

(19) (12) (KR) (A)

(51) Int. Cl.⁷
C10L 3/10

(11)
(43)

2003-0074756
2003 09 19

(21)	10-2003-7010055		
(22)	2003 07 30		
	2003 07 30		
(86)	PCT/US2002/01750	(87)	WO 2002/61354
(86)	2002 01 23	(87)	2002 08 08

(30)	60/265,658	2001 01 31	(US)
(71)	77252-2189	. .	2189 3120
(72)	77479 가		39
	77355		37602
	77345		3834
(74)	:		

(54) 가 가

, C₅₊ 가 C₁, C₂, C₃ C₄ 가 (20),
 , 가 (12) C₅₊ 가 C₅₊ C₅₊ (14)
 C₅₊

1

가 가 , , , , 가 .

가 , C₅ 가 가

가 가 가 가

가 ('LNG') 가

LNG 가 (가) 가 (- 가) 가

가 (C₁) 가 (C₂), (C₃₊), (CO₂), CO₂,

가 가 ('LNG') 가 ('NGL')

H₂S) (: , ' (:) -160 (: CO₂

LNG

NGL 가 (-70)

100kPa 가 (가) C₅₊ 5,325,673

. NGL -40 LNG -160 가 LNG NGL

가 가 가 가 - 가 가

가 가 , , 가 C₅ C₂₀ 가 4,010,622 (Etter) , 가

가 -112 (-170 ° F) 가 가

'LNG' 'PLNG' . PLNG -162 (-260 ° F)

et al.), 5,956,971 (E. T. Cole et al.), 6,016,665 (E. T. Cole et al.) 5,950,453 (R. R. Bowen

023,942 (E. R. Thomas et al.) . PLNG 6,

, PLNG 가 , -112

가 1,380kPa(200psia) PLNG LNG C₅₊

NGL PLNG ('NGL') 가 , WO

90/00589 (Brundige) 1990 가

PLNG가 , 가 , PLNG 가 가 ,가
 가 PLNG가 , 가 ,
 가 , -112 , 가 1,380kPa(200psia)
 C₂₊ 가 ,
 PLNG 가 CO₂ 가 가
 . PNLG 가 가
 가 ,가 , 1 가
 , 1 , PLNG -95
 가 7 (C₇₋) , PLNG ,
 가 1 , iC₈ (-) nC₈ (-)
 -95 ,
 가 , 1 , C₇₋
 (: nC₆ , nC₇ , C₄ H₈) -95 가 , 1 -95
 가 PLNG

[1A]

순수한 성분 동결점 온도

알칸

	T(°F)	T(°C)
C ₁	-297	-182.47
C ₂	-297	-182.80
C ₃	-306	-187.68
nC ₄	-217	-138.36
iC ₄	-256	-159.60
nC ₅	-202	-129.73
iC ₅	-256	-159.90
네오-C ₅	2	-16.55
nC ₆	-140	-95.32
iC ₆	-245	-153.66
nC ₇	-131	-90.58
iC ₇	-181	-118.27
iC ₈	-165	-109.04
nC ₈	-71	-56.76
nC ₉	-65	-53.49
iC ₉	-113	-80.40
nC ₁₀	-22	-29.64
iC ₁₀	-103	-74.65
nC ₁₁	-14	-25.58
iC ₁₁	-56	-48.86
nC ₁₂	14	-9.58
iC ₁₂	-53	-46.81
nC ₁₃	22	-5.39
iC ₁₃	-15	-26.00
nC ₁₄	42	5.86
iC ₁₄	-13	-25.00
nC ₁₅	50	9.92
iC ₁₅	17	-8.30
nC ₁₆	64	18.16
iC ₁₆	19	-7.00
nC ₁₇	71	21.98
iC ₁₇	39	4.00
nC ₁₈	82	28.16
iC ₁₈	42	6.00
nC ₁₉	89	31.89
iC ₁₉	59	15.00
nC ₂₀	97	36.43
iC ₂₀	65	18.30

[1B]

순수한 성분 동결점 온도

사이클로알칸

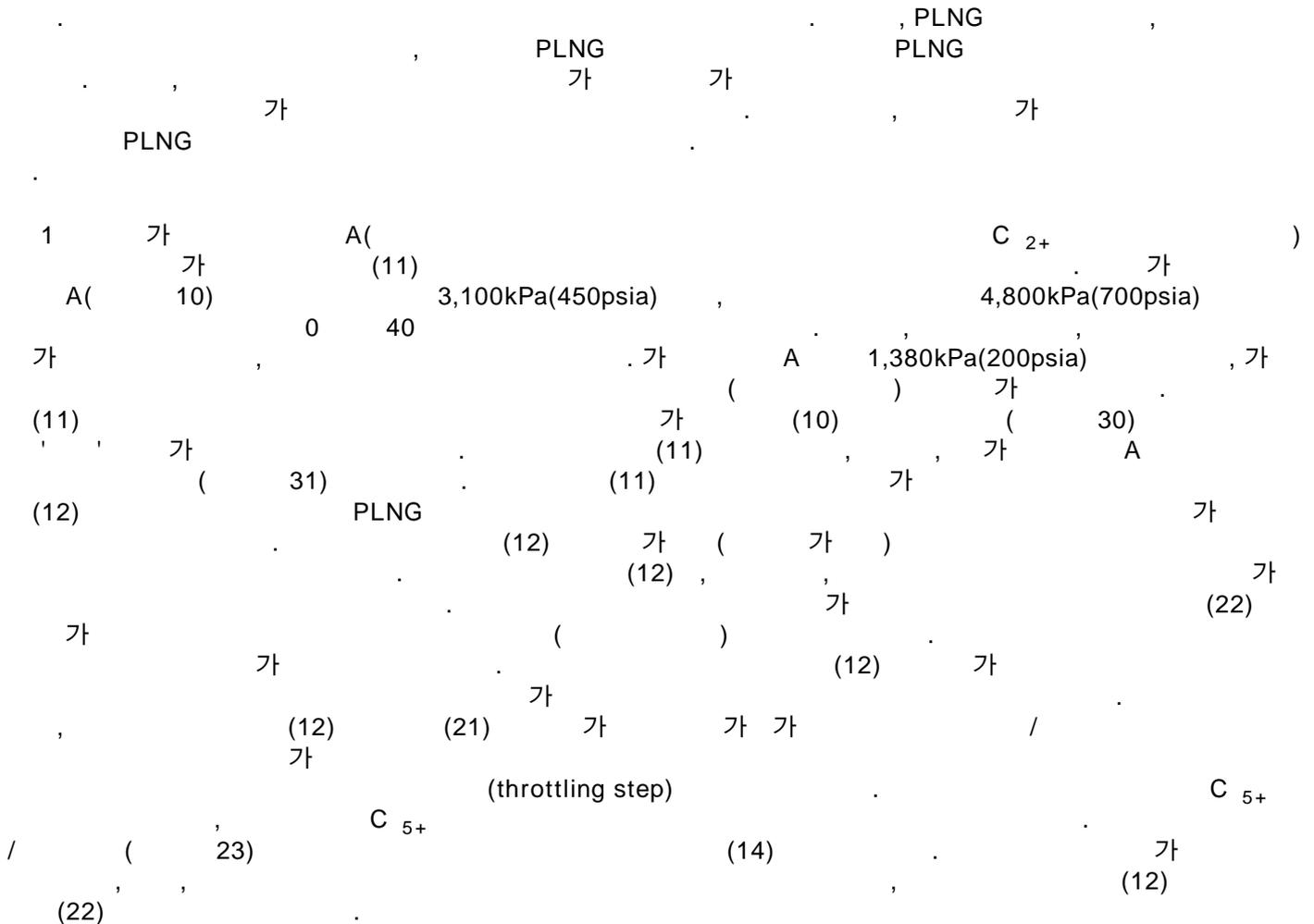
	T (°F)	T (°C)	
C ₄ H ₈	-132	-90.73	사이클로부탄
C ₅ H ₁₀	-137	-93.88	사이클로펜탄
C ₆ H ₁₂	43	6.55	사이클로헥산
C ₇ H ₁₄	17	-8.00	사이클로헵탄
C ₈ H ₁₆	58	14.80	사이클로옥탄
C ₉ H ₁₈	51	11.00	사이클로노난
C ₁₀ H ₂₀	51	11.00	사이클로데칸
C ₆ H ₁₂	-224	-142.2	메틸-사이클로펜탄
C ₇ H ₁₄	-196	-126.6	메틸-사이클로헥산

알킬-벤젠

	T (°F)	T (°C)
벤젠 C ₆ H ₆	42	5.53
메틸_b C ₇ H ₈	-139	-94.94
에틸_b C ₈ H ₁₀	-139	-94.96
프로필_b C ₉ H ₁₂	-147	-99.50
부틸_b C ₁₀ H ₁₄	-127	-87.96
톨루엔 C ₇ H ₈	-139	-94.94
o-크실렌 C ₈ H ₁₀	-13	-25
m-크실렌 C ₈ H ₁₀	-54	-47.77
p-크실렌 C ₈ H ₁₀	56	13.3

기타 성분(들)

이산화탄소 CO ₂	-70	-56.55
-----------------------	-----	--------



(14) 가 (1) 가 , (2) 가 가 , (3) (4) 가 (가) , (14) , (24) PLNG (가) , 가 A[(10)] / 가 ' 가 ' 가 ' 가 ' 가 ' / (C₅₊)가 '가 ' 가 ' 가 ' 가 ' 가 ' 가 ' 가 ' (11), , 가 가 ,가 ,가 가 B (14) 가 C . 가 ,가 가 가 1 (20) , 가 가 가 (24) 가 A C₂₊ , (24) 가 B 가 C , 2 가 , 가 가 가 가 (12) 가 1 (14) . 2 (11) , 가 (14) . (12) 가 (25) (12) (22) , 가 (14) (12) (22) 3 1 2 (12a) 2 (12a 12b) 가 (23) , 2 가 (22a) (27) 2 (12b) , (22a) 가 가 (28) . (12b) , 4 가 (13) / (30) (11) (31) (35) (30) (31) ,가 (1 (30) 가 (32) 2 (35) . 가 (30) 가 (36) (31) (30) .가 (30) 가 (13) (13) (12) (14a 14b) (12) , 4 (25) (12) (14a) (25) , (25) (14b) 가 (14a) (26) 가 (14) 2 (14b) 가 (14a) (14b) (12) 가 A, B C , [(24)] 가 (12) 가 (14a) 가

6 가 가 가 가
 (25 26) 2 (12) (12) (25)
 26) 6 , (25) (41) (40) (42)
 (40) PLNG (40) (40) (42)
 40) 가 가 , 가 가 (43) 6
 , 가 (44) , 가 (44) ,
 (22) (44) (26)

7 가 , 가 가 가 가
 (120) , 가 (114) , 가 (13) (13) 7
 , 가 (120) , 가 가 (133) (13)
 (14) (12) , 가 (13) (13) (134)
 (136) (14) (12) (13) (14) (14) (124)
 , - (Joule-Thomson) 가 (116) 가 가 , 가 ,
 (30) (117) (137) / (30)
 가 (13) (30) (135) (132) (132)
) 가 (13) (124) - (118) 가 . 가 (132)
 가 가 (14) (14) (124) 가 가
 / PLNG

가 7 ()
 HYSYS™ , 1.5.2, Hyprotech Ltd., Calgary, Canada

가 2 3 가 2 1
 가 2 7 , ,

stream) LNG 가 ('FWS', full well
 , 29% (18%) 가 가 (12)
 , 96%가 82% 3 LNG , 16% 4%

[2]
스트림 조성 (물 성분)

HYSYS - 60 (FWS)	FWS	중기 액화	액체 추출전	액체 블렌드백	추출된 슬러리	중기 재순환	액체 재순환 C&C	액체 생성물 PLNG
온도 (°F)	90	66.9	66.9	-140	-140	110.4	110.4	-138.9
(°C)	32.2	19.4	19.4	85.6	85.6	43.6	43.6	-94.9
압력 (psia)	810	800	800	450	450	16	16	380
(kPa)	5585	5516	5516	3103	3103	110	110	2620
도 7의 스트림 번호	120	134	133	126	136	132	135	124
메탄	0.6882	0.8820	0.2147	0.2343	0.1251	0.4911	0.0023	0.7170
에탄	0.0653	0.0648	0.0703	0.0768	0.0404	0.1521	0.0036	0.0679
프로판	0.0393	0.0249	0.0786	0.0860	0.0448	0.1467	0.0115	0.0405
i-부탄	0.0085	0.0032	0.0223	0.0244	0.0125	0.0325	0.0062	0.0086
n-부탄	0.0166	0.0048	0.0456	0.0501	0.0254	0.0583	0.0153	0.0164
i-펜탄	0.0087	0.0014	0.0268	0.0294	0.0148	0.0210	0.0132	0.0085
n-펜탄	0.0092	0.0011	0.0290	0.0318	0.060	0.0189	0.0155	0.0089
헥산	0.0156	0.0009	0.0511	0.0561	0.0282	0.0164	0.0327	0.0150
Me-사이클로펜탄	0.0074	0.0003	0.0243	0.0266	0.0135	0.0060	0.0161	0.0070
벤젠	0.0040	0.0001	0.0132	0.0145	0.0073	0.0031	0.0088	0.0038
사이클로헥산	0.0074	0.0003	0.0244	0.0267	0.0135	0.0049	0.0165	0.0070
헵탄	0.0163	0.0004	0.0541	0.0594	0.0301	0.0068	0.0380	0.0154
Me-사이클로헥산	0.0129	0.0003	0.0430	0.0472	0.0240	0.0044	0.0305	0.0122
플루엔	0.0085	0.0001	0.0285	0.0313	0.0159	0.0023	0.0204	0.0080
옥탄	0.0202	0.0002	0.0676	0.0637	0.0856	0.0078	0.1104	0.0164
에틸-벤젠	0.0025	0.0000	0.0082	0.0090	0.0046	0.0002	0.0060	0.0023
메타-파라-크실렌	0.0066	0.0000	0.0221	0.0242	0.0123	0.0005	0.0162	0.0062
오르토-크실렌	0.0031	0.0000	0.0104	0.0114	0.0058	0.0002	0.0076	0.0029
노난	0.0195	0.0001	0.0655	0.0718	0.0365	0.0013	0.0481	0.0183
트리-Me-벤젠	0.0031	0.0000	0.0104	0.0114	0.0058	0.0001	0.0077	0.0029
데칸+	0.0241	0.0000	0.0809	0.0042	0.4326	0.0054	0.5731	0.0011
이산화탄소	0.0127	0.0144	0.0089	0.0097	0.0052	0.0199	0.0002	0.0132
질소	0.0004	0.0005	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0004
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

[3]
성분 조성 (물 분율)

	FWS		LNG 액체/고체 경계		한계 PLNG 액체/고체 경계		PLNG에 대한 HYSYS 모의 결과
	액체	고체	액체	고체	액체	고체	액체
메탄	0.6882	0.8136	0.0000	0.7064	0.0000	0.7170	
에탄	0.0653	0.0772	0.0000	0.0670	0.0000	0.0679	
프로판	0.0393	0.0465	0.0000	0.0404	0.0000	0.0405	
i-부탄	0.0085	0.0101	0.0000	0.0088	0.0000	0.0086	
n-부탄	0.0166	0.0196	0.0000	0.0170	0.0000	0.0164	
i-펜탄	0.0087	0.0102	0.0000	0.0089	0.0000	0.0085	
n-펜탄	0.0092	0.0100	0.0049	0.0094	0.0000	0.0089	
헥산	0.0156	0.0003	0.1001	0.0161	0.0000	0.0150	
Me-사이클로펜탄	0.0074	0.0066	0.0117	0.0076	0.0000	0.0070	
벤젠	0.0040	0.0000	0.0260	0.0041	0.0000	0.0038	
사이클로헥산	0.0074	0.0004	0.0456	0.0076	0.0000	0.0070	
헵탄	0.0163	0.0000	0.1054	0.0167	0.0000	0.0154	
Me-사이클로헥산	0.0129	0.0006	0.0806	0.0133	0.0000	0.0122	
플루엔	0.0085	0.0004	0.0534	0.0088	0.0000	0.0080	
옥탄	0.0202	0.0000	0.1308	0.0183	0.0908	0.0164	
에틸-벤젠	0.0025	0.0002	0.0146	0.0025	0.0000	0.0023	
메타-파라-크실렌	0.0066	0.0000	0.0428	0.0061	0.0245	0.0062	
오르토-크실렌	0.0031	0.0000	0.0201	0.0032	0.0000	0.0029	
노난	0.0195	0.0000	0.1265	0.0200	0.0000	0.0183	
트리-Me-벤젠	0.0031	0.0037	0.0000	0.0032	0.0000	0.0029	
데칸+	0.0241	0.0000	0.1560	0.0012	0.8847	0.0011	
이산화탄소	0.0127	0.0001	0.0816	0.0130	0.0000	0.0132	
질소	0.0004	0.0005	0.0000	0.0004	0.0000	0.0004	
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	

3 1
 LNG (PLNG) , LNG (LNG) P
 380psia . LNG , 14 , PLNG -95
 , / 3 (, - - +) , PLNG
 가 가 가
 + 3 , /
 가 PLNG 'PLNG HYSYS™
 3 (, - - +) 3 . 7
 가 가

PLNG

가 , 가 ,
가

(57)

1. C₅₊ C₁, C₂, C₃ C₄ 가 (a),

(b) C₅₊ C₅₊

, 가 C₅₊ 가 (c)

2. 1 가 C₅₊ 1 가 C₅₊ 가 2
C₅₊ C₅₊

3. 1 가 C₅₊ C₅₊ 가 C₅₊

4. 3 C₈₊

5. 3 C₅₊ nC₆, iC₆, nC₇ iC₇

6. 3 , 가 가

7. 1 가

8. 7 가 가 C₂₊

9. 4 가 가 ,

10. 1 가 -112 (bubble point)

11. 10 , 가 1,400kPa

12.

10 ,가 2,800kPa .

13.

1 ,
 가 (d),
 e)(, C⁵⁺ 1 1 C⁵⁺ 2 (,
),
 2 2 (f),
 1 (g),
 (g) C⁵⁺ 3 1 C⁵⁺ (f)(, 2)
 4
 3 가 (g)() , 가 가 -112 .

14.

1 ,
 가 1 1 (d),
 1 2 2 (e),
 1 3 3 (f),
 3 (g),
 3 1 2 (h),
 2 가 (i),
 1 C⁵⁺ 1 C⁵⁺ 2 (j)(,
),
 1 2 (k),
 2 (l)
 가 2 C⁵⁺ 가 (m)

15.

1 , C₂₊ 가 가 .

16.

15 , C₂₊ .

17.

15 , C₂₊ .

18.

C_{2+} (a) (, C_{5+}),
 C_{5+} , C_{5+} (b),
 $-112 (-170^\circ F)$ 가 (c) (, C_{5+})

(d) $-112 (-170^\circ F)$, C_1 C_2 .

19.

가 (a),

(b)

(c) (가 , -112 ,)
 가

20.

C_{5+} (a), C_1, C_2, C_3 C_4

C_{5+} , C_{5+} (b),

(c) C_{5+} 1 C_{5+} 2

1 (d) , 가 .

21.

1,400kPa 가 (a),

가 (b),

가 (c) (, -112 , 가 C_{5+})

가 (d) , 가 -112 가

22.

1,400kPa 가 (a),

(b),

가 C_{5+} (c),

가 (d),

1 C_{5+} 2 (e) (, C_{5+})

C_{5+} 1 -112 가 (f) , 가 .

23.

1,400kPa

가

(a),

(b),

가

(c),

가

(d),

1

C₅₊

2

(e)() ,

C₅₊

C₅₊

가 1

(f) -112 가 .

24.

1,400kPa

가

(a),

(b),

가

1

1

C₅₊

2

(c)() ,

C₅₊

2

2

(d),

1

(e),

(, 2)

1

C₅₊ , 1

3

2

C₅₊

4

(f)

3

가

(g)() ,

-112 가 .

25.

1,400kPa

가

(a),

(b),

가

1

1

C₅₊

2

(c)() ,

C₅₊

2

2

(d),

1

(e),

(, 2)

1

C₅₊ , 1

3

2

C₅₊

4

(f)

3

가

(g)() ,

-112 가 .

26.

1,400kPa

가

(a),

가

(b),

(c),
 (d),
 가 (e),
 가 1 2
 (f),
 가 (g),
 1 C₅₊ 1 C₅₊ 2 (h)(,),
 1 2 (i),
 2 (j)(, 2)
 2 (k) , -112 가 가

27.

가 가 (a),
 가 , (b),
 가 (c),
 (c) 가 ,
 (d),
 가 (e),
 가 1 2 (f)
 2 (g) (d) , 가 (c) 가 가 가 가

28.

가 가 (a),
 가 ,
 (b),
 가 가 (c),
 가 2 (d), 가 1
 가 가 (e),
 가 ,
 (f),
 가 (g),

(h), 가 1 2

(i) 가 가 가

(j) , (d) 가 가 가

29. 1,400kPa 가 가 (a)(, 가 C₁ C₅₊)

가 C₅₊ , 가 C₅₊ (b),

C₅₊ 가 (c)

가 -112 (d) , 가

30. , C₅₊ C₅₊ C₅₊ 1 가 C₅₊

31. , 가 C₅₊ C₅₊ 가 C₅₊

32. C₅₊ C₁ C₂ 가 C₅₊ 가 -112

, 가

