



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0141438
(43) 공개일자 2013년12월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C10G 29/20 (2006.01) C07C 7/20 (2006.01)
C07C 7/152 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-7003669
(22) 출원일자(국제) 2011년07월13일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2013년02월13일
(86) 국제출원번호 PCT/US2011/043778
(87) 국제공개번호 WO 2012/009390
국제공개일자 2012년01월19일
(30) 우선권주장
12/835,881 2010년07월14일 미국(US)

(71) 출원인
날코 컴퍼니
미합중국, 일리노이주 60563-1198, 네이퍼빌, 웨
스트 딜 로드 1601
(72) 발명자
킴튼, 데니스 알.
미국 77479 텍사스 슈가 랜드 그레이트 레이크스
애비뉴 3010
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

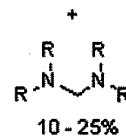
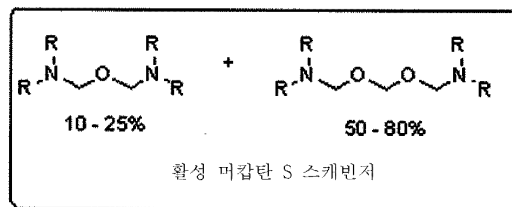
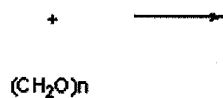
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 탄화수소로부터 머캅탄을 제거하기 위한 알파-아미노 에테르의 용도

(57) 요약

본 발명은 탄화수소 유체로부터 머캅탄을 제거하는 방법을 제공한다. 본 방법은 머캅탄을 스캐빈징시키기 위해 알파-아미노 에테르를 사용함을 포함한다. 스캐빈징 반응(scavenging reaction)은 머캅탄을 머캅탄의 악취를 경감시키는 탄화수소 가용성 화합물로 변환시킨다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

탄화수소 유체를, 머캅탄을 비휘발성 종으로 변환시키기에 충분한 유효량의 알파-아미노 에테르와 접촉시키고, 탄화수소 액체로부터 휘발성 종의 제거를 촉진시켜 증기상으로 방출되는 머캅탄의 양을 감소시킴을 포함하는, 탄화수소 유체에서 머캅탄의 양을 감소시키는 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서, 탄화수소 유체가 액체인 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서, 탄화수소 유체가 등유, 디젤 연료, 가솔린, 나프타 및 중질 방향족 나프타와 같은 그러나 이로 제한되지 않는 원유로부터 생성되는 생성물들로 이루어진 군으로부터 선택되는 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서, 탄화수소 유체에 상이한 부류의 머캅탄이 존재하는 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서, 알파-아미노 에테르가
N,N'-옥시비스(메틸렌)비스(N,N-디부틸아민),
N,N'-(메틸렌비스(옥시)비스(메틸렌))비스(N,N-디부틸아민),
4,4'-옥시비스(메틸렌)디모르폴린,
비스(모르폴리노메톡시)메탄,
1,1'-옥시비스(메틸렌)디피페리딘,
비스(피페리디노메톡시)메탄,
N,N'-옥시비스(메틸렌)비스(N,N-디프로필아민),
N,N'-(메틸렌비스(옥시)비스(메틸렌))비스(N,N-디프로필아민),
1,1'-옥시비스(메틸렌)디피롤리딘,
비스(피롤리디노메톡시)메탄,
N,N'-옥시비스(메틸렌)비스(N,N-디에틸아민),
N,N'-(메틸렌비스(옥시)비스(메틸렌))비스(N,N-디에틸아민),
및 이들의 임의 조합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 방법.

청구항 6

제 1항에 있어서, 알파-아미노 에테르 분자 대 머캅탄 분자의 비가 1:1,000 내지 1,000:1의 범위 내인 방법.

명세서

기술분야

- [0001] 관련 출원에 대한 상호 참조
- [0002] 없음
- [0003] 연방지원 연구 또는 개발에 대한 진술

[0004] 해당사항 없음

[0005] 본 발명은 탄화수소 유체에서의 머캅탄의 스캐빈징(scavenging), 및 보다 특히 머캅탄 스캐빈저로서의 알파-아미노 에테르의 용도에 관한 것이다.

배경 기술

[0006] 탄화수소 유체, 예를 들어 원유, 원유 에멀전, 유전 응축물, 원유 잔사유 및 정제된 연료(refined fuel), 예를 들어 나프타, 등유, 가솔린, 및 기타 정제된 원유 제품들은 흔히 비교적 저분자량의 머캅탄을 포함하여 다양한 머캅탄을 함유한다. 이러한 저분자량 머캅탄(예를 들어, 메틸 머캅탄 CH_3SH , 에틸 머캅탄 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{SH}$, 및 프로필 머캅탄 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SH}$)의 휘발성으로 인하여, 이러한 것들은 증기 공간(vapor space)으로 진행하려는 경향이 있으며, 여기서 이들의 불쾌한 악취가 저장 구역에 그리고 그 주변에 그리고 탄화수소를 이송시키기 위해 이용되는 파이프라인 및 운송 시스템 전체에 문제를 불러일으킨다.

[0007] 다양한 첨가제들이 이러한 문제를 완화시키기 위한 노력으로 사용되고 있다. 예를 들어, 미국특허 제4,594,147호, 제4,867,865호 및 제5,183,560호에 기술된 바와 같이, 콜린 또는 콜린 하이드록사이드는 황화수소 방출을 완화시키고 머캅탄을 스캐빈징시키는(scavenge) 것으로 밝혀졌다. 그러나, 콜린 및 콜린 하이드록사이드는 여러 용도 및 원유에서와 같은 매질에 대해 별로 적합하지 않다. 콜린 및 콜린 하이드록사이드가 이러한 매질 중의 머캅탄을 스캐빈징시킬 수 있지만, 이러한 것들은 또한 휘발성물 및 이러한 매질에서 고유한 황 화합물을 갖는 악취 부산물을 형성시킨다. 이에 따라, 저분자량 머캅탄과 관련된 악취를 제어하기 위해 콜린 및 콜린 하이드록사이드의 사용은 원유와 같은 매질에서 자체적으로 무산된다(self-defeating). 유럽특허출원 0 538 819 A3호에는 특정 오일, 특히 고비등의 중질 잔사 연료(high boiling, heavy residual fuel)로부터 머캅탄을 스캐빈징하기 위한 유용성(oil-soluble) 4차 암모늄 화합물의 사용이 기재되어 있다. 미국특허 제5,840,177호에는 특정 탄화수소 유체로부터 머캅탄을 스캐빈징하기 위해 4차 암모늄 하이드록사이드를 사용하는 것이 기재되어 있다.

[0008] 그러나, 이러한 시도에도 불구하고, 높은 수율 및 저비용으로 생성되고 머캅탄 농도를 종래 기술에 비해 더욱 효과적으로 감소시키는 조성물이 여전히 요구되고 있다. 이에 따라, 저분자량 머캅탄을 더욱 효과적이고 효율적으로 스캐빈징시키기 위한 조성물 및 방법에 대한 필요성 및 유용성이 명확하게 존재한다. 본 섹션에 기술된 기술은, 이와 같이 달리 상세하게 명시되지 않는 한, 본원에 지칭된 임의 특허, 공개문 또는 다른 정보가 본 발명과 관련한 "종래 기술"이라고 인정되는 것으로 의도되지 않는다. 또한, 본 섹션은 조사(search)가 이루어졌거나 37 CFR § 1.56(a)에서 규정된 바와 같은 다른 관련 정보가 존재하지 않는 것을 의미하는 것으로 해석되지 않아야 한다.

발명의 내용

[0009] 본 발명의 적어도 하나의 구체예는 탄화수소 유체에서 머캅탄의 양을 감소시키는 방법에 관한 것이다. 본 방법은 유체를, 머캅탄을 비휘발성 중으로 변환시키기에 충분한 유효량의 알파-아미노 에테르와 접촉시킴을 포함한다.

[0010] 탄화수소 유체는 액체일 수 있다. 탄화수소 유체는 디젤 연료, 등유 및 가솔린으로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있지만, 이로 제한되지 않는다. 알파-아미노 에테르는

[0011] N,N'-옥시비스(메틸렌)비스(N,N-디부틸아민),

[0012] N,N'-(메틸렌비스(옥시)비스(메틸렌))비스(N,N-디부틸아민),

[0013] 4,4'-옥시비스(메틸렌)디모르폴린,

[0014] 비스(모르폴리노메톡시)메탄,

[0015] 1,1'-옥시비스(메틸렌)디피페리딘,

[0016] 비스(피페리디노메톡시)메탄,

[0017] N,N'-옥시비스(메틸렌)비스(N,N-디프로필아민),

[0018] N,N'-(메틸렌비스(옥시)비스(메틸렌))비스(N,N-디프로필아민),

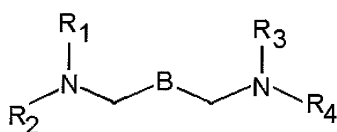
- [0019] 1,1'-옥시비스(메틸렌)디피롤리딘,
 [0020] 비스(피롤리디노메톡시)메탄,
 [0021] N,N'-옥시비스(메틸렌)비스(N,N-디에틸아민),
 [0022] N,N'-(메틸렌비스(옥시)비스(메틸렌))비스(N,N-디에틸아민),
 [0023] 및 이들의 임의 조합물로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다.
 [0024] 머캅탄은 탄화수소 유체에 500 ppm 이상의 양으로 존재할 수 있다. 알파-아미노 에테르 분자 대 머캅탄 분자의 비는 1:1,000 내지 1,000:1 범위 내일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 머캅탄 스캐빈저로서 유용한 조성물(composition of matter)을 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 본 출원의 목적을 위하여, 용어의 정의는 하기와 같다:
 [0027] "알파-아미노 에테르"는 하기 화학식에 따른 분자를 의미한다:



- [0028]
 [0029] 상기 식에서, R₁, R₂, R₃ 및 R₄는 1개 내지 20개의 탄소 원자를 함유하는 탄소 함유 측쇄이고 환형 및 비환형 화합물을 포함한다. 환형 화합물은 방향족 또는 비-방향족일 수 있다. 예는 메틸, 에틸, 프로필, 3차-부틸, 시클로헥틸, 시클로헥실, 모르폴리노, 및 페닐을 포함하지만, 이로 제한되지 않으며, 이러한 것들 모두는 동일한 기 또는 하나 이상의 상이한 기일 수 있다. B는 산소 원자 또는 양 단부에 산소 원자를 갖는 기(예를 들어, -OCH₂O- 또는 -OC₂H₄O-)인 에테르 기이다.
 [0030] "탄화수소 유체"는 등유, 원유, 원유 에멀전, 유전 응축물, 석유 잔재(petroleum residua), 정제된 연료, 증류 연료, 연료유, 난방유, 디젤 연료, 가솔린, 제트 연료, bunker 연료유, 및 이들의 임의의 조합물을 포함하지만 이로 제한되지 않는, 유기 물질을 주로 포함하는 액체 또는 가스를 의미한다.
 [0031] "머캅탄"은 일반식 RSH (여기서, R은 알킬, 방향족 또는 환형 기임)를 갖는 황-함유 유기 화합물을 의미한다. 일반적인 머캅탄의 예는 메틸머캅탄 CH₃SH, 에틸머캅탄 CH₃CH₂SH, 프로필머캅탄 CH₃(CH₂)₂SH, 이소프로필머캅탄 (CH₃)₂CHSH, 페닐머캅탄 C₆H₅SH이다.
 [0032] "스캐빈저(scavenger)"는 유체 매질에서 머캅탄과 같은 그러나 이로 제한되지 않는 일부 다른 물질의 양을 감소시키거나 이의 효과를 경감시키는데 유용한, 알파-아미노에테르와 같은, 그러나 이로 제한되지 않는 물질을 의미한다.
 [0033] "포름알데히드 균등물"은 화학식 (CH₂O)_n (여기서, n은 1 이상의 정수임)에 따른 적어도 하나의 기를 함유한 물질, 및/또는 포름알데히드 또는 관련된 분자, 예를 들어 파라포름알데히드, 및/또는 s-트리옥산을 포함하는 물질을 의미한다.
 [0034] 상기 정의 또는 본 명세서에 기술된 설명이 사전에서 일반적으로 사용되거나 본 출원에 참고 문헌으로 포함되는 소스(source)에 기술된 의미와 (명시적으로 또는 암시적으로) 일치하지 않는 경우에, 본 출원 및 특허청구범위에서 용어들은 특히 본 출원의 정의 또는 설명에 따라 해석되고 통상적인 정의, 사전적 정의 또는 참고로 포함되는 정의에 따라 해석되지 않는 것으로 이해된다. 상기 기술을 고려하여, 용어가 사전적으로 해석되는 경우에 용어가 단지 이해될 수 있는 상황에서, 용어가 문헌[Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, 5th Edition, (2005), (Published by Wiley, John & Sons, Inc.)]에 의해 정의되는 경우, 이러한 정의는 용어가 특허청구범위에서 어떻게 정의되어야 하는지를 제한할 것이다.
 [0035] 적어도 하나의 구체예에서, 탄화수소 유체에서의 머캅탄의 양은 알파-아미노 에테르를 유체에 도입시킴으로써

감소된다. 알파-아미노 에테르는 안정한 비휘발성 화합물을 형성시킴으로써 머캅탄을 스캐빈징시킨다 (scavenge). 신규한 황 함유 화합물은 보다 높은 분자량 및 보다 낮은 휘발성을 가져서 휘발성 머캅탄과 관련된 악취를 경감시킨다.

[0036] 도 1에 도시된 바와 같이, 적어도 하나의 구체예에서, 머캅탄 스캐빈저는 2차 아민을 포름알데히드 또는 다른 포름알데히드 균등물, 예를 들어 과라포름알데히드 또는 s-트리옥산과 반응시킴으로써 생성된다. 이는 대개 두 형태의 알파-아미노 에테르를 포함하는 물질을 생성시킨다. 이러한 물질의 10% 내지 25%는 단일 산소 에테르 (single oxygen ether)이며, 이러한 물질의 50% 내지 80%는 에테르 산소들 사이에 단일 탄소 원자를 갖는 이중 산소 에테르(double oxygen ether)이다. 반응 생성물은 또한 머캅탄에 대해 비-반응성인 이중 아민(double amine) 10 내지 25%를 포함한다. 도 1에서, 임의의 R 기는 "알파-아미노 에테르"의 정의에 기술된 R₁, R₂, R₃ 및 R₄ 중 어느 하나에 대응한다.

[0037] 적어도 하나의 구체예에서, 반응은 용매 없이 수행된다. 이러한 반응은 묽은 생성물을 형성시키기 위하여 용매, 예를 들어 아로마틱 150 (aromatic 150), 아로마틱 100 등과 함께 수행될 수 있다.

[0038] 적어도 하나의 구체예에서, 스캐빈징 포뮬레이션(scavenging formulation)은 탄화수소 유체에 사용된다. 상기 포뮬레이션은 용매(이는 반드시 요구되지 않음), 및 적어도 하나의 알파-아미노 에테르를 함유할 수 있으며, 알파-아미노 에테르는 용매 없이 사용될 수 있다. 용매는 물, 알코올, 방향족 용매, 비-방향족 용매, 및 알파-아미노 에테르를 용매화시키는 용매, 및 이들의 임의 조합물로 이루어진 군으로부터 선택된다. 포뮬레이션은 주입 펌프 또는 제5,840,177호에 기술된 임의 메카니즘을 포함하지만 이로 제한되지 않는 기계 수단에 의해 탄화수소 스트림에 도입될 수 있다.

[0039] 실시예

[0040] 상기 내용은 하기 실시예를 참조로 하여 보다 쉽게 이해될 수 있으며, 이러한 실시예는 예시를 목적으로 기술된 것으로서 본 발명의 범위를 한정하는 것으로 의도되지 않는다.

[0041] 등유의 샘플을 공지된 양의 머캅탄으로 처리하고, ASTM D5623-94에 따라 시험하였다. ASTM D5623-94에 의해 기술된 시험 절차에서, 오븐 온도는 10°C (50°F)에서 250°C (482°F)로 10°C/분의 속도로 상승시킨다. GC 컬럼을 통해 종결점까지 진행시키고 공지된 구조로 보정된 머무름 시간을 갖지 않는 임의 황 함유 화합물은 확인되지 않는 휘발성 화합물로서 기술하였다.

[0042] 표 1은 미처리된 샘플에서의 2차-부틸 머캅탄 및 n-부틸 머캅탄의 형태의 황의 ppm wt를 나타낸 것이다. 표 2 및 표 3은 부틸 아민 및 모르폴린으로부터 각각 유래된 알파-아미노 에테르로 처리될 때 머캅탄의 감소를 나타낸 것이다. n-부틸 머캅탄의 감소 및 확인되지 않은 휘발성 황 화합물의 증가는, 머캅탄이 공지된 표준물과 일치하지 않는 안정한 화합물을 형성함을 나타내는 것이다.

[0043] 표 1

미처리된 샘플
황 화학종 ASTM D-5623

머캅탄	ppm wt 황
2차-부틸 머캅탄	1.5
n-부틸 머캅탄	396

[0044]

[0045] 표 2

N,N'-옥시비스(메틸렌)비스(N,N-디부틸아민) 및
N,N'-(메틸렌비스(옥시)비스(메틸렌))비스(N,N-디부틸아민)
황 화학종 ASTM D-5623

머캅탄	ppm wt 황	황 감소	감소율(%)
2-부틸 머캅탄	<0.2	>1.3	>87
n-부틸 머캅탄	6.8	389.2	98.3
확인되지 않은 휘발성 황	388		

[0046]

[0047] 표 3

4,4'-옥시비스(메틸렌)디모르폴린 및
비스(모르폴리노메톡시)메탄
황 화학종 ASTM D-5623

머캅탄	ppm wt 황	황 감소	감소율(%)
2-부틸 머캅탄	0.4	1.1	73
n-부틸 머캅탄	45	351	88.6
확인되지 않은 휘발성 황	343		

[0048]

[0049]

머캅탄 스캐빈저로서 알파-아미노 에테르의 효능을 추가로 예시하기 위하여, 9개의 상이한 머캅탄을 함께 혼합하였다(표 4 및 표 5). 머캅탄 혼합물 (1000 ppm v/v)을 등유에 첨가한 후에, 황의 화학종의 ppm wt을 ASTM D5623-94에 따라 측정하였다. 3000 ppm v/v의 다양한 알파-아미노 에테르를 첨가함으로써 다양한 알파-아미노 에테르 (표 6 내지 표 10)를 사용하여 머캅탄을 처리하였다. 개개 머캅탄 성분의 감소 및 확인되지 않은 휘발성 황의 화학종의 상응하는 증가는, 머캅탄이 알파-아미노 에테르와 반응하여 보다 낮은 휘발성의 안정한 화합물을 형성시키는 것을 나타낸다.

[0050] 표 4 및 표 5

9개의 상이한 머캅탄의 복합 머캅탄 용액을 제조하였으며, 일련의 알파-아미노 에테르를 머캅탄을 감소시키는 이들의 능력에 대해 시험하였다. 1000 ppm(v/v)을 등유의 용액에 첨가하였다. 이후에, 등유를 3000 ppm(v/v)의 특정된 샘플로 처리하였다.

머캅탄	질량%	몰%
에틸	11.1	15.7
이소프로필	11.1	12.8
3차-부틸	11.1	10.8
n-프로필	11.1	12.8
이소부틸	11.1	10.8
n-부틸	11.1	10.8
페닐	11.1	8.9
벤질	11.1	7.9
n-아밀	11.1	9.5

머처리된 샘플
황 화학종 ASTM D-5623

머캅탄	ppm wt 황
에틸	57
이소프로필	48
3차-부틸	45
n-프로필	49
이소부틸	42
n-부틸	43
페닐	35
벤질	33
확인되지 않음(n-아밀)	40

[0051]

[0052] 표 6

N,N'-옥시비스(메틸렌)비스(N,N-디부틸아민) 및
N,N'-(메틸렌비스(옥시)비스(메틸렌))비스(N,N-디부틸아민)
황 화학종 ASTM D-5623

머캅탄	ppm wt 황	황 감소	감소율(%)
에틸	0.4	56.6	99.3
이소프로필	0.4	47.6	99.2
3차-부틸	1.0	44.0	97.8
n-프로필	0.3	48.7	99.4
이소부틸	0.4	41.6	99.0
n-부틸	0.4	42.5	99.1
페닐	0.8	34.2	97.7
벤질	0.6	32.4	98.2
확인되지 않음	416		

[0053]

[0054] 표 7

1,1'-옥시비스(메틸렌)디피페리딘 및
비스(피페리디노메톡시)메탄
황 화학종 ASTM D-5623

머캅탄	ppm wt 황	황 감소	감소율(%)
에틸	0.2	56.8	99.6
이소프로필	<0.2	>47.8	>99.6
3차-부틸	0.3	44.7	99.3
n-프로필	0.2	48.8	99.6
이소부틸	<0.2	>41.8	>99.6
n-부틸	<0.2	>42.8	>99.6
페닐	0.3	34.7	99.1
벤질	0.4	32.6	98.8
확인되지 않음	431		

[0055]

[0056] 표 8

4,4'-옥시비스(메틸렌)디모르폴린 및
비스(모르폴리노메톡시)메탄
황 화학종 ASTM D-5623

머캅탄	ppm wt 황	황 감소	감소율(%)
에틸	<0.2	>56.8	>99.6
이소프로필	<0.2	>47.8	>99.6
3차-부틸	0.2	44.8	99.6
n-프로필	<0.2	>46.6	>99.6
이소부틸	0.3	41.7	99.3
n-부틸	0.2	42.8	99.5
페닐	0.4	34.6	98.9
벤질	1.5	31.5	95.5
확인되지 않음	437		

[0057]

[0058] 표 9

1,1'-옥시비스(메틸렌)디피페리딘 및
비스(피롤리디노메톡시)메탄
황 화학종 ASTM D-5623

머캅탄	ppm wt 황	황 감소	감소율(%)
에틸	0.2	56.8	99.6
이소프로필	<0.2	>47.8	>99.6
3차-부틸	0.2	44.8	99.6
n-프로필	0.2	48.8	99.6
이소부틸	0.2	41.8	99.5
n-부틸	0.2	42.8	99.5
페닐	0.4	34.6	98.9
벤질	<0.2	>32.8	>99.4
확인되지 않음	411		

[0059]

[0060] 표 10

N,N'-옥시비스(메틸렌)비스(N,N-디부틸아민) 및
N,N'-(메틸렌비스(옥시)비스(메틸렌))비스(N,N-디에틸아민)
황 화학종 ASTM D-5623

머캅탄	ppm wt 황	황 감소	감소율(%)
에틸	0.2	56.8	99.6
이소프로필	0.2	47.8	99.6
3차-부틸	0.3	44.7	99.3
n-프로필	0.2	48.8	99.6
이소부틸	<0.2	>41.8	>99.5
n-부틸	0.2	42.8	99.5
페닐	<0.2	>34.8	>99.4
벤질	<0.2	>32.8	>99.4
확인되지 않음	436		

[0061]

[0062] 상기 데이터는, 탄화수소 유체에 알파-아미노 에테르의 첨가가 머캅탄을 비휘발성 황 종으로 환원시키고 이에 의해 탄화수소 za유체로부터 머캅탄을 스캐빈징시킨다는 것으로 명확하게 나타낸다.

[0063] 본 발명이 여러 상이한 형태로 구현될 수 있지만, 본 발명의 특히 바람직한 구체예는 도면에 도시되고 본원에 상세히 기술되었다. 본 발명의 내용은 본 발명의 원리의 예시로서, 본 발명을 예시된 특정 구체예로 한정하도록 의도되지 않는다. 본원에 언급되는 모든 특허, 특허 출원, 과학 논문, 및 임의의 다른 참조 문헌은 전문이 참고로 포함된다. 또한, 본 발명은 본원에 기술되고 본원에 포함되는 다양한 구체예 중 일부 또는 모두의 임의의 가능한 조합을 포함한다.

[0064] 상술된 내용은 예시적인 것(illustrative)으로서 총망라한 것(exhaustive)은 아니다. 이러한 설명은 당업자에게 여러 변형예(variation) 및 대체예(alternative)를 시사할 것이다. 이러한 모든 대체예 및 변형예는 특허청구범위 내에 포함되는 것으로 의도되며, 여기서 용어 "포함하는(comprising)"은 "포함하지만 이로 제한되지 않는(including, but not limited to)"을 의미한다. 당업자는 또한 본원에 기술된 특정 구체예에 대한 다른 균등물을 인식할 수 있으며, 이러한 균등물은 특허청구범위에 의해 포함되는 것으로 의도된다.

[0065] 본원에 기술된 모든 범위 및 파라미터는 이러한 범위 및 파라미터에 포함되는 임의 및 모든 하위 범위(subrange), 및 이러한 종결점 사이의 모든 수를 포함하는 것으로 이해된다. 예를 들어, "1 내지 10"의 기술된 범위는 1의 최소값과 10의 최대값 사이(경계값 포함)의 임의의 및 모든 하위 범위를 포함하는 것으로 간주되어야 하며, 즉 모든 하위 범위는 1 또는 그 초과와 최소값으로 시작하고(예를 들어 1 내지 6.1), 10 또는 그 미만의 최대값으로 종결되며(예를 들어, 2.3 내지 9.4, 3 내지 8, 4 내지 7), 마지막으로 각 숫자 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 및 10은 이러한 범위 내에 포함된다.

[0066] 이는 본 발명의 바람직한 그리고 대안적인 구체예의 설명을 기술한 것이다. 당업자는 본원에 기술된 특정 구체예에 대한 다른 균등물을 인식할 수 있으며, 이러한 균등물은 본 명세서에 첨부된 특허청구범위에 포함되는 것으로 의도된다.

