



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0114979
(43) 공개일자 2012년10월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23L 1/10 (2006.01) A23L 1/015 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0032853
(22) 출원일자 2011년04월08일
심사청구일자 2011년04월08일

(71) 출원인
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 신선로 365 (용당동,
부경대학교)
(72) 발명자
전병수
부산광역시 해운대구 반여로 67, 111동 505호(반
여동, 해운대메가센텀 한화 꿈에그린아파트
심정은
경상남도 김해시 전하로49번길 8-11, 청호빌라 8
차 B동 501호 (홍동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
최한수

전체 청구항 수 : 총 2 항

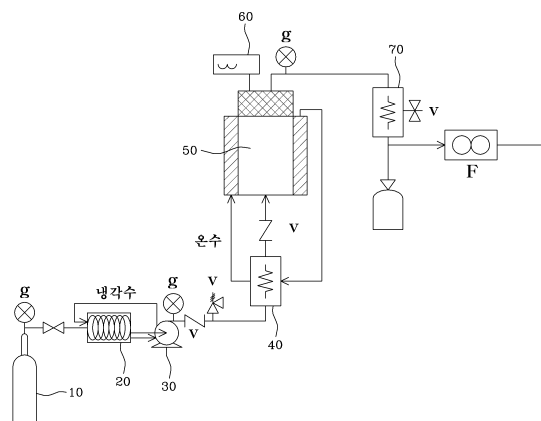
(54) 발명의 명칭 초임계 또는 아임계 이산화탄소를 이용한 밀가루의 품질 개선 방법

(57) 요약

본 발명은 밀가루의 품질 개선 방법에 관한 것으로서, 특히 원료 밀가루를 추출기 내부에 위치시키는 단계와; 초임계 또는 아임계 이산화탄소를 추출기 내부로 유입시켜 원료 밀가루와 접촉시키는 단계와; 추출기 내부로 유입된 초임계 또는 아임계 이산화탄소를 추출기 외부로 배출시키는 단계와; 추출기에 남아있는 정제 밀가루를 회수하는 단계를; 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 초임계 또는 아임계 이산화탄소를 이용한 밀가루의 품질 개선 방법을 제공한다.

이에 따라 본 발명은 유기 용매를 사용하지 않고 인체에 무해한 초임계 또는 아임계 이산화탄소를 밀가루와 직접 접촉시키는 방식을 제안함으로써, 밀가루에 함유되어 있는 색소, 이취 물질, 지질 등을 친환경적으로 제거할 수 있도록 해주며, 밀가루와 이산화탄소 상호 간을 일정 시간 접촉시킨 후 분리 회수라는 단순한 공정을 사용함에 따라 높은 회수율을 제고할 수 있을 뿐 아니라 낮은 공정 단가를 실현할 수 있다는 이점이 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

윤준호

경상남도 밀양시 삼문강변로 60, 유한강변아파트
103동 802호 (삼문동)

이주희

부산광역시 북구 만덕대로155번길 42, 일동파크 나
동 303호 (덕천동)

강희문

부산광역시 남구 이기대공원로26번길 45-3, 대광타
워아파트 101동 160호 (용호동)

특허청구의 범위

청구항 1

밀가루의 품질을 개선하는 방법에 관한 것으로서,
 원료 밀가루를 추출기 내부에 위치시키는 단계와;
 초임계 또는 아임계 이산화탄소를 추출기 내부로 유입시켜 원료 밀가루와 접촉시키는 단계와;
 추출기 내부로 유입된 초임계 또는 아임계 이산화탄소를 추출기 외부로 배출시키는 단계와;
 추출기에 남아있는 정제 밀가루를 회수하는 단계를;
 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 초임계 또는 아임계 이산화탄소를 이용한 밀가루 품질의 개선 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 이산화탄소는 40 내지 500 bar 범위 내로 가압되는 것을 특징으로 하는 초임계 또는 아임계 이산화탄소를 이용한 밀가루 품질의 개선 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 밀가루의 품질 개선 방법에 관한 것으로서, 특히 원료 밀가루를 추출기 내부에 위치시키는 단계와; 초임계 또는 아임계 이산화탄소를 추출기 내부로 유입시켜 원료 밀가루와 접촉시키는 단계와; 추출기 내부로 유입된 초임계 또는 아임계 이산화탄소를 추출기 외부로 배출시키는 단계와; 추출기에 남아있는 정제 밀가루를 회수하는 단계를; 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 초임계 또는 아임계 이산화탄소를 이용한 밀가루의 품질 개선 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 식용으로 널리 사용되고 있는 밀가루에 여러 가지 다양한 색소와 이취 물질, 그리고 지질 성분을 함유하고 있다. 밀가루에서 이러한 성분들을 분리 정제하기 위해서는 특수한 공정의 설계가 필요하며, 그 공정에 사용하기 위한 용매의 선택이 매우 중요하다. 종래 관련 업계에서는 가열 상태에서 유기 용매에 원료를 침지시켜 추출한 후, 그 추출 물질을 용매와 용질로 재분리하고, 연이어 건조 공정을 거쳐 최종 물질을 회수하는 방식으로 곡류에서 특정 성분들을 제거하고 있다.

[0003] 그러나, 이러한 방식은 공정이 매우 복잡할 뿐 아니라, 회수되는 최종 물질의 양이 매우 작으며, 그나마 회수 물질에 잔존하는 용매 성분으로 인하여 제품의 품질이 현저히 저하되는 문제가 있었다. 더욱이 현재 밀가루와 같은 곡물에는 표백제인 과산화벤조일과 과산화칼슘을 첨가제로 사용하는 것이 엄격하게 금지되어 있어, 선택 가능한 추출 물질의 이용 범위가 점차 한정되고 있는 실정인바, 이를 대체하여 고부가 가치 제품을 창출하기 위한 공정의 개발이 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제0627618호, 대한민국 공개특허 제2008-0069284호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로서, 본 발명의 목적은 섭취에 있어 안전성이 보장되며, 밀가루의 품질을 개선할 수 있는 방법을 제공함에 있다.
- [0006] 본 발명의 다른 목적은 비교적 간단하면서도 친환경적으로 밀가루의 품질을 개선할 수 있는 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명은 상기와 목적을 달성하기 위하여, 밀가루의 품질을 개선하는 방법에 관한 것으로서, 원료 밀가루를 추출기 내부에 위치시키는 단계와; 초임계 또는 아임계 이산화탄소를 추출기 내부로 유입시켜 원료 밀가루와 접촉시키는 단계와; 추출기 내부로 유입된 초임계 또는 아임계 이산화탄소를 추출기 외부로 배출시키는 단계와; 추출기에 남아있는 정제 밀가루를 회수하는 단계를; 포함하여 이루어지는 것을 그 기술적 특징으로 한다.
- [0008] 상기 이산화탄소는 40 내지 500 bar 범위 내로 가압되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0009] 본 발명은 유기 용매를 사용하지 않고 인체에 무해한 초임계 또는 아임계 이산화탄소를 밀가루와 직접 접촉시키는 방식을 제안함으로써, 밀가루에 함유되어 있는 색소, 이취 물질, 지질 등을 친환경적으로 제거할 수 있도록 해준다.
- [0010] 또한, 본 발명은 밀가루와 이산화탄소 상호 간을 일정 시간 접촉시킨 후 분리 회수라는 단순한 공정을 사용함에 따라 높은 회수율을 제고할 수 있을 뿐 아니라 낮은 공정 단가를 실현할 수 있다는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 본 발명의 실시를 위한 개략적인 장치 구성도.
 도 2a 내지 도 2b 각각은 원료 밀가루와 본 발명에 따라 구현된 정제 밀가루의 VOCs 분석 그래프.
 도 3은 원료 밀가루와 조건별로 정제된 밀가루의 점도 분석 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 살펴보면 다음과 같은데, 실시예를 상술함에 있어 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진자에 자명한 사항이나, 본 발명이 추구하는 기술적 사상과 무관한 사항에 대해서는 그 설명을 생략하기로 한다.
- [0013] 본 발명은 기본적으로 원료 밀가루를 추출기 내부에 위치시키는 단계와,
 [0014] 초임계 또는 아임계 이산화탄소를 추출기 내부로 유입시켜 원료 밀가루와 접촉시키는 단계, 그리고 추출기 내부로 유입된 초임계 또는 아임계 이산화탄소를 추출기 외부로 배출시키는 단계 및 추출기에 남아있는 정제 밀가루를 회수하는 단계로 이루어진다. 이들 각 단계를 도 1을 참조하여 살펴본다.
- [0015] 먼저, 원료 밀가루를 준비하여 추출기(50) 내부에 위치시킨다. 상기 추출기(50)는 후술할 초임계 또는 아임계 이산화탄소와 원료 밀가루가 상호 간에 원활하게 접촉할 수 있는 공간을 제공한다. 원료 밀가루는 시중에 유통되는 통상적인 밀가루 중의 어느 하나를 사용할 수 있다.
- [0016] 원료 밀가루가 추출기(50) 내부에 준비되면, 초임계 또는 아임계 이산화탄소를 준비한다. 초임계 또는 아임계 이산화탄소는 아래와 같은 과정으로 준비될 수 있다. 먼저, 압축 이산화탄소가 저장되어 있는 탱크(10)로부터 압축 이산화탄소를 공급받은 다음, 냉각기(20)를 이용하여 압축 이산화탄소를 액화시킨다. 액화된 액체 이산화탄소는 펌프(30)에 의해 가압되는데, 가압 범위는 40~500 bar 로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0017] 이러한 과정을 거쳐 액화 이산화탄소가 만들어지면, 초임계 또는 아임계 이산화탄소를 원료 밀가루가 담겨져 있는 추출기(50) 내부로 주입한다. 초임계 또는 아임계 이산화탄소는 20~30g/min 범위 내에서 추출기 내부로 주입하는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 24~25g/min 범위 내로 주입하는 것이다. 만일, 대량 생산을 하는 경우에 사용되는 이산화탄소의 총량을 줄일 필요가 있다면 초임계 또는 아임계 이산화탄소를 순환시켜 사용하는 것이 그 하나의 방법이 될 것이다.

[0018] 본 발명을 실시함에 있어, 추출기(50) 내부의 온도와 압력을 체크함과 동시에 이를 적절하게 조절하기 위한 구성으로서 온도측정장치와 열 교환기(60)가 추출기(50)에 부가될 수도 있다. 열 교환기(60)는 추출기(50) 내부로 소정 온도의 물을 주입함으로써 추출기(50) 내부의 온도를 조절할 수 있다. 미설명 도면부호 40은 펌프(30)에 의해 가압된 액화 이산화탄소를 가열시키는 가열기이다.

[0019] 추출기(50) 내부로 초임계 또는 아임계 이산화탄소가 유입되어 추출기 내부에 있던 원료 밀가루가 접촉하면서 일정 시간이 경과하면, 초임계 또는 아임계 이산화탄소를 추출기 외부로 배출시킨다. 원료 밀가루가 초임계 또는 아임계 이산화탄소와 무수히 접촉하는 과정에서 원료 밀가루에 함유되어 있던 색소, 이취 물질, 지질 등이 제거된다. 즉, 초임계 또는 아임계 이산화탄소가 원료 밀가루에 함유되어 있던 색소, 이취 물질, 지질 등을 추출하여 추출기(50) 외부로 빠져나가는 것이다. 원료 밀가루로부터 지질이 제거됨에 따라 일반적인 원료 밀가루의 표백 효과 증진도 기대할 수 있다. 접촉 시간은 원료 밀가루의 양을 감안해야 하므로 일률적으로 결정하기 보다는 여러 가지를 감안해서 결정하는 것이 바람직하다.

[0020] 초임계 또는 아임계 이산화탄소가 추출기(50)를 빠져 나가면, 추출기(50)에 남아있는 정제 밀가루를 회수하면 본 발명은 완료된다. 회수되는 밀가루는 원료 밀가루에서 색소, 이취 물질, 지질 등이 제거된 정제 상태를 이루게 된다. 한편, 추출기(50)를 빠져나온 초임계 또는 아임계 이산화탄소는 분류기(70)로 주입되는 과정에서 밸브(V)에 의해 초임계 또는 아임계 상태에서 해제된다. 즉, 추출기(50)와 분류기(70) 사이에 마련된 밸브(V)를 이용하여 압력을 낮춤으로써 이산화탄소를 초임계 또는 아임계 상태에서 해제시키는 것이다. 이로 인해, 분류기(70) 내부에는 색소, 이취 물질, 지질 등이 잔류하게 되고, 이산화탄소는 기체 상태로 배관을 통해 환기된다.

[0021] 아래에는 전술한 본 발명을 구체적으로 실시하여 그 결과를 분석한 것이다.

[0022] 먼저, 원료 밀가루를 초임계 추출기의 반응기 내부에 30g을 넣고, 반응기 내부의 온도를 40-60℃, 압력을 10-30Mpa로 하여 지질 및 향기성분을 추출하였다. 추출 완료 이후에 정제된 밀가루의 일반 특성을 구명하고 추출물의 이취 및 휘발성 물질을 동정하고 초임계 이산화탄소 처리 전과 후의 데이터를 비교하였다. 데이터 비교는 자동 열탈착 시스템 (ATD:Automatic Thermal Desorber, ATD-400, Perkin Elmer, USA)와 GC/MS (HP 6890/QP 2010A, Shimadzu, Japan) 장치를 사용하였다.

표 1

[0023]

Parameter	Condition
ATD-400 (Perkin Elmer, USA)	
Tube Type	Tenax-TA
2nd split ratio	7:1
1st desorption	320℃ (3min)
2nd desorption	340℃ (1min)
25t cryo temp.	-30℃

표 2

[0024]

Parameter	Condition
GC/MS(QP-2010, Shimadzu)	
Oven temp.	35℃ (10min)
	8℃/min-120℃(10min)
	12℃/min-180℃(7min)
	15℃/min
	230℃ (10min)
Column	AT-1 (60mx0.32mx1.0μm)
Column flow	0.62ml/min
Interface Temp.	250℃
Mass Range	20~350m/z
Column Pressure	15.7psi
MS Det.Temp	250℃
Carrier gas	He(99.9999%)

[0025] 아래 표 3은 원료 밀가루의 일반 성분이 초임계 이산화탄소 처리 전, 후에 어떻게 변화되는지 그 결과를 보여준

다. 표 3에 의하면, 초임계 이산화탄소 처리 후의 밀가루가 처리 전의 밀가루에 비해 다소 낮은 수분함량을 가지게 되며, 조단백에 있어서는 다소 높은 함량을 가지게 됨을 알 수 있다. 표 3에서의 unit는 %이다.

표 3

	Untreated	100bar 40℃	150bar 40℃	200bar 40℃	200bar 50℃	250bar 60℃	300bar 60℃
수분	12.07	9.86	11.22	10.72	8.36	7.85	9.59
회분	1.35	1.34	0.99	1.15	1.30	1.49	1.25
조단백	9.97	10.36	9.90	10.10	10.21	10.31	10.20
조지방	0.375	0.274	0.265	0.233	0.199	0.174	0.1

아래 표 4는 원료 밀가루의 pH가 초임계 이산화탄소 처리 전, 후에 어떻게 변화되는지 그 결과를 보여준다. 표 4에 의하면, 초임계 이산화탄소 처리 후의 밀가루가 처리 전의 밀가루에 비해 다소 pH가 증가하는 것으로 나타났다, 처리 압력에 따른 유의적인 차이는 보이지 않음을 알 수 있다.

표 4

Untreated	100bar 40℃	150bar 40℃	200bar 40℃	200bar 50℃	250bar 60℃	300bar 60℃
5.83 ±0.01b	6.14 ±0.01	5.91 ±0.00	6.04 ±0.01	6.05 ±0.03	6.00 ±0.00	5.96 ±0.04

다음의 표 5는 초임계 이산화탄소로부터 추출된 원료 밀가루의 이취 및 휘발성 성분을 분석한 결과이다. 이에 의하면, 초임계 이산화탄소 처리를 하면 원료 밀가루에 함유되어 있는 냄새 성분이 많이 회수되고, 이취 원인 물질인 phenol류가 많이 제거되었음을 알 수 있다. 이는 원료 밀가루와 본 발명에 따라 구현된 정제 밀가루의 VOCs 분석 그래프를 보여주는 도 2a 및 도 2b 각각에 의해서도 확인할 수 있다.

표 5

Name	원시료			초임계 추출 후 잔여물		
	R.Time	Area	%	R.Time	Area	%
Tetradeteromethane	3.377	8026707	4.659304	-	-	-
Methanol	3.515	15100456	8.76544	3.518	2273151	8.8897
Ethanol	4.162	1553860	0.901977	4.116	19943652	77.99441
2-Isononenal	32.916	1174503	0.68177	32.54	980509	3.834515
Triethylene glycol	42.653	3750811	2.177253	-	-	-
Phenol, (1,1,3,3-tetramethylbutyl)-	47.719	5871094	3.408024	-	-	-
1,4,7,10,13,16,19-Heptaoxa-2-cycloheicosanone	48.128	6957926	4.038903	-	-	-
Phenol, 4-dodecyl-	48.624	10398973	6.036346	-	-	-
Phenol, 4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-	48.703	8587093	4.984594	-	-	-
Dibutyl phthalate	52.81	33839429	19.64295	-	-	-

표 6은 초임계 이산화탄소로부터 추출된 밀가루의 색도 분석 자료이다. 표 6에 의하면, 초임계 이산화탄소 처리 후의 밀가루가 처리 전의 밀가루에 비해 처리압력에 따라 황색정도(yellowness)가 감소하였음을 알 수 있다. 다만, 적색정도(redness)는 다소 증가하는 경향을 보였으나 유의적인 차이를 보이지는 않았다. 또한, 명도(Lightness)는 초임계 이산화탄소 처리에 따른 유의적인 차이를 주지 않은 것으로 보여진다.

표 6

	Untreated	100bar 4 0℃	150bar 40℃	200bar 40℃	200bar 5 0℃	250bar 6 0℃	300bar 6 0℃
Lightness	94.55 ±0.00	95.19 ±0.01	95.43 ±0.08	95.24 ±0.16	94.84 ±0.29	94.96 ±0.04	94.98 ±0.07
Redness	-0.24 ±0.00	-0.17 ±0.03	-0.39 ±0.05	-0.25 ±0.11	-0.01 ±0.00	-0.05 ±0.04	0.10 ±0.01
Yellowness	8.22 ±0.02	7.03 ±0.13	7.17 ±0.13	6.70 ±0.11	5.88 ±0.05	5.86 ±0.27	5.46 ±0.04

[0032]

[0033]

밀가루를 이용하는 가공 제품들의 품질은 주원료가 되는 밀가루의 손상도, 입도, 점도에 따라 상당한 영향을 받는다. 아래 표 7은 초임계 이산화탄소 처리 전과 후의 밀가루 전분의 손상도, 입도, 점도를 측정된 결과이다. 표 7, 8과 이의 그래프를 보여주는 도 3 각각에서 알 수 있듯이, 초임계 이산화탄소 처리를 거치면 밀가루 전분의 품질을 상당히 향상시킬 수 있음을 알 수 있다. 즉, 가공 제품들의 용도에 따라 적절한 밀가루를 선택하고 그에 따라 초임계 이산화탄소 처리를 한다면 보다 향상된 품질의 제품의 만들 수 있게 되는 것이다. 구분란의 각 번호들은 원료 밀가루 샘플명이다. 표 8은 표 7의 구분과 동일한 사항에 대한 점도 측정치이다.

표 7

구분	전분 손상도	입도						
		(μm)			통과량(%)			
		D(0.1)	D(0.5)	D(0.9)	100Mesh	140Mesh	200Mesh	1000Mesh
Cont	5.87	11.17	37.91	113.03	96.71	87.99	75.27	13.13
200B40	6.50	10.35	35.91	109.47	98.18	88.86	75.39	14.62
200B60	5.88	9.47	37.15	110.45	97.12	88.71	75.91	15.68
250B60	6.19	10.74	38.57	115.54	96.36	87.25	74.28	13.80
300B60	5.68	11.21	38.65	112.11	96.96	88.21	75.20	12.63
300B60	5.97	11.80	40.77	119.61	95.63	86.11	72.92	12.05

[0034]

표 8

Viscosity(RVU)				
Peak	Trough	Break down	Final visc	Setback
2709	1743	966	3115	1372
2413	1633	780	2814	1181
2751	2085	666	3145	1060
2917	2113	804	3257	1144
2560	1785	775	2913	1128
2457	1674	783	2915	1241

[0035]

[0036]

상기에서는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 한정하여 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고 당업자에 자명한 범위 내에서 다양하게 변경 실시될 수 있을 것이다.

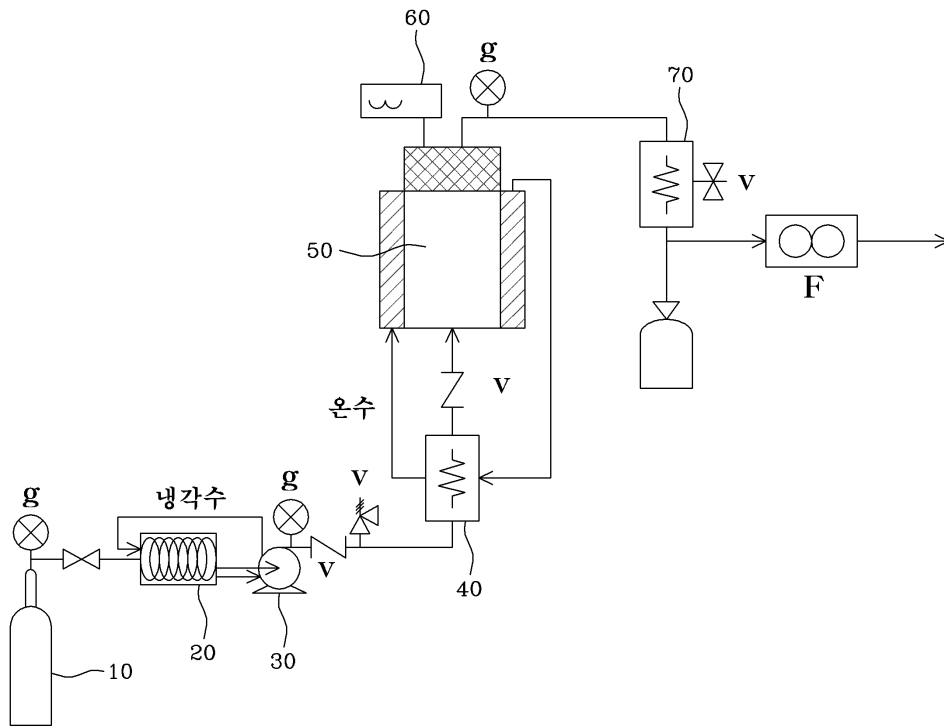
부호의 설명

[0037]

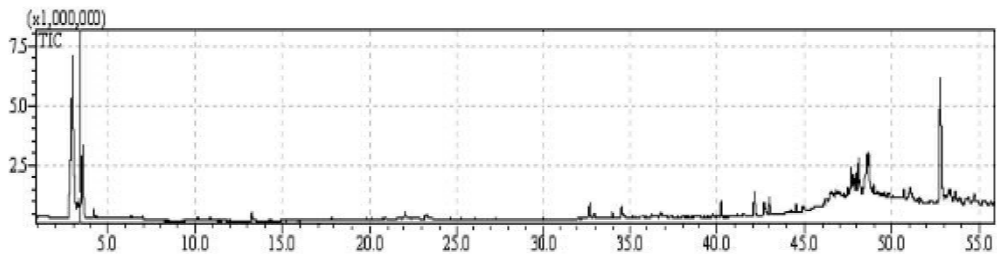
- | | |
|----------|------------|
| 10 : 탱크 | 20 : 냉각기 |
| 30 : 펌프 | 40 : 가열기 |
| 50 : 추출기 | 60 : 열 교환기 |
| 70 : 분류기 | |

도면

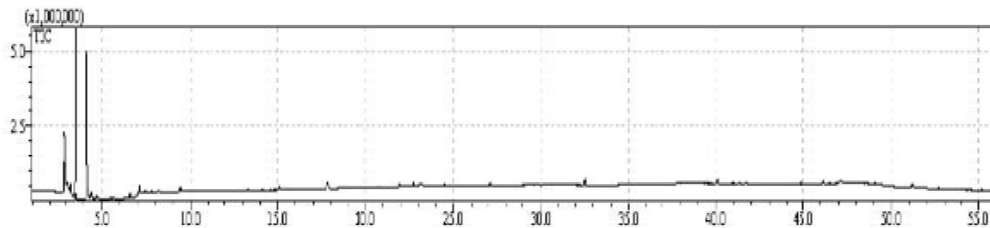
도면1



도면2a



도면2b



도면3

TCW3 Report

2010-05-31 18:17 Page2 User: master

