

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0058884 (43) 공개일자 2014년05월15일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) C10G 29/20 (2006.01) C10L 1/10 (2006.01) C10L 1/08 (2006.01) C10G 3/00 (2006.01)	(71) 출원인 대한민국(농촌진흥청장) 경기도 수원시 권선구 수인로 126 (서둔동, 농촌 진흥청) 충남대학교산학협력단 대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)	
(21) 출원번호 10-2012-0125297	(72) 발명자 이영화 전남 무안군 삼향읍 남악2로22번길 59, 1501동 103호 (무안남악상록아파트) 장영석 광주 북구 설죽로148번길 10, 102동 501호 (용봉 동, 광주용봉2휴먼시아) (뒷면에 계속)	
(22) 출원일자 2012년11월07일 심사청구일자 2012년11월07일	(74) 대리인 특허법인다나	

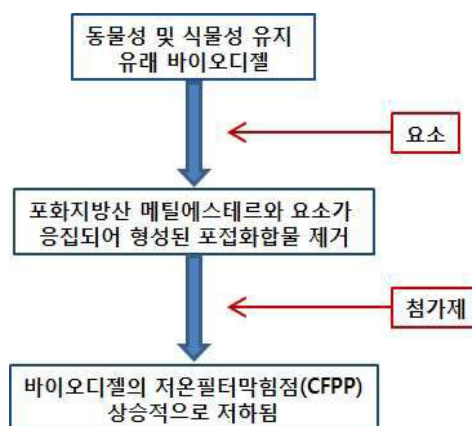
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **포화지방산 고탍유 동·식물성 유지 유래 바이오디젤의 저온유동성 개선방법**

(57) 요약

본 발명은 포화지방산 함량이 높은 동물성 및 식물성 유지 바이오디젤의 저온유동성 개선방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 포화지방산 메틸에스테르 함량이 높은 바이오디젤에 요소와 메탄올을 첨가하여 포화지방산 메틸에스테르 함량을 저감시켜 바이오디젤의 저온유동성을 개선하는 방법, 그리고 포화지방산 메틸에스테르 함량이 저감된 바이오디젤에 이차적으로 첨가제(CFPP-depressant additives)를 혼합하여 저온필터막힘점(CFPP)을 개선하는 방법을 복합적으로 적용하여 그 효율성을 극대화함으로써 바이오디젤의 저온유동성을 크게 개선하는 방법에 관한 것이다. 본 발명에 의하면 포화지방산 메틸에스테르 함량이 높은 바이오디젤의 저온필터막힘점을 개선함으로써 국내 환경조건에서 보다 유리한 연료유로 적용 가능한 바이오디젤을 얻을 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김광수

광주 북구 설죽로148번길 10, 101동 802호 (용봉동, 광주용봉2휴먼시아)

조현준

경기 수원시 영통구 매영로 346, 662동 102호 (영통동, 신나무실6단지아파트)

박광근

경기 화성시 동탄나루로 55, 642동 402호 (반송동, 나루마을월드메르디앙반도유보라)

이기택

대전 유성구 어은로 57, 107동 1204호 (어은동, 한빛아파트)

신정아

대전 동구 계족로 116-2, (대동)

장화

대전 유성구 대학로 99, (궁동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 PJ007675

부처명 농촌진흥청

연구사업명 동물성 폐유지 활용 바이오에너지 생산 및 이용기술 개발

연구과제명 동물성 폐유지 활용 바이오에너지 생산 및 이용기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 농촌진흥청

연구기간 2012.01.01 ~ 2012.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

- a) 바이오디젤에 요소와 메탄올을 첨가하는 단계;
- b) 상기 바이오디젤에 함유된 포화지방산 메틸에스테르와 요소가 응집되어 포접화합물을 형성하는 단계;
- c) 상기 포접화합물을 제거하는 단계; 및
- d) 포접화합물이 제거된 바이오디젤에 첨가제를 혼합하는 단계; 를 포함하는 바이오디젤의 저온유동성 개선방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 바이오디젤은 동물성 유지 및 포화지방산 메틸에스테르를 함유하는 식물성 유지 유래 바이오디젤인 바이오디젤의 저온유동성 개선방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 바이오디젤과 요소의 중량비가 1 내지 2 : 1 내지 3이고, 분획 온도조건이 상온과 -2 내지 2 °C인 것을 특징으로 하는 바이오디젤의 저온유동성 개선방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 첨가제는 에틸렌과 비닐 아세테이트의 공중합체 또는 다른 올레핀-에스테르 공중합체를 포함하는 것을 특징으로 하는 바이오디젤의 저온유동성 개선방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 첨가제는 약 3,000 ppm를 혼합하는 것을 특징으로 하는 바이오디젤의 저온유동성 개선방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 포접화합물은 1,500 내지 2,500 rpm으로 3 내지 7 분 동안 원심분리 하여 제거한 것을 특징으로 하는 바이오디젤의 저온유동성 개선방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

단계 c)를 거친 후, 추가로 수분과 불순물을 제거하는 것을 특징으로 하는 바이오디젤의 저온유동성 개선방법.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 의하여 제조된 바이오디젤.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 동물성 및 식물성 바이오디젤에서 분획방법을 이용하여 포화지방산 메틸에스테르를 저감함으로써 동 · 식물성 바이오디젤의 저온필터막힘점을 개선하는 방법과, 포화지방산 메틸에스테르가 저감된 바이오디젤에 첨가제(CFPP-depressant additives)를 혼합하는 것을 포함하는 저온필터막힘점(CFPP) 개선 방법으로, 바이오디젤의 포화도 저감과 첨가제 혼합을 통해 저온필터막힘점 개선효과를 극대화하는 것을 특징으로 하는 동 · 식물성 유지 유래 바이오디젤의 저온필터막힘점을 개선하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 석유를 대체할 수 있는 바이오매스 에너지원 중 하나로, 바이오디젤이 주목받고 있다. 바이오디젤은 보통 메탄올을 이용해 3가의 지방산에 글리세롤이 결합한 트라이글리세리드로부터 글리세롤을 분리한 다음, 지방산에스테르를 만들어내는 에스테르 교환방법을 통하여 제조되고 있다. 즉, 바이오디젤은 지방산메틸에스테르(FAME)의 혼합물로서, 석유에서 추출한 디젤과 물성이 유사하면서도 환경오염물질인 방향족 화합물의 배출량이 크게 낮으며, 무엇보다도 재생 가능한 에너지원이라는 장점이 있다. 그러나, 바이오디젤은 저온유동성이 좋지 않아 낮은 온도조건에서 응집이 쉽게 되고, 이는 자동차용 연료로 적용시 연료 필터가 막히는 문제를 발생시키고 있다.

[0003] 바이오디젤의 낮은 저온유동성은 포화지방산 메틸에스테르 및 불포화지방산 메틸에스테르의 함량과 관련이 있다. 즉, 포화지방산 메틸에스테르의 함량이 높고 불포화지방산 메틸에스테르의 함량이 낮은 바이오디젤은 저온 필터 막힘점(Cold Flow Plug Point, CFPP)이 높아 저온유동성 면에서 불량한 물성을 갖는다. 특히, 팜유 유래 바이오디젤은 포화지방산 메틸에스테르의 함량이 높아 CFPP가 높은데, 이는 동물성 유지에 함유된 포화지방산의 비율 때문이다. 통상 돈지와 우지는 포화지방산 비율이 각각 36 % 와 50 %에 이르고 있다. 따라서 바이오디젤, 특히 동물성 바이오디젤을 자동차용 연료로 적용하기 위해서는 포화지방산 메틸에스테르의 함량을 낮추는 것이 중요하다.

[0004] 종래기술로서 중간 증류물 연료에서의 담점을 저하시키기 위한, 유용성 극성 질소 화합물과 유용성 지방족 화합물의 혼합물이 한국 특허 공개번호 2012-0011034에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명자들은 포화지방산 함량이 높은 동물성 및 식물성 바이오디젤의 저온유동성을 개선할 수 있는 연구를 거듭한 결과, 바이오디젤에 요소를 첨가하여 포화지방산 메틸에스테르를 침전물의 형태로 제거하면 포화지방산 메틸에스테르의 함량을 저감할 수 있어 식물성 바이오디젤의 저온필터막힘점을 낮출 수 있음을 알게 되었고, 또한 포화지방산 메틸에스테르 함량이 저감된 바이오디젤에 첨가제(CFPP-depressant additives)를 혼합하면 바이오디젤의 저온필터막힘점을 크게 낮출 수 있고, 그 효율성을 극대화 할 수 있음을 알게 되어 본 발명을 완성하였다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명은 a) 포화지방산 함량이 높은 동물성 및 식물성 유지 유래 바이오디젤에 요소를 첨가하는 단계; b) 상기 바이오디젤에 함유된 포화지방산 메틸에스테르와 요소가 응집되어 포접화합물을 형성하는 단계; c) 상기 포접화합물을 제거하는 단계; 및 d) 포접화합물이 제거된 바이오디젤에 첨가제를 혼합하는 단계; 를 포함하는 바이오디젤의 저온유동성 개선방법으로, 연료유로 적용 가능한 포화지방산 메틸에스테르 함량이 높은 동·식물성 유지 유래 바이오디젤의 저온유동성 개선방법을 제공한다.

발명의 효과

[0007] 본 발명에 따른 바이오디젤의 저온유동성 개선방법은 바이오디젤에 함유된 포화지방산 메틸에스테르를 저감시킨 후 첨가제(CFPP-depressant additives) 혼합을 통해 보다 효과적으로 저온필터막힘점을 크게 낮춤(팜유 바이오디젤: 12 °C → -42 °C; 우지 바이오디젤: 10 °C → -32 °C)으로써 저온유동성을 개선한다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 본 발명에 따른 바이오디젤의 저온유동성 개선방법을 단계별로 나타낸 순서도이다.

도 2는 팜유 및 우지 유래 바이오디젤에 포화도 저감 후, 첨가제(Flozol® 515 또는 Infineum R408)를 처리하여 저온유동성을 개선한 다음, -15 °C 냉동실에서 저온경과시험 전면사진이다.

도 3은 팜유 및 우지 유래 바이오디젤에 포화도 저감 후, 첨가제(Flozol® 515 또는 Infineum R408)를 처리하여 저온유동성을 개선한 다음, -15 °C 냉동실에서 저온경과시험 뒷면사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 본 발명은 국내 환경조건에서 연료유로 적용 가능하도록 포화지방산 메틸에스테르 함량이 높은 바이오디젤의 저온유동성을 개선하는 방법을 제공한다.

[0010] 본 발명은 a) 포화지방산 메틸에스테르 함량이 높은 동물성 및 식물성 유지 유래 바이오디젤에 요소와 메탄올을 첨가하는 단계; b) 상기 바이오디젤에 함유된 포화지방산 메틸에스테르와 요소가 응집되어 포접화합물을 형성하는 단계; c) 상기 포접화합물을 제거하는 단계; 및 d) 포접화합물이 제거된 바이오디젤에 첨가제를 혼합하는 단계; 를 포함하는 바이오디젤의 저온유동성 개선방법을 제공한다.

[0011] 본 발명의 "바이오디젤"은 동물성 유지 및 포화지방산 메틸에스테르를 높게 함유하는 식물성 유지 유래 바이오디젤로서 통상적으로 사용되는 것을 포함한다.

[0012]

[0013] 본 발명의 바이오디젤과 요소의 중량비는 1 내지 2 : 1 내지 3이며, 바람직하게는 1 : 3 일 수 있다.

[0014] 본 발명의 "포접화합물"은 분자의 3차원 구조에 생긴 틈에 다른 원자 또는 분자가 화학결합에 의하지 않고 들어가 거의 일정한 조성의 결정구조를 이루는 물질을 의미한다.

[0015] 본 발명의 "첨가제" 에틸렌과 비닐 아세테이트의 공중합체 또는 다른 올레핀-에스테르 공중합체를 포함하는 것을 특징으로 하는 CFPP-depressant additives로서, 통상적으로 사용되는 것을 포함하며 Flozol® 515 (The Lubrizol Corporation, Wickliffe, OH), Infineum R408 (Infineum International Ltd., Abingdon, United Kingdom), Bioflow 875 (Octel Sterron, Newark, DE), MCC P205 (Midcontinental chemical, Overland Park,

KS), 및 Arctic Express 0.25% (Power Service, Weatherford, TX)일 수 있다.

[0016] 상기 첨가제는 1,000 내지 5,000 ppm를 혼합할 수 있으며, 바람직하게는 약 3,000 ppm이고, 특히 3,000 ppm를 혼합할 수 있다.

[0017] 본 발명의 일실시예에서 팜유 유래 바이오디젤을 제조한 후, 서로 다른 조건으로 분획하고 요소/메탄올 용액을 넣는다. 그 후, 바이오디젤과 요소/메탄올 용액의 혼합물을 1,500 내지 2,500 rpm으로 3 내지 7 분간 원심분리하여 액상과 고체상을 분리한다. 바람직하게는 2,000 rpm으로 5 분간 원심분리한다. 이와 같은 과정을 반복, 상온과 -2 내지 2 °C의 분획 온도 조건에서 3차 연속 분획하여 포화지방산 함량을 낮출 수 있다. 포화지방산 함량은 액상 층의 지방산 메틸에스테르를 추출하여 산출한다. 포화지방산 메틸에스테르 함량이 저감된 후, 추가로 수분과 불순물을 제거할 수 있으며 일 예로 안하이드로스 소듐 설페이트 컬럼을 이용할 수 있다.

[0018] 본 발명은 상기와 같은 방법으로 제조된 바이오디젤을 제공한다.

[0019] 이하 본 발명을 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0020] 단, 하기 실시예는 본 발명의 내용을 예시하는 것일 뿐 본 발명의 범위가 하기 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0021]

[0022] <실시예 1> 팜유 유래 바이오디젤 제조

[0023] (주)오투기(Ottogi Co, Ltd.)에서 제조한 산가(acid value)가 0.4이고 과산화물가(peroxide value)가 2.5 ± 0.6 인 팜유를 바이오디젤 합성에 이용하였다.

[0024] 팜유와 메탄올에서 몰비 1: 15의 비율(팜유 50 g: 메탄올 28.95 g)을 취한 후, KOH 5 g(팜유의 1 %, w/w)을 첨가하고 65 °C에서 30 분간 반응하여 바이오디젤을 획득하였다. 이때 얻은 팜유 유래 바이오디젤의 포화지방산 함량은 50.1 % 였다.

[0025] <실시예 2 ~ 6>

[0026] 실시예 1에서 얻은 바이오디젤과 요소의 혼합 중량비는 하기 표 1과 같았다.

표 1

[0027] 팜유 유래 바이오디젤과 요소의 혼합 중량비

	팜유BD*	요소: MeOH	분획 조건	
			온도(°C)	처리시간(h)
실시예 2	2 g	6 g: 30 mL	상온	2
실시예 3	2 g	6 g: 30 mL	상온	17
실시예 4	2 g	6 g: 30 mL	0	2
실시예 5	2 g	6 g: 30 mL	0	17
실시예 6	2 g	2 g: 10 mL 1 g: 5 mL 1 g: 5 mL	상온	각각 5분씩 3차 연속 원심분리

[0028] *BD: 바이오디젤

[0029] 상기 실시예 2 ~ 5는 팜유 유래 바이오디젤 2 g에 메탄올 10 mL과 요소 6 g을 첨가하여 80 ℃ 항온수조(온도계 65 ℃)에 용해시킨 후, 서로 다른 분획조건(상온, 0 ℃, 2 시간, 17 시간)에서 방치하였다. 원심분리를 이용하여 액상과 고체상(침전물)을 분리한 후, 얻어진 액상을 50 mL 바이알에 옮겼다. 액상 층의 지방산 메틸에스테르를 추출하기 위하여 헥산 10 mL와 증류수 15 mL를 첨가하여 교반(vortex)하고, 원심분리법을 통해 층 분리 후 상층(헥산)은 안하이드로스 소듐 설페이트(anhydrous sodium sulfate) 컬럼을 이용하여 수분과 불순물을 제거하였다. 다시 하층을 회수하여 헥산 10 mL를 첨가한 후 모두 2 회 추출하였다. 용매를 질소를 이용하여 완전히 제거한 후, 얻은 바이오디젤의 무게(g)/원료 팜유의 무게(g)로 생산 수율(wt%)을 계산하였다.

[0030] 상기 실시예 6은 팜유 유래 바이오디젤 2 g에 요소/메탄올 용액(20 g/100 mL) 10 mL을 넣어 2000 rpm으로 5 분간 원심분리하여 액상과 제 1 고체상을 분리하고, 분리한 액상층에 5 mL 요소/메탄올 용액을 넣고 2000 rpm으로 5 분간 원심분리하여 액상층과 제 2 고체상을 분리하였고, 다시 분리된 액상층에 5 mL 요소/메탄올 용액을 넣어 액상층과 제 3 고체상으로 분리함으로써 3차 연속식으로 포화지방산 메틸에스테르 함량을 낮추었다. 포화지방산 메틸에스테르 함량이 저감된 액상층의 추출과 수율계산은 실시예 2 ~ 5와 같은 방법으로 수행하였다.

[0031] 상기 팜유 유래 바이오디젤에 요소를 첨가하기 전 기체크로마토그래피로 분석한 결과와 팜유 유래 바이오디젤에 요소를 첨가하고 침전물을 제거하여 얻은 액상부분을 정제한 후 기체크로마토그래피로 분석한 결과를 표 2에 나타내었다.

표 2

[0032] 팜유 유래 바이오디젤에 포화도 저감 후의 지방산 메틸에스테르 조성 분석 결과

구분		팜유BD*	실시예2	실시예3	실시예4	실시예5	실시예6
지방산메틸 에스테르 조 성	C12:0	0.4±0.1	0.6±0.2	0.5±0.1	0.6±0.3	0.2±0.3	0.6±0.1
	C14:0	1.2±0	1.7±0.6	1.4±0.2	1.2±0.2	0.4±0.6	1.3±0.3
	C16:0	43±0	17±1.8	11±0	9.5±3.6	5.9±2.3	5±1.8
	C16:1	0.4±0.1	0.5±0	0.7±0.3	0.5±0	0.3±0.4	0.6±0.1
	C18:0	5±0.2	0.6±0	0.1±0.2	0.5±0.1	0.2±0.2	0±0
	C18:1	38.1±0.3	58.9±1	63.5±0	64.1±1.5	63.6±0.2	67.3±0.7
	C18:2	10.9±0	19.7±0.1	21.8±0.2	23.2±1.4	29±4.1	24.4±0.6
	C20:0	0.4±0.1	0±0	0±0	0±0	0±0	0±0
	C18:3	0.3±0.1	0.5±0	0.5±0.1	0±0	0.2±0.3	0.3±0
	C20:1	0.3±0	0.6±0	0.6±0.1	0.5±0.2	0.2±0.3	0.5±0.1
포화도(%)		50.1	19.9	13	11.7	6.7	6.9
불포화도(%)		49.9	80.1	87	88.3	93.3	93.1
불포화 지방산 중 회수율(%)		-	43	41.5	37.5	35.5	9.5

[0033] *BD: 바이오디젤

[0034] 상기 표 2에서 실시예 2와 실시예 3은 요소를 첨가한 후 상온에서 2 시간, 17 시간 동안 분획한 것이고, 실시예 4와 실시예 5는 요소를 첨가한 후 0 ℃에서 2 시간, 17 시간 분획한 것이며, 실시예 6은 요소를 첨가하며 상온에서 3 차 연속적으로 분획한 결과이다.

[0035]

[0036] 상기 표 2에서 보는 바와 같이 시간, 온도, 분획 회수 등 세 가지 조건 모두 포화지방산 메틸에스테르 저감에 영향을 주었다.

- [0037] 포화지방산인 미리스트산(myristic acid, C14:0), 팔미트산(palmitic acid, C16:0) 및 스테아린산(stearic acid, C18:0)은 온도가 같을 때 시간이 증가함에 따라 분획이 잘 되고 온도가 낮아짐에 따라 포화도가 더 잘 감소하였으며, 3차 연속 분획하면 시간이 적게 소요되고 포화도 또한 많이 감소하지만 회수율이 낮았다. 한편, 요소 결정 석출 형태를 보았을 때 용해-냉각 온도 차이가 크면(0 ℃ 분획) 결정 석출 시간이 짧고 결정이 부드럽고 반대로 용해-냉각 온도 차이가 작으면(상온 분획) 결정이 천천히 생성되고 결정형태가 상대적으로 컸다.
- [0038] 팜유 유래 바이오디젤의 시간, 온도에 따른 분획물과 3 차 연속식 분획물의 회수율(%) 및 지방산 메틸에스테르의 함량을 보면 팜유 유래 바이오디젤에는 포화지방산 메틸에스테르가 50.1 % 함유되어 있는데, 실시예 2에서는 얻어진 분획물의 회수율이 39.8 ~ 46.5 % 이며, 그 중 불포화 메틸에스테르의 함량은 79.4 ~ 80.8 % 함유하고 있었다.
- [0039] 실시예 3에서는 얻어진 분획물의 회수율이 41.3 ~ 41.8 % 이며, 그 중 불포화 메틸에스테르의 함량은 87 ~ 87.1 % 함유하고 있었다.
- [0040] 실시예 4에서는 얻어진 분획물의 회수율이 35.7 ~ 34.6 % 이며 그 중 불포화 메틸에스테르의 함량은 86.1 ~ 90.50 % 함유하고 있었다.
- [0041] 실시예 5에서는 얻어진 분획물의 회수율이 34.8 ~ 36.5 % 이며, 그 중 불포화 메틸에스테르의 함량은 91.9 ~ 95.7 % 함유하고 있었다.
- [0042] 실시예 6에서는 얻어진 분획물의 수율이 8.1 ~ 10.8 % 이며 그 중 불포화 메틸에스테르의 함량은 92.1 ~ 94.1 % 함유하고 있었다.
- [0043] 실시예 2 ~ 6에서 최적조건을 나타내는 실시예 5는 -17 ℃에서 액상 상태인 바이오디젤의 포화지방산 함량과 비슷하여, 요소를 첨가하여 포화지방산 메틸에스테르를 효과적으로 감소할 수 있음을 알 수 있었다.

[0044] <실시예 8 ~ 9>

표 3

[0045] 실시예 2와 실시예 5에 첨가제 혼합 전, 후 CFPP(저온필터막힘점) 분석

바이오디젤(포화도)	CFPP(℃) 분석	바이오디젤(포화도) + 첨가제(Flozol® 515, 3,000 ppm)	CFPP(℃) 분석
팜유BD* (50.1 %)	12	팜유BD (50.1 %)	9
실시예 2 (19.9 %)	-2	실시예 8 (19.9 %)	-9
실시예 5 (6.7 %)	-7	실시예 9 (6.7 %)	-42

[0046] *BD: 바이오디젤

[0047] 상기 표 3은 팜유 유래 바이오디젤, 실시예 2(불포화도는 가장 낮지만 회수율이 가장 높은 시료)와 실시예 5(불포화도는 가장 높고 회수율도 비교적 높은 시료)에 대해 CFPP를 분석한 결과와 팜유 유래 바이오디젤, 실시예 2 및 실시예 5에 첨가제 혼합(Flozol® 515, 3,000 ppm) 후 CFPP를 분석한 결과이다.

[0048] 상기 표 3에서 보는 바와 같이 팜유 유래 바이오디젤의 CFPP는 12 ℃ 이며, 첨가제 혼합(Flozol® 515, 3,000 ppm) 후 CFPP는 9 ℃로 CFPP 개선효과가 거의 없었다.

[0049] 반면에 팜유 유래 바이오디젤의 포화지방산 메틸에스테르가 저감(실시예 2, 실시예 5)될수록 CFPP가 각각 -2 ℃ 및 -7 ℃로 개선되었다. 특히, 포화지방산 메틸에스테르가 저감된 바이오디젤에 첨가제를 혼합(실시예 8, 실시예 9)하면 CFPP가 각각 -9 ℃ 및 -42 ℃까지 떨어져 저온유동성 개선효과가 극대화되었다.

표 4

[0050] 우지 유래 바이오디젤의 포화도 저감 및 첨가제 혼합 전, 후 CFPP(저온필터막힘점) 분석

바이오디젤 (포화도)	CFPP(℃) 분석	바이오디젤 + 첨가제 (Infineum R408, 3,000 ppm)	CFPP(℃) 분석
우지BD(50%)	10	우지BD(50%)	9
우지BD(6%)	-26	우지BD(6%)	-32

[0051] 상기 표 4는 우지 유래 바이오디젤에 포화도 저감 후 CFPP를 분석한 결과와 포화도 저감 및 첨가제 혼합(Infineum R408, 3,000 ppm) 후 CFPP를 분석한 결과이다.

[0052] 상기 표 4에서 보는 바와 같이 우지 유래 바이오디젤의 CFPP는 10 ℃이며, 첨가제 혼합(Infineum R408, 3,000 ppm) 후 CFPP는 9 ℃로 CFPP 개선효과가 거의 없었다.

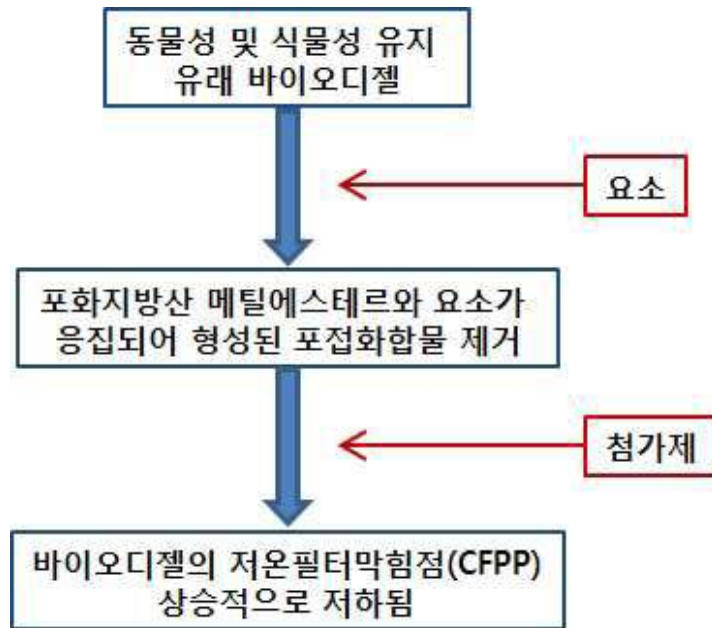
[0053] 반면에 우지 유래 바이오디젤의 포화지방산 50 %에서 6 %로 저감할 경우 CFPP가 각각 -26 ℃로 개선되었으며, 포화도 저감 후 첨가제(Infineum R408, 3,000 ppm)를 혼합하면 CFPP가 -32 ℃까지 떨어져 첨가제의 저온유동성 개선효과가 극대화되었다.

[0054] 상기 팜유 및 우지 유래 바이오디젤의 포화도 저감 후, 첨가제를 처리하여 -15℃ 냉동실에서 저온유동성을 시험한 결과를 도 2 및 도 3에 나타내었다.

[0055] 그 결과 상기 실시예에 따른 포화지방산 메틸에스테르가 저감된 우지 유래 바이오디젤(포화도 6 %) 및 팜유 유래 바이오디젤(포화도 6,7 %)의 저온유동성이 통상적인 우지 유래 바이오디젤 및 팜유 유래 바이오디젤의 저온유동성에 비하여 현저히 개선되었다. 도 2 및 도 3에서, -15.6 ℃에서 통상적인 우지 유래 바이오디젤 및 팜유 유래 바이오디젤은 응고된 반면, 포화지방산 메틸에스테르가 저감된 후, 첨가제가 처리된 우지 유래 바이오디젤 및 팜유 유래 바이오디젤은 응고되지 않았음을 확인하였다.

도면

도면1

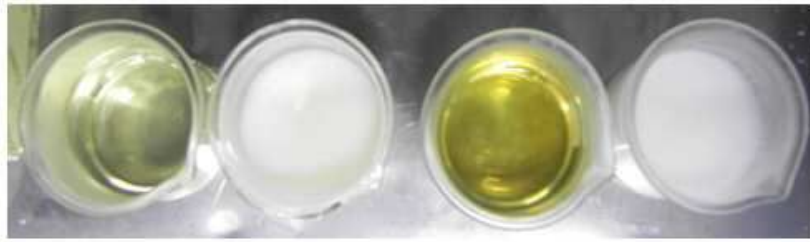


도면2



우지 BD ₄	우지 BD ₄	팜유 BD ₄	팜유 BD ₄
(포화도 6%, ₄	(포화도 50%) ₄	(포화도 6.7%, ₄	(포화도 50.1%) ₄
Infineum R408		Flozol® 515 ₄	
3,000 ppm) ₄		3,000 ppm) ₄	

도면3



우지 BD ₁	우지 BD ₂	팜유 BD ₁	팜유 BD ₂
(포화도 6%, ₁	(포화도 50%) ₁	(포화도 6.7%, ₁	(포화도 50.1%) ₁
<u>Infineum R408</u>		<u>Flozol® 515</u>	
3,000 ppm) ₁		3,000 ppm) ₁	