만 의존하므로 "강판 현상"이 일어나기 쉽다고 추론할 수 있다. 또 특허문헌 3은 고액 혼합물을 공급하는 펌프 등의 공급 수단과 덮개와의 병용 효과에 관한 기제는 일체 없다. 이에 반해, 본원의 실시형태에서는, 고액 혼합물은 이송 펌프로 상하 롤러 사이에 가볍게 가압하는 느낌으로 압송하고 있으므로, 롤 상의 여과면을 넓게 유효하게 활용할 수 있어, 여과능력이 향상되고, 롤 회전력이 가해져, 고형물은 배출구를 향하여 밀어내어진다. 또 이 펌프압이 있으면, 분리된 액상물은 높은 위치로도 내보낼 수 있다. 따라서, 다음 공정의 장치 높이에 제한이 없다. 또, 발포성이 있는 고액 혼합물의 경우에서 소포제없이 분리 조작 후, 다음 공정 배송 도중을 상승하는 배관으로 할 수 있으므로 기포억제 작용을 기대할 수 있다. 또, 하방의 롤러(R2)로부터의 배관(K2)을 상방의 롤러(R1)의 높이 위치보다도 높게 함으로써 액중 짜내기가 행해져, 기포억제 작용을 기대할 수 있다.
- [0061] 4. 특허문헌 3은, 좌우 롤러의 하측의 깊숙한 위치에, 배출구(51)를 폐색하는 방향으로 스프링(52)과 덮개(53)가 설치되어 있는데, 이에 반해 본원의 실시형태에서는, 상하로 롤러(R1, R2)가 배치되어, 실린더(Sr)나 스크레이퍼(6, 6)의 위치가 측방면으로 되므로, 이들 부품의 부착·조정을 하기 쉽다. 또, 세정시에도, 본원의 실시형태에서는, 실린더(Sr)로 배출창을 개방한 상태로 하여 세정할 수도 있다.
- [0062] 5. 특허문헌 3은, 하방측에 스크레이퍼가 배치되어, 그 부착·조정을 하기 어려운 구성이다. 즉 덮개(53)는 장치 하측에서 깊숙한 곳에 있어, 육안관찰하기 어려워, 조정이나 전폐나 세정작업을 행하기 어렵다. 이에 반해, 본원의 실시형태에서는, 상하로 롤러(R1, R2)가 배치되어, 실린더(Sr)나 스크레이퍼(6, 6)의 위치가 측방면으로 되므로, 이것들을 육안관찰하면서 부품의 부착·조정을 하기 쉽고, 전폐 조작이나 세정작업을 행하기 쉽다.
- [0063] 이상, 상기 각 실시형태에서는, 콩물을 짜내서 두유를 제조하는 경우로 설명했지만, 끓인 콩물을 짜내는 삶아짜내기법이나, 가열 전의 생콩물을 짜내는 생짜내기법이어도 된다. 또 두부 제조 및 유부 제조나 음료용 두유 제조에 한하지 않고, 과즙음료 제조에서의 착즙이나, 오니물(汚泥物) 처리로부터 식품 잔사물 처리까지, 고액 혼

합물을 고형물과 액상물로 분리하는 산업분야에 폭넓게 사용될 수 있다. 또, 상기 각 실시형태에서는, 액중 여과 구조로 설명했지만, 본 발명은 액중 여과 구조가 아니어도 적용 가능하다.

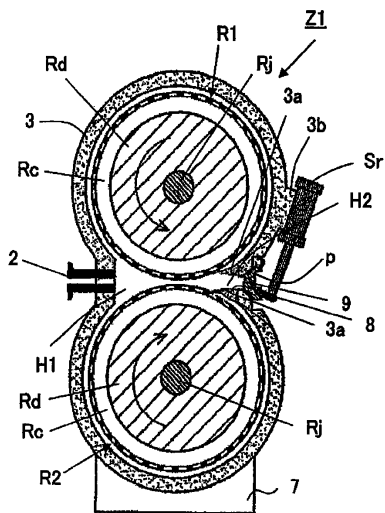
부호의 설명

[0064]

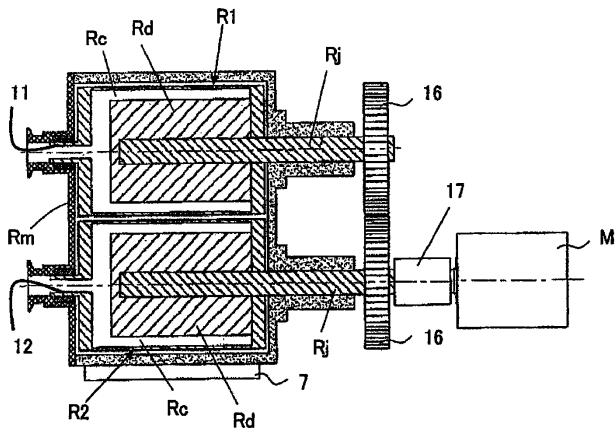
- Z1~Z3 롤러식 고액 분리 장치
- 2 공급구
- 3 케이싱 벽
- 6 스크레이퍼
- 8 배출창
- 9 가압 덮개
- 10 패들(날개)
- K, K1, K2 배관
- R1 제 1 롤러
- R2 제 2 롤러
- Rj 롤러 축
- Rd 내부 드럼
- Rs 롤러의 스크린
- Rc 유로
- H1 공급측의 영역
- H2 배출측의 영역
- Sr 가압 수단(각종 실린더)

도면

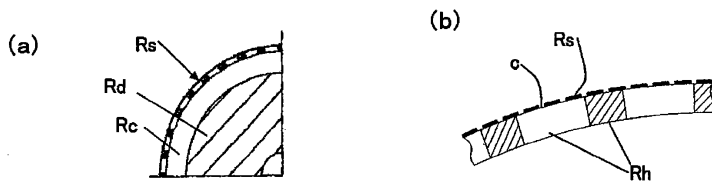
도면1



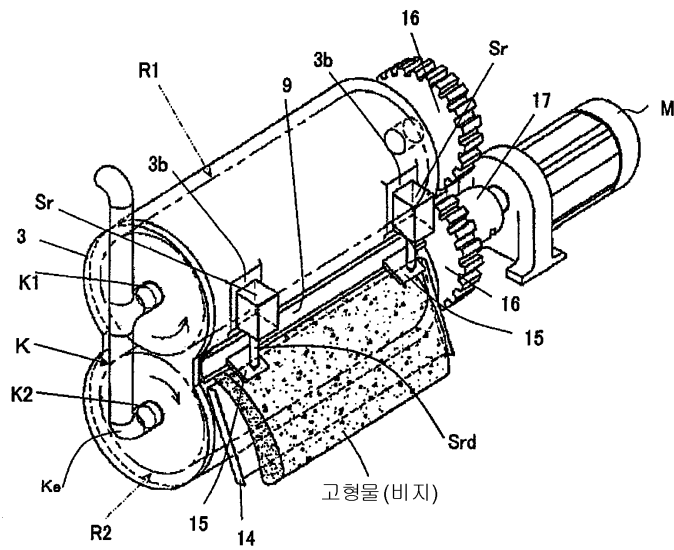
도면2



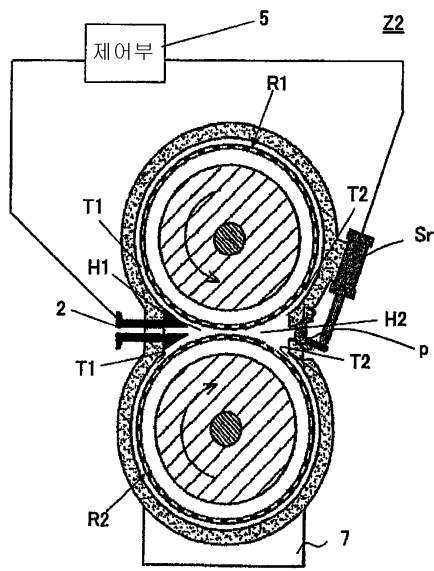
도면3



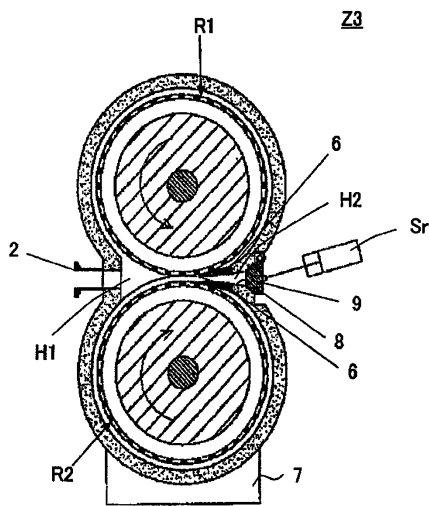
도면4



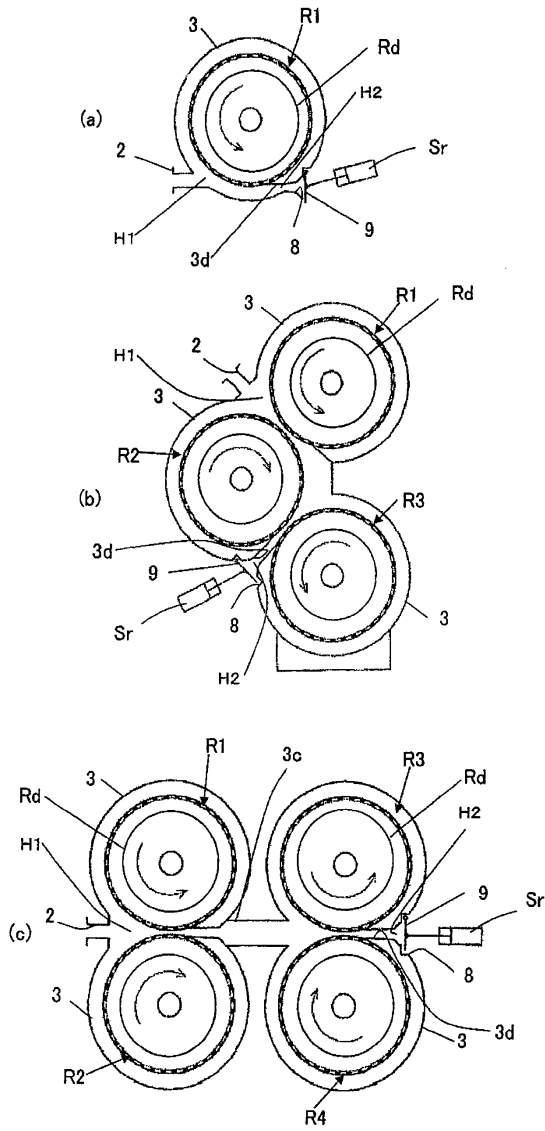
도면5



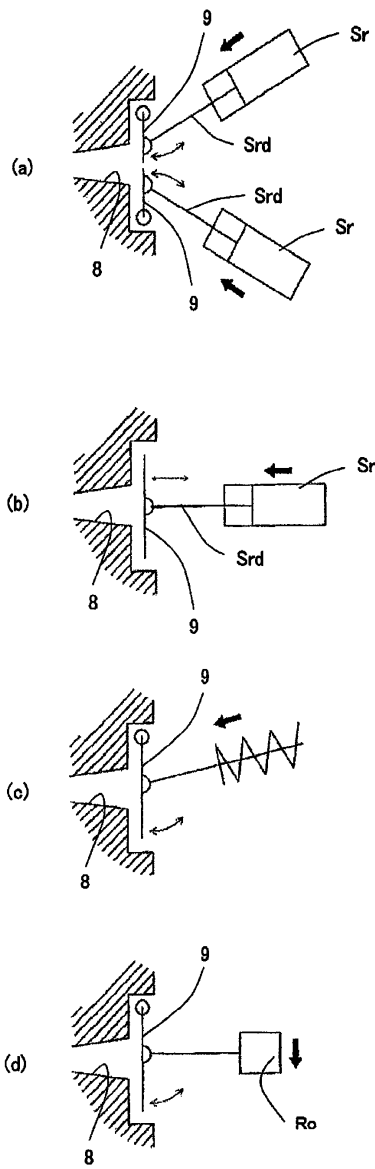
도면6



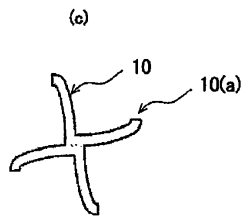
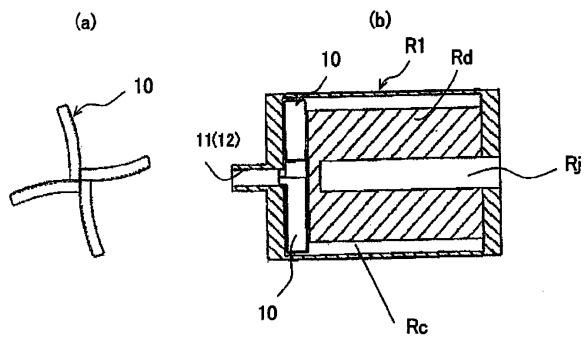
도면7



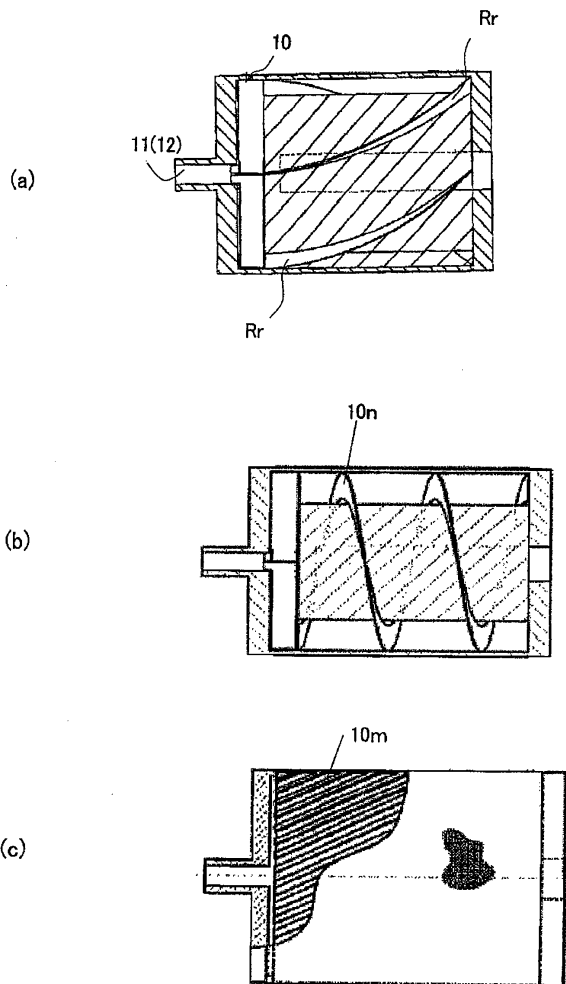
도면8



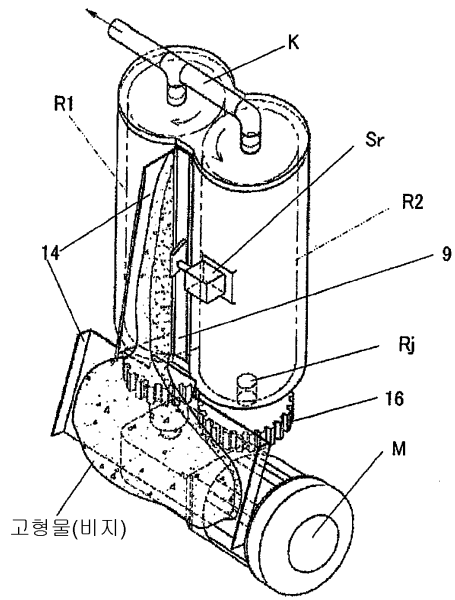
도면9



도면10



도면11



도면12

