

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013 년 3 월 21 일 (21.03.2013)



(10) 국제공개번호
WO 2013/039354 A2

- (51) 국제특허분류:
C10L 1/182 (2006.01) *C10L 1/02* (2006.01)
C10L 1/04 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/007385
- (22) 국제출원일: 2012 년 9 월 14 일 (14.09.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0092854 2011 년 9 월 14 일 (14.09.2011) KR
- (72) 발명자; 겸
- (71) 출원인 : 이용만 (LEE, Yong-Man) [KR/KR]; 331-835
충청남도 천안시 서북구 성거읍 신월리 343-1 맑은세
상어린이집, Chungcheongnam-do (KR).
- (74) 대리인: 한양특허법인 (HANYANG PATENT FIRM);
135-854 서울시 강남구 논현로 38 길 12, 한양빌딩 (도
곡동), Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ,

CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를
별도 공개함 (규칙 48.2(g))

(54) Title: ALTERNATIVE FUEL FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE, CONTAINING BIOBUTANOL

(54) 발명의 명칭 : 바이오부탄올을 함유하는 내연 기관용 대체 연료

(57) Abstract: The present invention relates to an alternative fuel composition for an internal combustion engine, the alternative fuel for an internal combustion engine comprising: 1-88 wt% of biobutanol or a mixture of biobutanol and butanol; 3-75 wt% of a par-affin-based hydrocarbon solvent; 3-35 wt% of toluene; and 6-30 wt% of xylene, based on the total weight of the composition.

(57) 요약서: 본 발명은 내연 기관용 연료 조성물에 관한 것으로, 조성물의 총 중량에 대하여 1~88 중량%의 바이오부탄올 또는 바이오부탄올과 부탄올의 혼합물, 3~75 중량%의 파라핀계 탄화수소 용제, 3~35 중량%의 톨루엔 및 6~30 중량%의 자일렌을 함유하는 것을 특징으로 하는 내연 기관용 대체연료에 관한 것이다.



WO 2013/039354 A2

명세서

발명의 명칭: 바이오부탄올을 함유하는 내연 기관용 대체 연료 기술분야

- [1] 본 발명은 내연 기관용 연료 조성물에 관한 것으로 가솔린을 연료로 사용하는 엔진 뿐만 아니라 디젤 엔진에도 적용 가능한 대체 연료로서의 내연 기관용 연료 조성물을 제공하기 위한 것이다.

배경기술

- [2] 전 세계적으로 화석연료 고갈 및 환경오염 문제가 날로 심각해짐에 따라 세계는 지금 에너지 및 환경과 전쟁 중에 있다고 해도 과언이 아니다. 특히, 고유가시대에 날로 강화되어 가는 국제적 환경 규제(교토의정서)의 흐름에 보조를 맞추기 위해서도 이제는 대체 연료의 개발의 필요성이 더욱 요구되고 있다.
- [3] 이에 대하여 본 발명자는 바이오에탄올 등을 이용한 고연비의 대체연료의 개발은 지속적으로 진행하여 왔으나, 여전히 연료소모량 과다 등의 문제점을 해결할 필요가 있었고, 또한 연료에 존재하는 미량의 물의 상분리 현상을 방지할 수 있는 고성능의 대체 연료의 개발이 요구되었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하여 내연 기관용의 연료유가 장기 보관시 연료에 존재하는 미량의 물의 상분리 현상을 발생시키지 않고 각 구성 성분이 충분히 섞여 노킹의 발생이나 연료의 연소 효율을 더욱 증가시킨 연료 조성물을 제공한다. 또한 본 발명은 바이오부탄올을 사용함으로써 옥탄가가 향상되었고 유해 배출가스를 저감시킴으로써 환경오염 물질이 감소된 새로운 연료 조성물을 제공한다.

과제 해결 수단

- [5] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 바이오부탄올을 함유하는 내연 기관용 연료 조성물은 조성물의 총 중량에 대하여 a) 1~88 중량%의 바이오부탄올 또는 바이오부탄올과 부탄올의 혼합물, b) 3~75 중량%의 파라핀계 탄화수소 용제, c) 3~35 중량%의 톨루엔 및 d) 6~30 중량%의 자일렌을 함유하는 것을 특징으로 한다.
- [6]
- [7] 여기서, 상기 연료 조성물은 e) 1~20 중량%의 부탄유도체, f) 1~30 중량%의 펜탄유도체, g) 1~40 중량%의 헥산유도체, h) 1~45 중량%의 벤젠유도체 및 i) 1~20 중량%의 헵탄유도체로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 첨가제를 더 함유하는 것을 특징으로 한다.
- [8]

- [9] 이때, 상기 b)성분은 탄소수 4~28개를 가진 파라핀계 탄화수소 또는 파라핀계 탄화수소 용제 또는 이들의 혼합물을 함유하는 것을 특징으로 한다.
- [10] 또한, 상기 연료 조성물은 1~85 중량%의 탄소수 5~40개의 지방족알칸 및 지환족알칸, 0.01~85 중량%의 바이오디젤, 1~43 중량%의 케로센(Kerosens), 1~32 중량%의 하이신(Hi-Sene), 1~36 중량%의 하이닌(Hi-nine), 0.1~5 중량%의 윤활기유, 1~9 중량%의 뷰틸셀로솔브, 1~11 중량%의 에틸셀로솔브, 1~13 중량%의 이소프로판올, 1~12 중량%의 이소부탄올 및 1~19 중량%의 아로마틱 탄화수소 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 첨가제를 더 함유하는 것을 특징으로 한다.
- [11] 또한, 옥탄가 향상제인 메틸터셔리부틸에테르(MTBE), 에틸터셔리부틸에테르(ETBE)등을 사용할 수 있으나, 본 발명에서는 바이오부탄올이 옥탄가를 향상시킴으로써 별도의 옥탄가 향상제를 사용하지 않아도 된다.
- [12]
- [13] 또한, 바이오에탄올을 사용 시에는 바이오에탄올이 공기 중의 수분을 혼입시켜 상분리 현상과 수송관등의 부식을 발생 시키는 단점이 있어 부식방지제를 사용하여야하지만, 본 발명에서는 별도의 부식방지제가 필요 없는 우수한 장점을 가지고 있다.
- [14] 한편, 본 발명의 내연 기관용 대체연료는 상기 연료 조성물을 단독으로 사용하거나 또는 공지의 내연 기관 연료 또는 알코올 연료에 혼합하여 사용하는 것을 특징으로 한다.

[15]

발명의 효과

- [16] 본 발명의 내연 기관용 연료 조성물은 환경적인 측면에서 내연 기관의 연료로 적용 시 기존의 가솔린 연료에 비하여 대기오염 물질의 생성 및 배출을 현저히 감소시키는 효과를 나타냈으며, 또한 에너지 효율 측면에서도 기존의 내연 기관 연료에 비해 저온 시동성 향상 및 동력 성능 효과를 나타내고 또한 소음 발생도 감소하였다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [17] 본 발명은 내연 기관용 연료 조성물에 관한 것으로, 조성물의 총 중량에 대하여 1~88 중량%의 바이오부탄올 또는 바이오부탄올과 부탄올의 혼합물, 3~75 중량%의 탄소수 4~28개를 갖는 파라핀계 탄화수소 용제, 3~35 중량%의 톨루엔 및 6~30 중량%의 자일렌을 함유하는 대체연료에 관한 것이다.
- [18] 본 발명의 조성비는 특별히 기재하지 않은 이상 전체 조성물에 대한 조성비이다.
- [19] 또한 본 발명은 상기의 조성물에 대하여 상분리 방지제로서 1~9 중량%의 뷰틸셀로솔브(Butyl Cellosolve), 1~11 중량%의 에틸 셀로솔브(Ethyl Cellosolve) 또는

이들의 혼합물 중에서 선택되는 어느 한 성분 이상이 추가로 함유되는 연료 조성물을 제공한다. 또한 본 발명은 전체 조성물에 대하여 별도의 1~13중량%의 이소프로판올, 1~12 중량%의 이소부탄올, 0.001~6 중량%의 로진 및 로진유도체 및 로진산 화합물 또는 이들의 혼합물을 더 추가할 수 있는 것을 함유한다.

[20] 본 발명의 또 다른 내연 기관용 연료 조성물은 1~19 중량%의 아로마틱 탄화수소 혼합물을 필요에 의해 더 추가할 수 있다.

[21]

[22] 상기의 내연 기관용 연료 조성물은 더욱 바람직하게는, 15~60 중량%의 바이오부탄올 또는 바이오부탄올과 부탄올의 혼합물, 20~50 중량%의 탄소수 4~28개를 갖는 파라핀계 탄화수소의 혼합물, 5~19 중량%의 톨루엔, 6~18 중량%의 자일렌, 2~5 중량%의 뷰틸셀로솔브(Butyl Cellosolve), 0.5~6 중량%의 에틸셀로솔브(Ethyl Cellosolve) 또는 이들의 혼합물 중에서 선택되는 어느 하나 이상 성분의 상분리 방지제, 0.5~2 중량%의 로진 및 로진유도체 및 로진산(Rosin Acid) 화합물 또는 이들의 혼합물 및 3~12 중량%의 아로마틱 탄화수소 혼합물을 더 함유하는 내연 기관용 연료 조성물이다.

[23]

[24] 또한 본 발명에서 필요할 경우 전체 조성물에 대하여 2~6 중량%의 이소프로판올, 2~7 중량%의 이소부탄올 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 성분을 더 추가함으로써 상분리 방지효과를 극대화 시킬 수 있다.

[25]

[26] 그리고 본 발명의 또 다른 방면에서는 0.01~85 중량%의 바이오디젤 또는 공지의 디젤 또는 이들의 혼합물, 1~43 중량%의 케로센, 1~32 중량%의 하이신, 1~36 중량%의 하이닌, 0.1~5 중량%의 윤활기유 중에서 선택되는 어느 한 종류 이상의 성분을 더 첨가하는 내연 기관용 연료 조성물이다.

[27]

[28] 또한 상기의 각 발명의 양태 각각에 1~20 중량%의 부탄유도체, 1~30 중량%의 펜탄유도체, 1~40 중량%의 헥산유도체, 1~45 중량%의 벤젠유도체, 및 1~20 중량%의 헵탄유도체 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 성분을 더 추가하는 것도 본 발명에 속한다. 본 발명에서 상기 부탄유도체, 펜탄유도체, 헥산유도체, 벤젠유도체 및 헵탄유도체란 이들의 유도체 및/또는 이성질체를 총칭하는 것으로 본 발명의 당업자에게는 자명한 것이므로 더 이상의 상세한 설명은 하지 않지만, 이하는 본 발명의 각 구성 성분에 대하여 더욱 구체적으로 설명한다.

[29]

[30] 예를 들면, 벤젠류란 벤젠 및 벤젠의 수소기가 탄소수 1~3개의 알킬기 1~3개로 치환된 용매에서 선택되는 어느 하나 이상의 벤젠 유도체로서, 톨루엔, 자일렌, 벤젠, 에틸벤젠, 1-메틸-3-에틸벤젠, 1,3,5-트리메틸벤젠, 1,2,4-트리메틸벤젠, 1,2,3-트리메틸벤젠, 1-에틸-2,4-디메틸벤젠, 인단, 1-메틸-3-프로필벤젠 등을 의미하며, 부탄, 펜탄, 헥산, 헵탄유도체는 그의 이성질체 및 유도체에 속하는

화합물을 충칭하는 것이다. 상기에서 벤젠을 사용할 수도 있지만 환경문제 방지를 위하여 가능한 사용하지 않는 것이 우선된다.

[31]

[32] 그리고 본 발명에서는 윤활기유를 사용 할 수 있다. 윤활기유는 파라핀계 기유(기유 함유량 : 45~70%), 나프텐계 기유 (기유 함유량 : 65~75%), 방향족계 기유 (기유 함유량 : 20~25%) 등이 있으며, 구체적으로 엔진유, 일반산업유, 전기절연유, 냉동기유, 프로세스유 등에서 선택되는 어느 하나 이상을 사용할 수 있다. 윤활기유는 2개의 물체가 서로 접촉해서 운동 할 때 그 운동을 방해하는 저항이 마찰인데 이 마찰의 힘을 감소시키거나 마찰에 의해 발생하는 열을 제거할 목적으로 사용 할 수 있다. 그 함량은 0.1~5 중량% 범위 내에서 사용하면 연비 향상과 마찰에 의한 열을 감소시키는데 도움이 된다.

[33]

[34] 그리고 본 발명에서는 필요에 의해 로진 및 로진유도체 및 로진산 화합물을 사용할 수 있는데 여기에 사용되는 로진산은 송진을 증류하여 얻을 수 있는 로진에 함유되어 있는 유기산을 충칭하는 것이다. 로진산은 송진을 증류하여 얻는 천연 수지산이다. 수지산은 수목 이외의 천연물에서는 거의 얻을 수 없는 귀중한 자원으로 예로부터 송진은 부식 방지제로 선박의 칠에도 사용 하였으며, 또한 현악기 현의 미끄럼 방지 등으로 쓰이기도 하지만, 대부분의 경우 변성시켜 여러 용도에 쓰인다. 수지 산의 화학 구조에는 화학적으로 활성인 이중 결합이 있다.

[35] 이중 결합은 수지산 상호간 또는 수지산과 다른 화합물(예를 들면 말레산)과의 반응을 일으키고, 이 반응에 의해 생성되는 것을 중합 로진이라고 하는데, 이중 결합은 수지산이 공기 중에 놓였을 때 불안정성의 원인이 되므로 수소를 첨가하여 안정화시킨다. 이를 수소 첨가 로진이라고 하며, 합성수지, 잉크 등에 쓰인다.

[36] 로진산은 송진을 증류하여 얻는 유기산의 충칭으로 아비에트산, 네오아비에트산, 레보피마르산, 히드로아비에트산, 피마르산, 텍스톤산, 팔루스트린산 등을 함유 한다. 0.5~2 중량%를 사용하면 부식방지에 효과가 있다.

[37]

[38] 본 발명의 a)성분인 바이오부탄올은 바이오메스로부터 생산되는 성분으로, 상기의 알콜 성분을 사용하는 경우 물과의 혼화성이 매우 좋아 연료의 상분리가 일어나지 않아 별도의 상분리 방지제를 추가하지 않고도 좋은 연비 및 노킹방지 특성을 가진 본 발명의 바이오부탄올은 본 발명의 조성물에 따른 높은 옥탄가와 높은압축비를 제공할 뿐만 아니라 상분리를 방지하는 효과도 가지면서 높은 효율의 연비를 달성하고, 또한 증기압이 낮아 다량 사용해도 무방하고, 특히 밀도가 높아 저온 시동성도 양호토록 하는 것으로서 그 사용 함량은 전체 조성물에 대하여 1~88 중량%, 바람직하게는 2~70 중량%의 범위로 사용하며,

상기 범위에 못 미치는 경우에는 충분한 옥탄가 상승 효과와 압축비를 얻을 수 없고, 상기 범위를 상회하는 경우에는 연료 소모량이 많아진다.

[39] 본 발명에 사용하는 b)성분은 파라핀계 탄화수소 또는 파라핀계 탄화수소 용제 또는 이들의 혼합물이 함유되어 있는 것을 사용할 수 있다.

[40] 더욱 구체적으로 설명하면 탄소수 4~28개를 가진 상온에서 액체인 파라핀계 탄화수소, 파라핀계 탄화수소 용제 또는 이들의 혼합물로서 소량의 시클로파라핀(cycloparaffin)계 탄화수소 등이 혼합된 것을 특징으로 하는 내연 기관용 연료 조성물을 제공한다.

[41] 예를 들면 벤진(Benzine), 고무휘발유, 솔벤트나프타, 미네랄스피릿트, 클리닝솔벤트, 스투다드 솔벤트 (stoddard Solvent), 및 aromatic solvent 함유하고 일반 관용 명칭으로 카나돌(Canadol), 이소파라핀 히드로 카본(Isoparaffin Hydro carbone), 리그로인(Ligroin), 나프타 리그로인(Naphtha Ligroin), 정제 솔벤트 나프타(Refined Solvent Naphtha), VM&P 나프타, 바니쉬마커 나프타(Vanish marker's Naphtha), 나프타 스투다드 솔벤트(Naphtha Stoddard Solvent), 화이트 스피릿(White Spirits), 스투다드 솔벤트 나프타(Stoddard Solvet Naphtha), 스투다드 솔벤트 유기솔벤트(Stoddard Solvent Orangic Solvent), 에나멜 신너(Enamel Thinner),미네랄 신너(Mineral Thinner), 고무 솔벤트(Rubber Solvent(Naphtha)), 바솔(Vasol), Hydrotreated light straight run(petroleum), Naphtha(petroleum), hydrotreated light Naphtha 등으로 불리며, 상품명으로는 ExxonMobil의 1520 Naphtha, Exxol Hexane Fluid, GS-Caltex의 Techsol-S, 킥솔, SK의 SBP1(Special Boiling Point), SBP4 (Special Boiling Point), Solvent-1호, Solvent-5호(클리닝솔벤트) 등이 국제적으로 통용되고 있다.

[42] 사용 함량은 조성물의 총 중량에 대하여 3~75 중량%, 바람직하게는 20~50 중량%로 사용하는 것이 효과를 가장 적절히 나타낼 수 있고, 또한 불순물에 의한 내연 기관에 부착된 노즐의 막힘 현상 등을 방지할 뿐만 아니라 내연 기관에 그을음 방지 효과가 향상된다.

[43]

[44] 본 발명은 엔진의 폭발력이나 연비의 추가 향상을 위하여 톨루엔 및 자일렌을 사용 하는데, 그 사용량은 조성물의 총 중량에 대하여 톨루엔은 3~35 중량%, 바람직하게는 10~30 중량%의 범위로 사용하고, 자일렌은 6~30 중량%의 범위로 사용하는 것이 불완전 연소에 따른 매연 발생 없이 충분한 엔진의 폭발력과 연비 향상을 올릴 수 있다. 상기 자일렌 성분은 통상적으로 자일렌 이성질체 단독 또는 혼합된 자일렌 성분을 의미한다.

[45]

[46] 본 발명의 상분리 방지제는 연료를 장기 보관 시 수분이 발생하고 차량의 연료 주입시 연료통에 응축되거나 또는 일부 투입되는 물이 다른 성분과 서로 분리되어 엔진에서 연료가 연소될 때 노킹을 발생시키거나 또는 연료의 효율을 떨어뜨리는 것을 방지하는 성분으로서, 본 발명에서는 1~9 중량%의 뷰틸

셀로솔브, 1~11 중량%의 에틸 셀로솔브 등에서 선택되는 한 성분 이상을 사용하며, 또 추가적으로 1~13중량%의 이소프로판올, 1~12 중량%의 이소부탄올 중에서 선택되는 어느 한 성분 이상을 추가하여 사용하는 것도 좋다. 상기 상분리 방지제는 엔진의 수명 연장에 좋다. 더욱 바람직하게는 뷰틸셀로솔브, 에틸셀로솔브 혹은 그들의 혼합물 중에서 선택되는 어느 한 성분 이상을 사용하는 경우 더욱 우수한 상분리 방지제의 역할을 한다.

[47] 이소프로판올은 본 발명의 주 연료원인 친수성 에탄올과 소수성 방향족 화합물과의 계면 장력을 줄여 조성물 간 물리적 혼화성이 잘 되도록 하는 역할을 하는 성분으로 그 함량은 전체 조성물에 대하여 1~13중량% 사용할 수 있다.

[48]

[49] 부탄올은 노르말부탄올, 이소부탄올, 제2부탄올, 제3부탄올 등의 이성질체가 있으며 석유 대체 연료로서 바이오매스를 이용한 바이오부탄올은 전체 식물성 바이오매스의 97%를 차지하는 목질계 원료를 사용함으로써 원료 확보 측면에서 경제적이고 바이오부탄올이 바이오에탄올 대비 가솔린 대체연료로서 특성이 뛰어나 수송연료로서 우수한 장점이 있다.

[50] 바이오부탄올은 1900년대 초부터 미생물 발효를 이용해 생산되기 시작했으나 1950년대 석유화학산업이 급속히 발달함에 따라 사양길로 접어들었다가 최근 고유가 시대가 고착화 되면서 석유를 대체할 수 있는 차세대 연료로 다시 부각되고 있다.

[51] 부탄올은 기존의 에탄올을 이용한 바이오 연료보다 저장과 운반이 용이하면서도 열 효율성 또한 높다. 부탄올이 에탄올에 비해 장점이 많은 이유는 바로 화학구조 때문이다. 에탄올은 저장이 어렵고 수송관을 부식시키는 치명적인 단점이 있다. 이와는 달리 부탄올은 원유수송관 같은 기존의 기반시설을 추가 장비설치 없이 그대로 활용할 수 있다.

[52] 본 발명에서 부탄올은 바이오매스에서 유래된 바이오부탄올을 주요 성분으로 함유하는 것을 특징으로 하는 내연 기관용 연료조성물이다. 특히 부탄올은 에탄올보다 증기압이 낮기 때문에 에탄올보다 더 높은 비율로 혼합이 가능하다. 또한 휘발성이 낮으면서 매연 배출량도 현저히 낮다.

[53] 부탄올은 에탄올의 단점인 저온 시동성 개선과 특히 알코올류의 단점인 과도한 연료 소모량을 줄이며 또한 열효율이 높아 연비 향상 및 배출가스 저감에 월등한 효과를 가지며, 특히 연료 속에 수분이 존재하여도 상분리를 방지하는 효과 또한 우수한 성분으로서 1~88 중량%의 범주 내에서 사용하면 내연 기관용 연료로서 특히 좋다.

[54] 이소부탄올은 에탄올의 단점인 저온 시동성 개선과 특히 알코올류의 단점인 과도한 연료 소모량을 줄이며 연비 향상 및 배출가스 저감에 월등한 효과를 가지는 성분으로서 1~12중량%의 범주 내에서 사용하면 내연 기관용 연료로서 특히 좋다.

[55] 또한 본 발명에서는 추가의 연비 향상을 위하여 첨가하는 아로마틱 탄화수소

혼합물을 더 사용할 수 있다.

- [56] 상기의 예로는 아로마틱-100(ExxonMobil)은 에틸벤젠, 1-메틸-3-에틸벤젠, 1,3,5-트리메틸벤젠, 1,2,4-트리메틸벤젠, 1,2,3-트리메틸벤젠, 이소프로필벤젠, 프로필벤젠, 큐멘(Cumene), 1-에틸-2-메틸벤젠, 1-에틸-2,4-디메틸벤젠, 나프탈렌, 나프탈렌유도체, 인단, 인단유도체 중에서 선택되는 2종 이상의 성분을 함유하는 방향족 탄화수소 혼합물을 예로 들 수 있다.
- [57] 구체적으로 예를 들면, 엑슨모빌의 아로마틱-100(Aromatic-100), Ashland Inc 에서 생산하는 Hi-Sol 10, SK의 Kocosol-100 이나 코코솔-150(SK), 테크솔-100(GS-칼텍스), 폴리에틸벤테크의 헤비 아로마틱 나프타(Heavy Aromatic Naphtha), 하이 플래쉬 아로마틱(High flash Aromatic), 셸솔 R(Shellsol R) 등의 일반 명칭으로 판매되는 물질이다. 특히 아로마틱 탄화수소 혼합물은 착화성과 연비 향상을 시키기 위해 사용하는 것으로, 그 함량이 1~19 중량%를 사용하는 경우 연비의 향상효과에 대한 효과를 얻을 수 있다.
- [58] 또한 메탄올은 석유나 석탄에서도 얻을 수 있지만 천연의 나무 등에서도 얻을 수 있어 석유 대체연료로서 사용할 수 있는 장점이 있다.
- [59] 본 발명의 내연 기관용 연료 조성물은 대기오염 배출을 낮추고, 특히 바이오부탄올을 함유하는 알콜 성분은 상분리 방지효과, 옥탄가 향상효과, 불완전연소의 방지효과 등을 통한 연비를 향상시키는 것이며, 또한 배출가스 저감 및 환경오염 문제, 전 세계적으로 대두되고 있는 지하수, 토양 오염을 해결할 수 있는 새로운 내연 기관용 바이오 연료로서, 공해 물질인 옥탄가 향상제(대표적으로 MTBE)를 대체하는 장점을 가지고 있다. 따라서 본 발명은 내연 기관의 폐기물 배출을 낮추는 방법과 새로운 옥탄가 향상제와 관계가 있다. 그 중 단독적으로 혹은 이미 알고 있는 내연 기관 연료와 본 발명의 내연 기관용 연료 조성물을 혼합하여 내연 기관용 연료로 사용할 수 있다.
- [60]
- [61] 본 발명의 또 다른 하나의 예로서는 상기 각각의 발명의 양태에서 바이오디젤을 전체 조성물 중에서 0.01~85 중량% 추가하여 사용할 수 있다. 바이오 디젤은 통상적으로 디젤 엔진에 주로 사용 하지만 가솔린 엔진에 소량을 사용하면 윤활 작용을 원활히 하여 연비 향상과 엔진의 수명을 연장하는 효과를 발휘하여 기존 가솔린만을 사용할 때보다 더욱 우수한 효과를 나타낸다. 그러나 바이오디젤 함량이 과다 함유되면 응고되기 때문에, 차의 오일 필터가 막힐 가능성이 있고 시동력이 떨어지고 엔진 동력이 저하될 수 있어 좋지 않다. 그렇지만 디젤 엔진은 압축 폭발로 인해 동력이 발생 되므로 상기 범주 내에서는 사용해도 무방하다.
- [62]
- [63] 또한 본 연료 조성물은 필요에 의해 1~43 중량%의 케로센, 1~32 중량%의 하이신(삼성토탈㈜에서 생산하는 부생연료유 1호), 1~36 중량%의 하이닌(삼성토탈㈜에서 생산하는 부생연료유 2호)중에서 어느 한 종류 이상의

성분을 추가적으로 함유하는 연료 조성물이다. 상기 하이신은 석유화학 공장에서 나프타 및 콘센세이트(condensate)를 원료로 하여 제품을 생산하는 과정에서 생산되는 부산물로서 탄소수 9~18개 정도의 중질 성분으로 구성되어 있으며 한국 산업규격(KS) 석유 및 석유 대체연료 사업법상 부생연료유 1호로 등록되어 있고, 업계에서는 하이신(Hi-Sene)으로 통용되고 있다.

- [64] 상기 하이닌(Hi-nine)(C9+)도 석유 화학 공장에서 나프타를 원료로 하여 석유화학 제품을 생산 하는 과정에서 생산되는 제품으로서 부생 연료유 2호로 등록된 부산물이다. 상기 하이신과 하이닌은 부산물로서 내연 기관용 대체연료로 활용하는 장점도 있지만 특히 하이닌의 경우 유동점이 -50°C로서 겨울철 등 온도의 변화 없이 사용 가능하며 또한 황 성분이 낮아 연소 후 배기가스 중에 황산화물(SO_x)이 적게 배출되는 장점이 있으며, 상기 하이신과 하이닌은 경유의 황 함유량에 비해 대폭 감소된 제품으로서 내연 기관용 대체연료로 매우 좋다.

[65]

- [66] 또한, 필요에 의해 1~85 중량%의 탄소수 5~40개, 더 바람직하게는 6 ~ 26개의 지방족 알칸 및 지환족 알칸 성분을 더 추가하는 것도 본 발명에 함유된다. 더욱 구체적으로 설명하면 탄소수 5~40개를 갖는 알칸, 그 알칸에 탄소수 1~2개인 알칸이 결사슬로 붙은 유도체, 탄소수가 5~6개인 환형태 물질(cyclic compound)의 수소에 탄소수 1~2개의 알칸이 치환된 유도체가 주를 이루고 있는 성분을 특징으로 하는 내연 기관용 연료 조성물이다.

[67]

- [68] 본 발명의 내연 기관용 연료 조성물은 바로 내연 기관 연료로 대체할 수 있다. 또한 내연 기관용 연료는 휘발유 또는 디젤유에도 혼합하여 사용 가능하다.
- [69] 또한 본 발명의 연료 조성물은 가솔린 및 디젤연료의 대체 연료 및 첨가제로도 사용 가능하다. 첨가제로 사용 할 경우 가솔린 전체 100 중량% 중에서 본 연료 조성물은 첨가량에 관계없이 사용해도 기존의 가솔린에 비해 연비 및 동력성능, 배출가스, 소음 등에서 오히려 기존의 가솔린을 사용할 때보다 더욱 우수한 효과를 나타낸다.

[70]

- [71] 본 발명의 내연 기관용 연료 조성물 평가는 한국 특허 등록번호 10-0525362에 기재된 것과 동일한 방법인 유럽식 평가방법(ECE15+EUDC)으로 평가하였다. 비교대상 연료는 옥탄가 #93 무연 휘발유 연료를 사용하였고, 본 발명의 하기의 실시예 1 내지 6의 조성의 연료 조성물을 이용하였다. 이 때 차량은 ATK 엔진을 장착한 폭스바겐(VOLKSVAGEN)의 제타(JETTA FV7160Cix) 차량을 이용하여 측정법 GB18352.2-2001(주행시 배출가스 측정법), GB/T3845-93(시동시 배출가스 측정법), GB/T12543-90(자동차 동력성능 측정법), GB1495-2002(자동차 고속 주행시 차량외부 소음측정법)으로 평가, 분석하였다. 즉, 연료를 차량에 주입하고 200km를 주행한 후, 공회전중 배출가스 2차 측정, 주행시 배출가스 1차

측정, 연료 경제성 1차 측정, 동력성능 1차 측정, 소음을 1차 측정하였다.

[72]

[73] 표 1

[Table 1]

테스트용 차량규격			
차량모델	JETTA FV7160Cix	차량생산공장	일기대중자동차유한공사
차량무게	1130	차량운행거리	89.787km
기어	5단	배기량	1.6ℓ
엔진모델	ATK	타이어압력	225kPa

[74]

[75] 표 2

[Table 2]

테스트용 실험기기 및 설비			
NO	의기, 설비의 명칭	모델	생 산 회 사
1	직류전력 샤시 측공기	CTDY-1211	일본 HORIBA
2	정용 샘플 시스템	CVS 9100	일본 HORIBA
3	자동차 배기분석시스템	MEXA 9400	일본 HORIBA
4	휴대편의식 자동차 배기가스 분석기계	MEXA 554GE	일본 HORIBA
5	점화 정시 기계	4165모델	미국
6	비접촉식 속도계	LC 5100	일본 ONO SOKKI
7	성급계	HS-5670	국영 홍성기자재공장
8	성급교정기기	HS-6080	국영 홍성기자재공장
9	회전속도표	SE-1520	일본 오노
10	온도계	SY 통풍식	일본 오노제작소
11	자력센서 풍향, 풍속표	DEM5-1	장춘기상의기공장

[76]

[77] 휘발유 품질기준 대비 한국석유관리원의 휘발유 성분분석 결과 및 본 연료조성물을 이용한 평가결과는 다음과 같다.

[78] 표 3

[Table 3]

시험항목	휘발유품질기준		휘발유분석결과 (보통휘발유)	실시에 1의 분석결과
	보통	고급		
옥탄가(리서어취법)	91~94	94이상	92.9	99.6
증류성상(°C)	10%유출온도	70 이하		48.1
	50%유출온도	125 이하		82.5
	90%유출온도	175 이하		154.7
	종말점	225 이하		202.8
	잔류량(부피 %)	2.0 이하		1.0
물과 침전물(부피%)	0.01 이하		0.005 미만	0.002 미만
동판부식(50°C,3h)	1 이하		1	0.4
증기압(37.8°C,kpa)	44~96		72.6	69
산화안정도(분)	480 이상		480이상	480 이상
세척현존검(mg/100ml)	5 이하		1 미만	1 미만
황분(mg/kg)	50 이하		13	0.005 미만
납함량(g/l)	0.013 이하		0.001 미만	0.001 미만
인함량(g/l)	0,0013 이하		0.0001 미만	0.0001 미만
총방향족(부피%)	30 이하		16.29	14.7
벤젠(부피%)	1 이하		0.96	미검출
올레핀(부피%)	18 이하		14.8	1.0
산소함량(무게%)	0.5~2.3 이하		1.53	2.26
메탄올함량(무게%)	0.1 이하		0.01 미만	미검출

[79]

[80]

특히, 본 발명에서는 별도의 옥탄가 향상제가 없음에도 불구하고 한국석유관리원에서 성분 분석한 결과, 높은 옥탄가(99.6)를 가지는 것을 확인할 수 있었으며, 특히 황 함량은 대폭 감소되었고, 인체에 치명적으로 유해한 벤젠은 미검출 되었다. 이 또한 본 발명의 우수한 장점이라 할 수 있다.

[81] 아래 조성에 따라 각 성분을 함께 혼합해서 본 발명의 내연 기관용 연료 조성물 평가는 한국특허 등록번호 10-0525362에 기재된 것과 동일한 방법인 유럽식 평가방법(ECE15+EUDC)으로 연료의 성능 테스트를 하였으며, 그 결과는 하기 표에 수록하였다.

[82]

발명의 실시를 위한 형태

[83] 실시예 1 내지 6 및 비교예 1 내지 2

[84]

[85] [실시예 1]

[86] 1) 40중량% 바이오부탄올;

[87] 2) 40중량% 파라핀계 탄화수소 용제 (SK 생산, 솔벤트 1호) 및 5 중량% 파라핀계 탄화수소 용제 (SK 생산, 솔벤트 5호);

[88] 3) 7 중량% 톨루엔; 및

[89] 4) 8 중량% 자일렌

[90] 상기 연료조성물로 혼합한 연료를 제조하여 유럽식 평가방법(ECE15+EUDC)으로 성능 평가를 실시하여 그 결과를 하기의 표에 수록하였다.

[91]

[92] [실시예 2]

[93] 1) 42 중량%의 바이오부탄올;

[94] 2) 35 중량%의 탄화수소용제 솔벤트 1호 및 7중량%의 탄화수소용제 솔벤트 5호;

[95] 3) 9 중량%의 톨루엔;

[96] 4) 2 중량%의 아로마틱 탄화수소 혼합물 테크솔-100(GS-칼텍스 생산);

[97] 5) 2 중량%의 이소프로판올;

[98] 6) 2 중량%의 하이난; 및

[99] 7) 1 중량%의 뷰틸셀로솔브로 이루어진 연료 조성물 10 중량%와 90 중량%의 93# 무연휘발유를 혼합한 혼합 연료를 제조하여 유럽식 평가방법(ECE15+EUDC)으로 성능 평가를 실시하여 그 결과를 하기의 표에 수록하였다.

[100]

[101] [실시예 3]

[102] 1) 40 중량%의 바이오 부탄올;

[103] 2) 40 중량%의 파라핀계 탄화수소 용제 (SK 생산, 솔벤트 1호) 및 5 중량% 파라핀계 탄화수소 용제 (SK 생산, 솔벤트 5호);

[104] 3) 7 중량%의 톨루엔; 및

[105] 4) 8 중량%의 자일렌으로 이루어진 연료 조성물 40 중량%와 60 중량%의 93#

무연휘발유를 혼합한 연료를 제조하여 유럽식 평가방법(ECE15+EUDC)으로 성능평가를 실시하여 그 결과를 하기의 표에 수록하였다.

[106]

[107] [실시에 4]

[108] 1) 43 중량%의 바이오부탄올;

[109] 2) 35 중량%의 파라핀계 탄화수소용제 솔벤트1호 및 4 중량%의 탄화수소용제 솔벤트5호;

[110] 3) 11 중량%의 자일렌;

[111] 4) 2 중량%의 아로마틱 탄화수소 혼합물 테크솔-100(GS-칼텍스 생산);

[112] 5) 2 중량%의 이소프로판올;

[113] 6) 2 중량%의 하이닌; 및

[114] 7) 1 중량%의 뷰틸 셀로솔브

[115] 상기 연료 조성물을 유럽식 평가방법(ECE15+EUDC)으로 성능평가를 실시하여 그 결과를 하기의 표에 수록하였다.

[116]

[117] [실시에 5]

[118] 1) 42 중량%의 바이오부탄올;

[119] 2) 35 중량%의 탄화수소용제 솔벤트1호 및 5 중량%의 탄화수소용제 솔벤트5호;

[120] 3) 10중량%의 톨루엔;

[121] 4) 2 중량%의 아로마틱 탄화수소 혼합물 테크솔-100(GS-칼텍스 생산);

[122] 5) 2 중량%의 이소프로판올;

[123] 6) 2 중량%의 하이신; 및

[124] 7) 2 중량%의 뷰틸 셀로솔브

[125] 상기 연료 조성물을 유럽식 평가방법(ECE15+EUDC)으로 성능평가를 실시하여 그 결과를 하기의 표에 수록하였다.

[126]

[127] [실시에 6]

[128] 1) 40 중량%의 바이오부탄올;

[129] 2) 40 중량%의 파라핀계 탄화수소 용제(SK 생산, 솔벤트 1호) 및 4.5 중량%의 파라핀계 탄화수소 용제 (SK 생산, 솔벤트 5호);

[130] 3) 7 중량%의 톨루엔;

[131] 4) 8 중량%의 자일렌; 및

[132] 5) 0.5 중량%의 바이오디젤

[133] 상기 연료 조성물로 혼합한 연료를 제조하여 유럽식 평가방법(ECE15+EUDC)으로 성능 평가를 실시하여 그 결과를 하기의 표에 수록하였다,

[134] 그 결과 배출가스 저감과 연비 향상이 뚜렷하였다.

[135]

[136] [비교예 1]

[137] 1) 93# 무연휘발유를(100중량%) 유럽식 평가방법(ECE15+EUDC)으로 성능평가를 실시하여 그 결과를 하기의 표에 수록하였다.

[138]

[139] [비교예 2]

[140] 1) 36 중량%의 탄화수소용제 솔벤트 1호 및 6 중량%의 탄화수소용제 솔벤트 5호;

[141] 2) 10 중량%의 톨루엔;

[142] 3) 2 중량%의 아로마틱 탄화수소 혼합물 테크솔-100(GS-칼텍스 생산);

[143] 4) 40 중량%의 무연휘발유(93#);

[144] 5) 2 중량%의 이소프로판올;

[145] 6) 2 중량%의 하이닌; 및

[146] 7) 2 중량%의 뷰틸 셀로솔브

[147] 상기 연료 조성물을 유럽식 평가방법(ECE15+EUDC)으로 성능평가를 실시하여 그 결과를 하기의 표에 수록하였다.

[148] 표 4

[Table 4]

JETTA(VOLKSVAGEN) 승용차 공회전중 배출가스 테스트 결과			
항 목	공회전속도	CO(%)	HC(PPM)
실시예1	800	0.00	<20
실시예2	800	0.00	<20
실시예3	800	0.00	<20
실시예4	800	0.00	<20
실시예5	800	0.00	<20
실시예6	800	0.00	<20
비교예1	800	0.00	<20
비교예2	800	0.00	<20

[149]

[150] GB18352.2-2001 방법에 따라 배출가스를 측정한 결과에 따르면 엔진 공회전 상태의 배출가스와 200Km 주행한 후 배출가스 증가율은 없어 모두 공회전시 배출가스에서의 오염은 없었다.

[151]

[152] 표 5

[Table 5]

JETTA(VOLKSVAGEN) 승용차 오염물질 배출 및 연료 경제성 테스트 결과				
항목	HC(g/km)	CO(g/km)	NOX(g/km)	연료소모량(ℓ /km)
실시예 1	0.01	0.39	0.06	7.68
실시예 2	0.05	0.60	0.16	8.00
실시예 3	0.05	0.54	0.14	7.98
실시예 4	0.04	0.45	0.09	7.74
실시예 5	0.03	0.44	0.08	7.75
실시예 6	0.02	0.40	0.06	7.70
비교예 1	0.11	0.88	0.28	8.16
비교예 2	0.08	0.70	0.19	8.08

[153]

[154] 상기에서 보는 바와 같이 비교예 1(무연휘발유) 보다 실시예 1(바이오부탄올, 파라핀계 탄화수소 용제, 톨루엔 및 자일렌 함유)에서는 오염물질의 저감효과와 연료소모량의 감소효과가 매우 현저하였다.

[155] 또한 비교예 1(무연휘발유)보다 실시예 6(바이오부탄올, 파라핀계 탄화수소 용제, 톨루엔, 자일렌 및 바이오디젤 함유)에서도 역시 오염 물질과 연료 소모량 감소 효과가 뚜렷하게 나타났다.

[156]

[157] 표 6

[Table 6]

JETTA(VOLKSVAGEN) 승용차 동력성능 테스트 결과 (단위 : 초)		
항 목	5단 가속시간	4단 가속시간
실시예 1	21.87	19.54
실시예 2	24.77	21.92
실시예 3	24.66	21.91
실시예 4	22.07	20.07
실시예 5	22.16	20.08
실시예 6	21.79	19.66
비교예 1	25.98	23.00
비교예 2	25.20	22.24

[158]

[159] 상기에서 보는 바와 같이 200km 주행한 후 기어를 4단 및 5단 가속 시 소요되는 시간은 비교예 1(일반 옥탄가 93의 무연휘발유)에 비하여 실시예 6(바이오부탄올, 파라핀계 탄화수소 용제, 톨루엔, 자일렌 및 바이오디젤 함유)의 혼합물이 가속력이 빠름을 보여주고 있다.

[160]

[161] 표 7

[Table 7]

JETTA(VOLKSVAGEN) 승용차 가속주행시 소음 측정						
(1) 비교예 1의 주행 200km 이후 테스트 결과						
단	위치	엔진회전 속도	엔진회전 속도	좌/우양쪽 각평균치	중간결과	최대소음
2단	좌측	3800	4100	73.4	73.5	73.9
	우측	3800	4100	73.6		
3단	좌측	2800	3050	73.9	74.3	
	우측	2500	3050	74.6		
배경소음 54.6						
(2) 실시예 1의 주행 200km 이후 테스트 결과						
단	위치	엔진회전 속도	엔진회전 속도	좌/우양쪽 각평균치	중간결과	최대소음
2단	좌측	3800	4100	71.8	71.3	70.7
	우측	3800	4100	70.7		
3단	좌측	2800	3050	70.0	70.0	
	우측	2800	3050	70.0		
배경소음 54.3						
(3) 실시예 2의 주행 200km 이후 테스트 결과						
단	위치	엔진회전 속도	엔진회전 속도	좌/우양쪽 각평균치	중간결과	최대소음
2단	좌측	3800	4100	73.7	73.4	73.0
	우측	3800	4100	73.1		
3단	좌측	2800	3050	72.5	72.6	
	우측	2800	3050	72.6		
배경소음 54.4						
(4) 실시예 3의 주행 200km 이후 테스트 결과						
단	위치	엔진회전 속도	엔진회전 속도	좌/우양쪽 각평균치	중간결과	최대소음

2단	좌측	3800	4100	72.9	72.3	72.4	
	우측	3800	4100	71.7			
3단	좌측	2800	3050	72.3	72.5		
	우측	2800	3050	72.7			
배경소음 54.3							
(5) 실시예 4의 주행 200km 이후 테스트 결과							
단	위치	엔진회전 속도	엔진회전 속도	좌/우양쪽 각평균치	중간결과	최대소음	
2단	좌측	3800	4100	72.5	72.0	72.3	
	우측	3800	4100	71.4			
3단	좌측	2800	3050	72.6	72.5		
	우측	2800	3050	72.4			
배경소음 54.4							
(6) 실시예 5의 주행 200km 이후 테스트 결과							
단	위치	엔진회전 속도	엔진회전 속도	좌/우양쪽 각평균치	중간결과	최대소음	
2단	좌측	3800	4100	74.5	73.4	72.4	
	우측	3800	4100	72.6			
3단	좌측	2800	3050	71.3	71.3		
	우측	2800	3050	71.2			
배경소음 54.6							
(7) 실시예 6의 주행 200km 이후 테스트 결과							
단	위치	엔진회전 속도	엔진회전 속도	좌/우양쪽 각평균치	중간결과	최대소음	
2단	좌측	3800	4100	72.0	72.0	71.6	
	우측	3800	4100	72.0			
3단	좌측	2800	3050	71.3	71.1		
	우측	2800	3050	70.9			
배경소음 54.6							

[162] 상기의 소음 측정 결과에서 보는 바와 같이 전체적으로 소음 감소 효과가 매우 우수함을 알 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 조성물의 총 중량에 대하여,
 a) 1~88 중량%의 바이오부탄올 또는 바이오부탄올과 부탄올의 혼합물;
 b) 3~75 중량%의 파라핀계 탄화수소 용제;
 c) 3~35 중량%의 톨루엔; 및
 d) 6~30 중량%의 자일렌을 함유하는 것을 특징으로 하는, 내연 기관용 연료 조성물.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서, 상기 연료 조성물은 1~85 중량%의 탄소수 5~40개의 지방족알칸 및 지환족알칸, 1~43 중량%의 케로센(Kerosens), 1~32 중량%의 하이신(Hi-Sene), 1~36 중량%의 하이닌(Hi-nine), 0.1~5 중량%의 윤활기유, 1~9 중량%의 뷰틸셀로솔브, 1~11 중량%의 에틸셀로솔브, 1~13 중량%의 이소프로판올, 1~12 중량%의 이소부탄올 및 1~19 중량%의 아로마틱 탄화수소 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 성분을 더 함유하는 것을 특징으로 하는 내연 기관용 연료 조성물.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서, 상기 연료 조성물은 0.001~6 중량%의 로진, 로진유도체 및 로진산(Rosin Acid)화합물 또는 이들의 혼합물을 더 첨가 하는 것을 특징으로 하는 내연 기관용 연료 조성물.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서, 상기 연료 조성물은 0.01~85 중량%의 바이오디젤을 더 첨가 하는 것을 특징으로 하는 내연 기관용 연료 조성물.
- [청구항 5] 청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항의 상기 연료 조성물을 단독으로 사용하거나 내연 기관 연료 또는 알코올 연료에 혼합하여 사용하는 것을 특징으로 하는 내연 기관용 대체 연료.