

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

(51). Int. Cl.⁷
 G02B 6/16

(11)
 (43)

10-2004-0078701
 2004 09 10

(21)	10-2004-7013350		
(22)	2004 08 26		
	2004 08 26		
(86)	PCT/US2003/005669	(87)	WO 2003/073140
(86)	2003 02 26	(87)	2003 09 04

(30)	10/085,798	2002 02 26	(US)
------	------------	------------	------

(71)	(14831)
------	-----------

(72)	, , 14871, , 11551
------	--------------------

, ,	02420, ,	3
-----	----------	---

, ,	14830, ,	74
-----	----------	----

, ,	28409, ,	368
-----	----------	-----

(74)

:

(54)

2	8	0.3%	0.5%	가	6.0	16.0 μ m
;				850nm	0.6GHz.km	,
가				0nm		,
						,

1300nm, 가, 1300nm, 가
 nm, 가, (850nm, ,)
 1300nm, 가, 850nm, 850nm
 , 850nm, SMF28 TM, 1300nm
 850nm, 가
 , 850nm, 850nm, 1300nm
 가, , 850nm, 850nm, 1300nm
 1300nm, 가
 가
 (movement), (vibration)),
 LED's, 가
 LED, 가
 2 8, 0.26%, 0.5%
 6.0 16.0 μm , 850nm, 0.6GHz.km
 가, 1300nm, 1050nm, 1300nm
 1300nm
 6.0 14.0 μm , 2 4, 0.3% 0.4
 %

2dB (pin array bend loss) $1550\mu\text{m}$ $70\mu\text{m}^2$, $90\mu\text{m}^2$
 1550nm $10\mu\text{m}$ 4dB

가

0.40% 2, 0.35% 1550nm
 $90\mu\text{m}^2$ 가 14.0 $16.0\mu\text{m}$ 1550nm $11\mu\text{m}$ 1550nm

가 1550nm 85 μm^2 가 1550nm 10.5 μm
 가 0.35% 0.4% 3, 15.0 μm
 1550nm 4dB

가 1550nm 85 μm^2 가 1550nm 10.5 μm
 가 0.3% 0.4% 4, 16.0 μm
 1550nm 3.5dB

가 , 가 (LP₀₁) 0
 LP₀₁

0

가

가 가 , 850nm
 0.6GHz.km 가 1300nm

(speckle constant)

2 8 가 6.0 16.0 μm
 가 0.3% 0.5%

가

가
1
2A 1
2B 1
3
4
5 10
6 20
7 50
8 100
9 500
10 1000
11 2000
13 5000
14

가 850nm 1300 nm
가 2-8 가 0.26%-0.5% 가
6.0um-16.0um SMF-28 TM 가
가

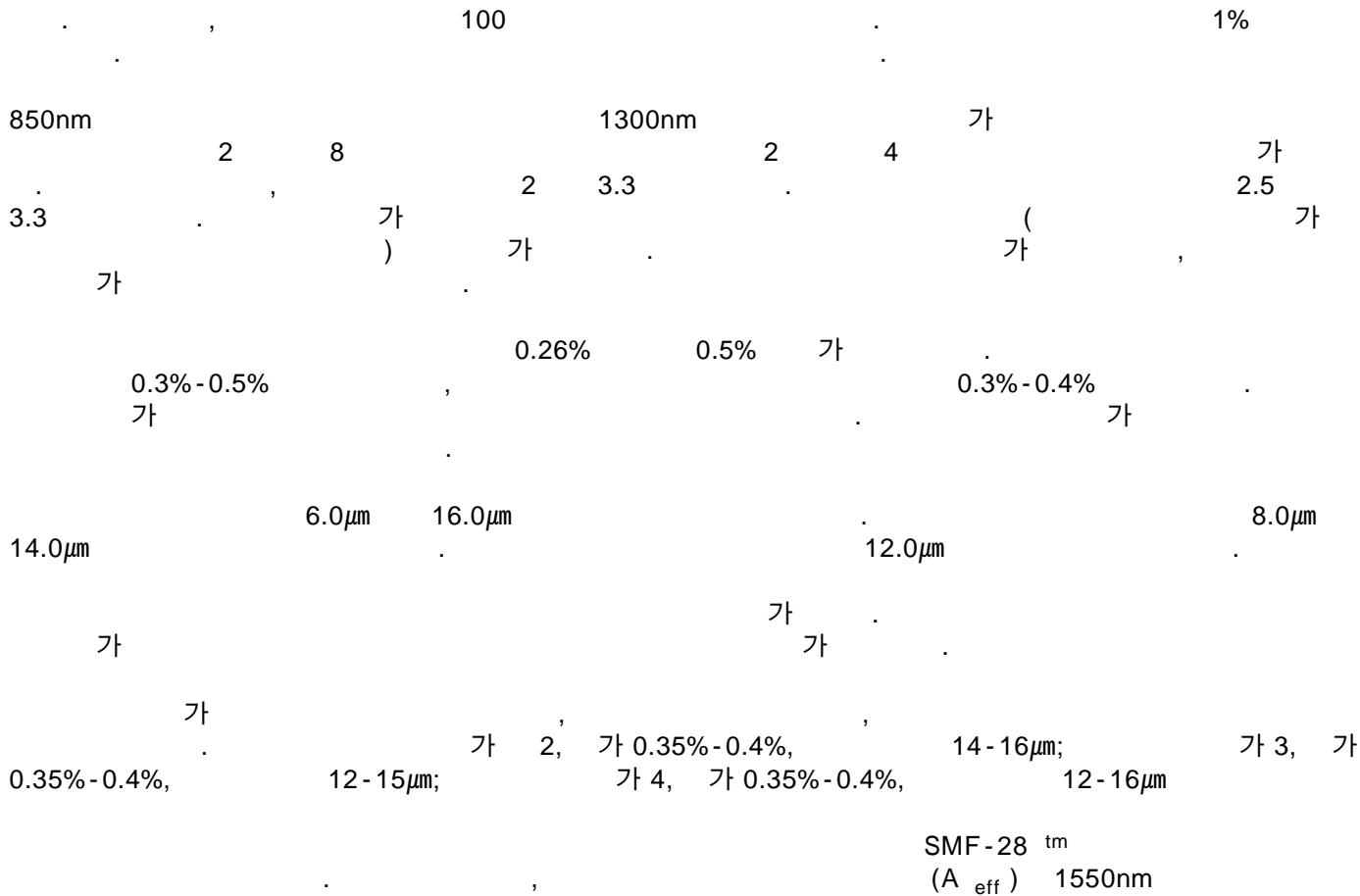
$$n(r) = n_0 \sqrt{1 - 2\Delta (r/a)^\alpha}$$

가 . , n₀ ; n_c
, a , r(0 < r < a)

$$\Delta = \left[\frac{n_0^2 - n_c^2}{2n_0^2} \right]$$

$$() ()$$

$$\Delta \approx \frac{n_0 - n_c}{n_0}$$



[1]

	(%)	(μm)	1525nm (ps/nm-km)	1575nm (ps/nm-km)	c (nm)	(nm)	(dB)	A _{eff} (μm ²)
2	.35	16.0	18.03	21.15	1236.4	1150	1.989	108.5
2	.40	14.7	17.58	20.70	1242.8	1145	0.638	94.6
3	.35	14.0	18.05	21.13	1231.9	1131	1.299	101.6
3	.40	13.0	17.68	20.74	1235.8	1125	0.365	88.4
4	.30	14.5	18.59	21.68	1223.8	1145	3.192	117.7
4	.35	13.4	18.32	21.38	1226.3	1144	0.830	100.7
4	.40	12.5	18.02	21.07	1228.9	1142	0.203	87.8
20SMF28 ^T M	.35	9.0	15.61	18.49	1253.7	959	4.350	81.5

1525nm 1575nm

0 () 가 1220nm 1
250nm c 가 . , c
,
50nm 400nm
50nm 100nm
1125nm 1150nm
850nm 가 , 1300nm 가
,
가
가
5mm , 0.67mm
가
가

dB
가
SMF-28™
SMF-28™
1/20

(A_{eff})

$$A_{eff} = \frac{2\pi \left(\int_0^{\infty} |E|^2 r dr \right)^2}{\int_0^{\infty} |E|^4 r dr}$$

E
가

nm 가 가 SMF-28™ 1300 nm 가
· , SMF-28™ 33% (A_{eff}) 가
(108.5μm², 81.5μm²).

가 850nm, 0.6Ghz.km, 850nm
 1.0GHz.km 가 .

op p 가

.2

가

2 , 가

LP 11 LP 01

2 8 가 . , 25 30 가 2 2 33 4

13 , 2
가 2.5 0.75μm 0.75μm 13 102 0.85μm 102 %
0.75μm 1.0μm 가 2.5~4
850 μm 2.5 3.5 102 % 가 0.3% 12μm
104 13 104
102
1μm 0

가 0
op
p 가

2 10, 25 가 20 1 SMF-28 TM 2 20(40 XYZ
 1300nm), 45 가 20 25 2 40 45 40
 50 35

2A 2B 2 20 25 2 가 40, LP₀₁ 45 2A 40 2B
35 , . 2A 가 2 40 LP₀₁ LP₁₁ 가
가 2B 가 가 2 40 LP₀₁ LP₁₁ 가

$$\gamma^2 = \frac{\sigma^2}{\langle I \rangle^2} = \frac{(\langle I^2 \rangle - \langle I \rangle^2)}{\langle I \rangle^2}$$

| , <|> . 2

$$\gamma^2 = \frac{A}{I_0^2} + \frac{B}{I_0^2} \cos(2\pi\nu_0\Delta\tau) \exp[-(2\pi\sigma_s\Delta\tau)^2]$$

A B 가 , 0 (, s) , I 0 .

$$\gamma^2 = \int C_p(v) \Big|_{h(v)} \Big|^2$$

$$C_p(v) \xrightarrow{h(v)} h(v), \quad C_p(v) \xrightarrow{h(v)} h(v), \quad N.$$

			(argument)	(cosine)
,	2	.	가	가
,	-1	.		-1
,	0.5dB	,		-3
,		,		0.25dB

N- 가

$$\left| \frac{N_1 L}{c} \left(\frac{\Delta(+/-\delta\alpha)}{\alpha_{op}+2} \right) \left(\frac{1}{N(\alpha_{op})} \right)^{\frac{\alpha_{op}}{\alpha_{op}+2}} \otimes 2\pi\sigma_s \right| \geq 1$$

(
P
가
,

4 (55, 56, 57) 1.0nm
FWHM , 0.02nm
56, 57 0.2nm 2.0nm . . 4 . . 4 55

5 12 , 10 5km
가 770nm 가 , 0.5nm 가 , 0.40nm
가 FWHM 가 . 가 ,
가

[]

(m)	λ_{op} - λ_P (nm)	(GHz.km)
10-20	80 - 150	0.6 - 1.2
20-100	12 - 80	1.2 - 7
100-1000	2 - 12	7 - 13
>1000	0 - 2	>13

가

(57)

1.

2 8 가 가 0.26% 0.5%, 6.
0, 16.0 μ m ,
850nm 0.6GHz.km 가 , 1050nm 1300nm

2

1

0.6GHz.km 가 , 1050nm 1300nm

14.0 μ m 가

3.

1

0.3% 0.4%

4.

1 ,

2 4 가

5.

1 ,

1550nm $70\mu\text{m}^2$

6.

1 ,

1550nm $90\mu\text{m}^2$

7.

1 ,

1550nm 4dB

8.

1 ,

1550nm 2dB

9.

1 ,

1550nm $10\mu\text{m}$

10.

1 ,

,

11.

10 ,

가 ,

12.

1 ,

1550nm	$90\mu\text{m}^2$	$11\mu\text{m}$	가	0.35%	0.4%	,
2 ,	14.0	16.0 μm				

13.

12 ,

1550nm 2dB

14.

1 ,

3	,	$85\mu\text{m}^2$	$10.5\mu\text{m}$	가	0.35%	0.4%	,
14	,	12.0	$15.0\mu\text{m}$	1550nm	4dB	.	.
1	,	1550nm	$85\mu\text{m}^2$	$10.5\mu\text{m}$	가	0.3%	0.4%
,	,	4	, 12.0	$16.0\mu\text{m}$.	.	,
16	,	1550nm	1550nm	3.5dB	.	.	,
;	,	18	,	19	가	가	,
19	,	20.	,	0	가	,	,
0	,	21.	,	1300nm	,	,	1300nm
21	,	22.	,	18	가	(LP ₀₁)	,
21	,	23.	,	18	가	(LP ₀₁)	,
18	,	24.	,	18	850nm	0.6GHz.Km	가
3%	6.0	16.0 μm	0.5%	3%	가	,	,
25.	850nm	0.6GHz.Km	가	1300nm	,	,	,

가

;

26.

25

,

, , ,

27.

25

,

, ,

28.

25

,

, , ,

29.

25

,

2

8

30.

25

,

2

4

31.

25

,

0.3 0.5%

,

6

16 μ m**32.**

가

, ,

2

8

가

0.3%

0.5%

6.0

16.0 μ m

; , ,

가

,

가

33.

32

,

80nm

10

20m

,

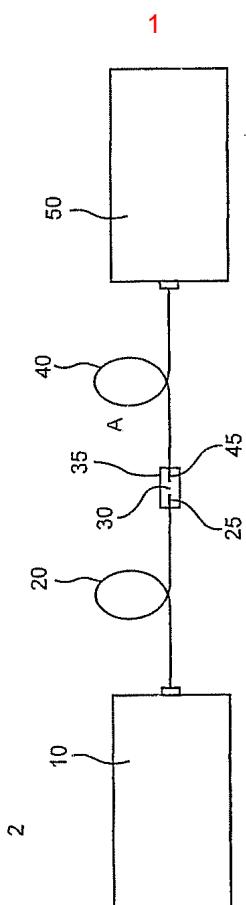
0.6GHz.km

34.

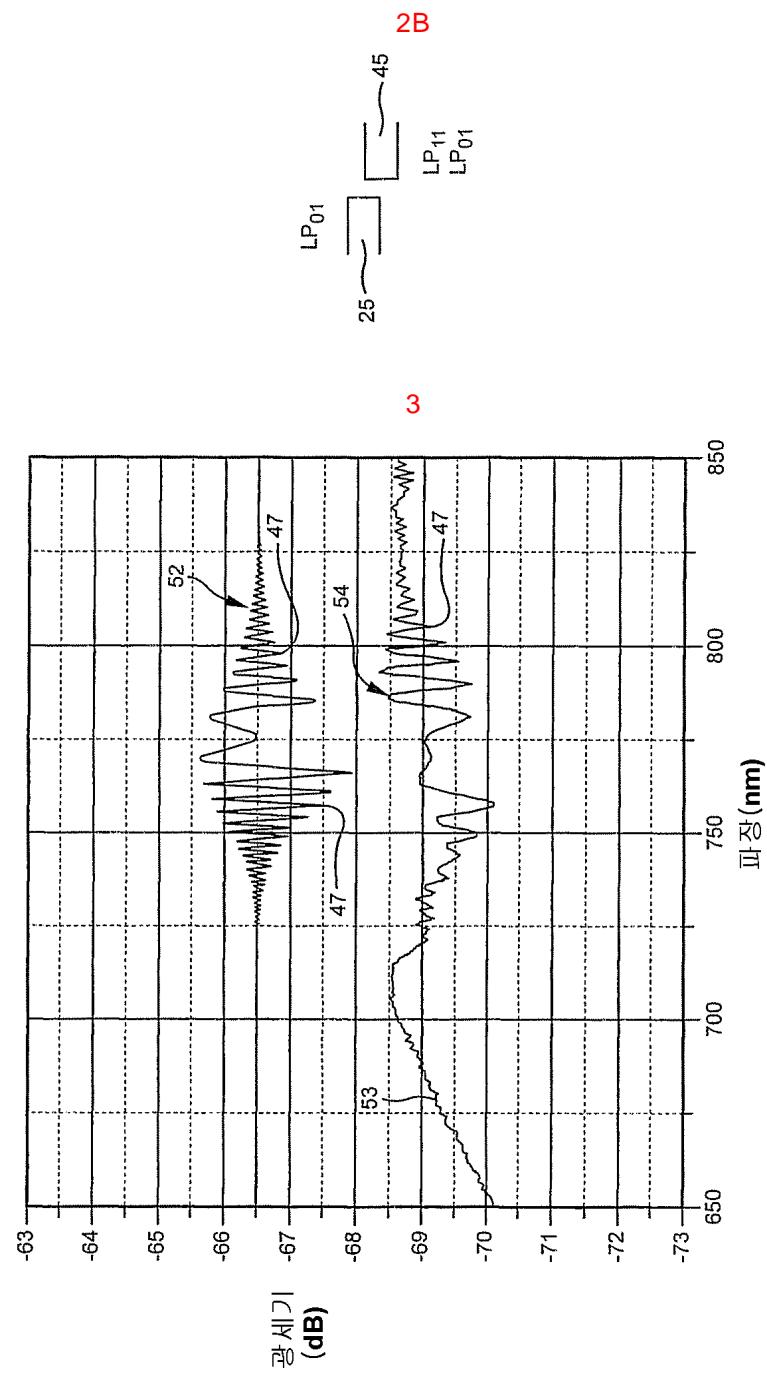
32 , 12nm 20m 80nm 100m ,
 , 1.2Ghz.km

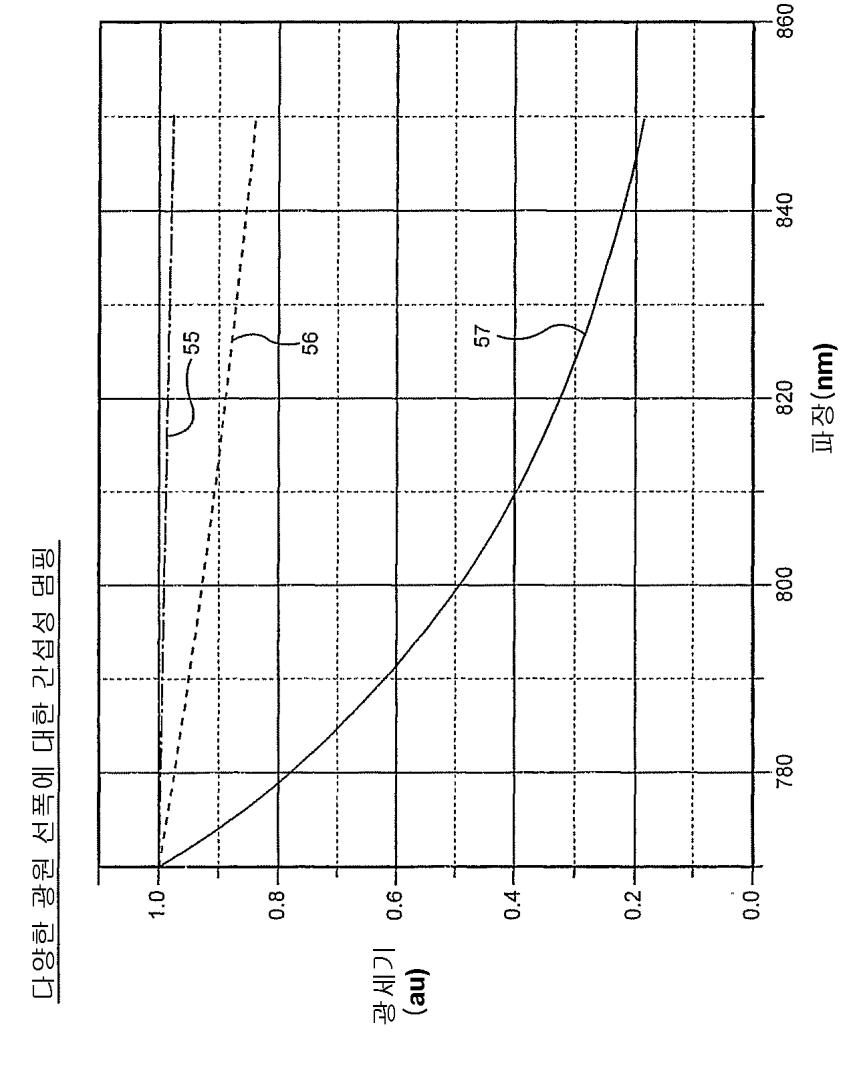
35.
 32 , 2nm 100m 12nm 1000m ,
 , 2Ghz.km

36.
 32 , 0 2nm 1000m ,
 , 3Ghz.km

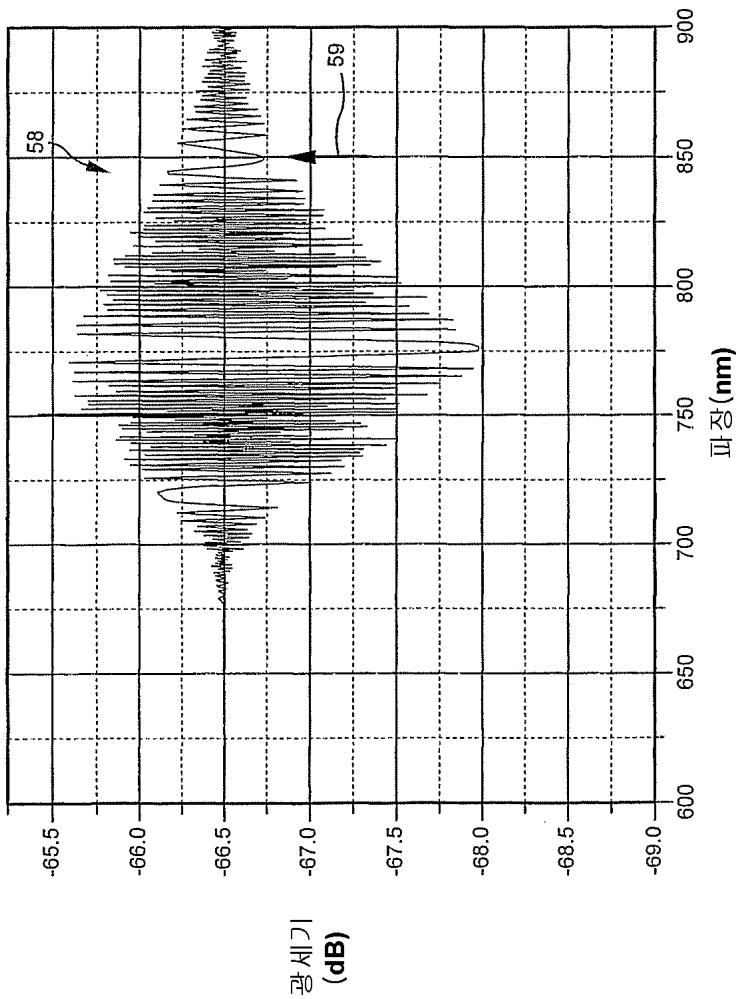


LP₀₁ LP₀₁
 25 45

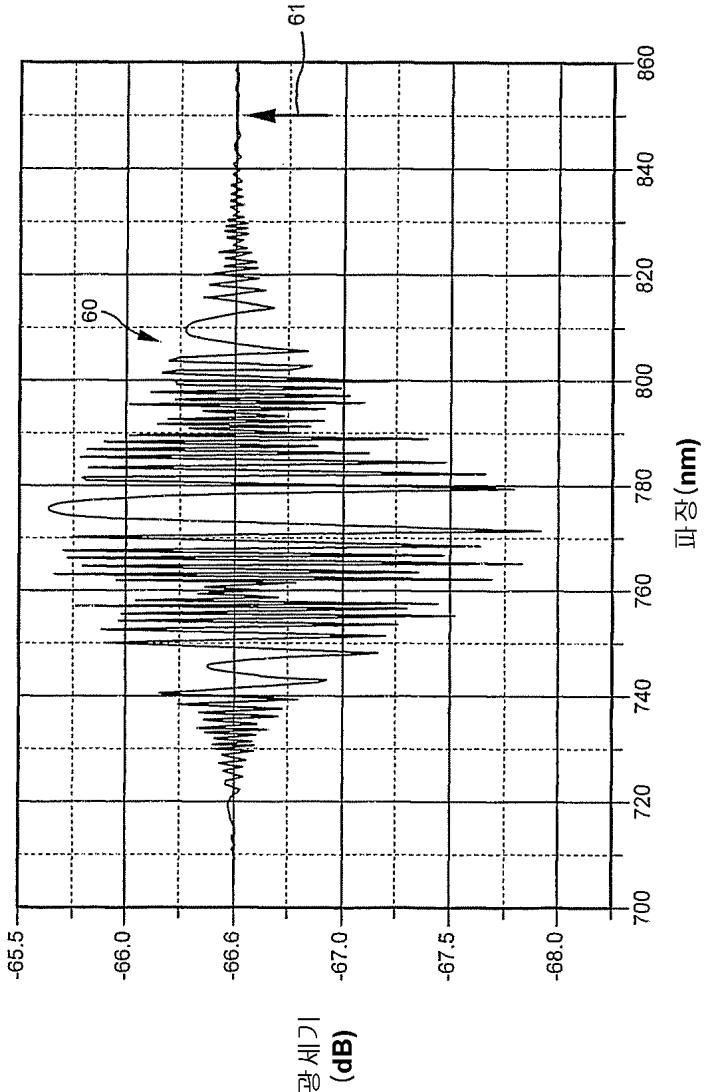




길이가 10m인 광섬유에 대한 시뮬레이션 스펙트럼

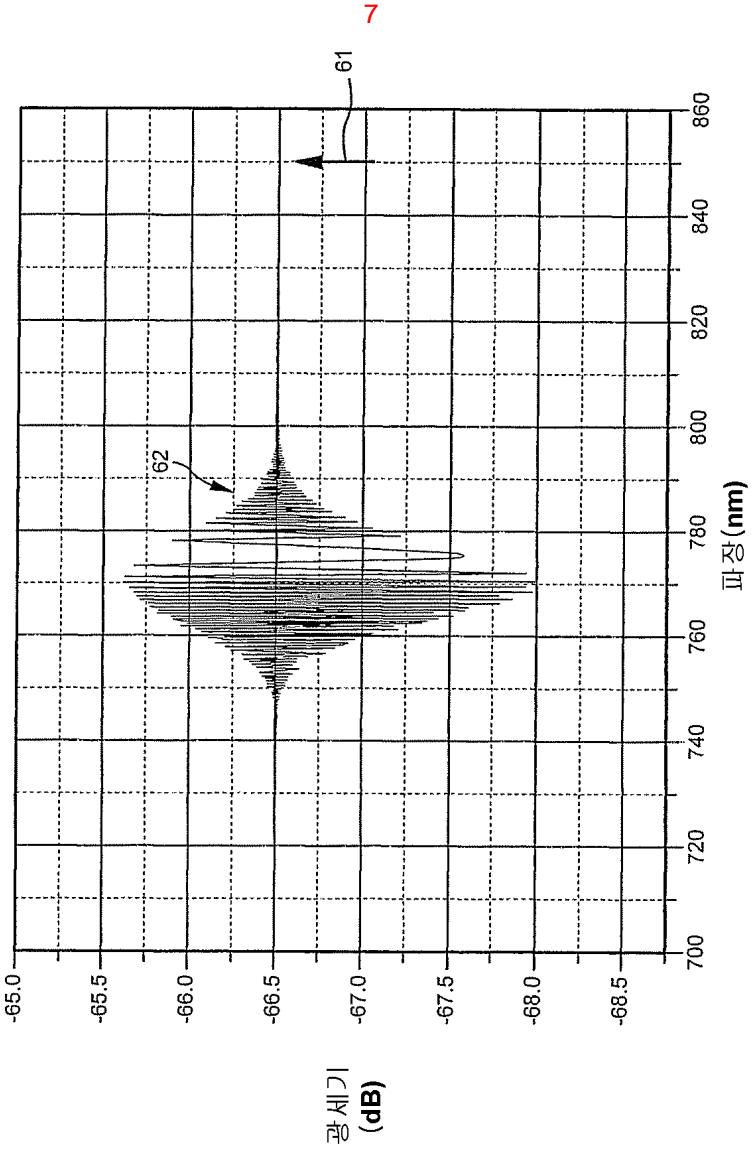


6

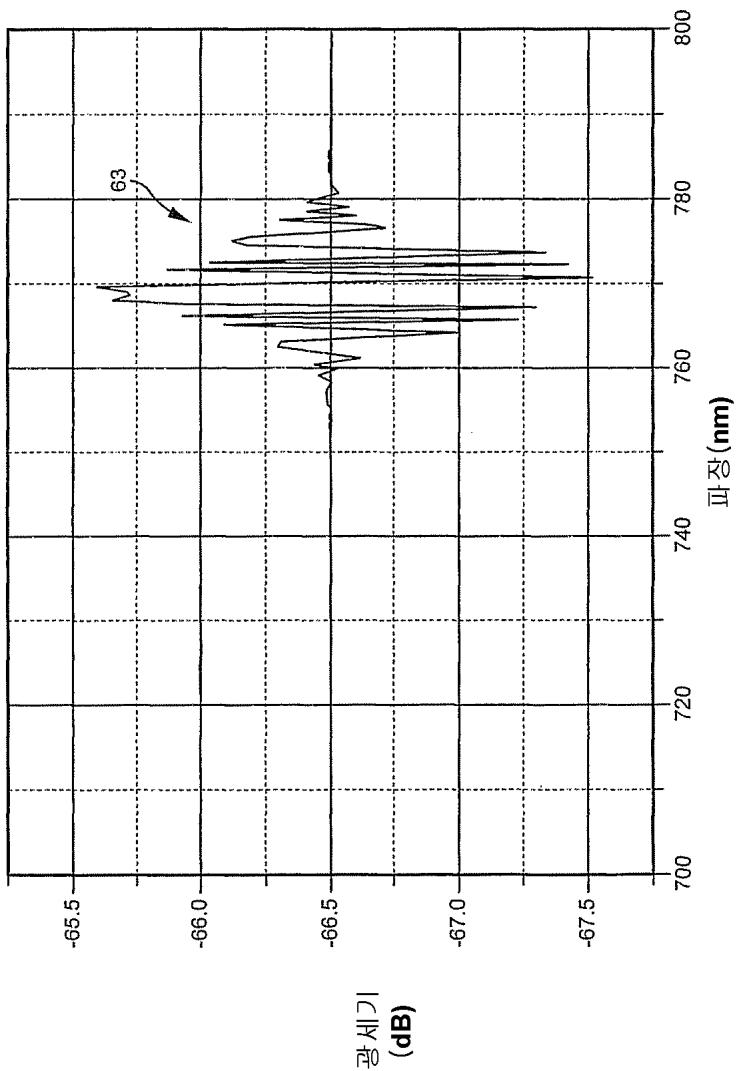


길이가 20m인 광섬유에 대한 시뮬레이션 스펙트럼

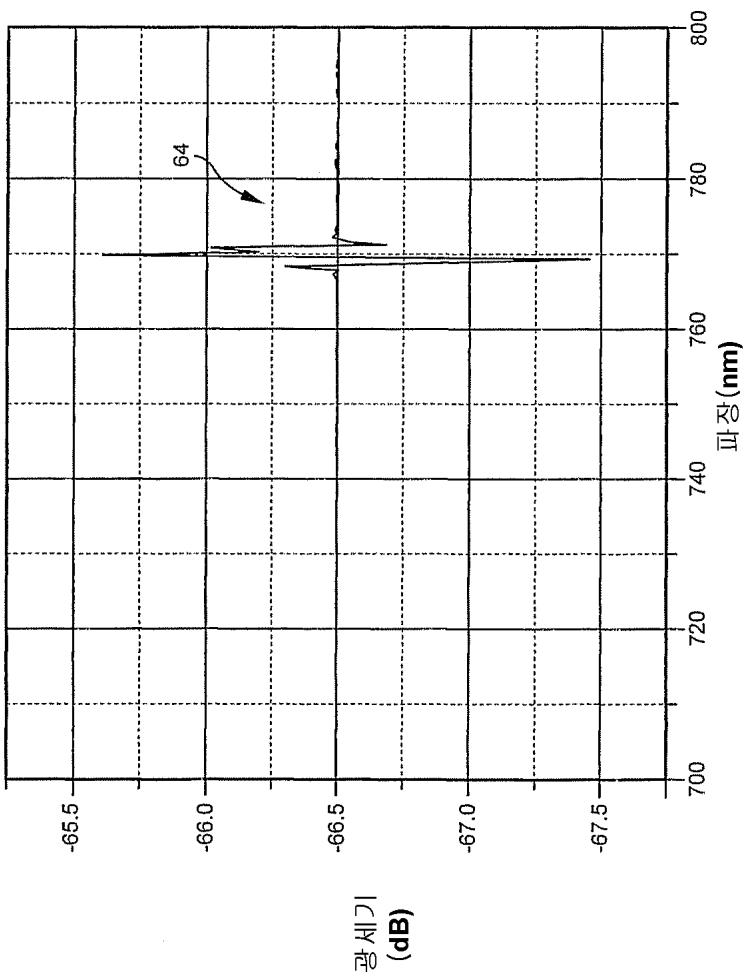
길이가 50m인 광섬유에 대한 시뮬레이션 스펙트럼



길이가 100m인 광섬유에 대한 시뮬레이션 스펙트럼

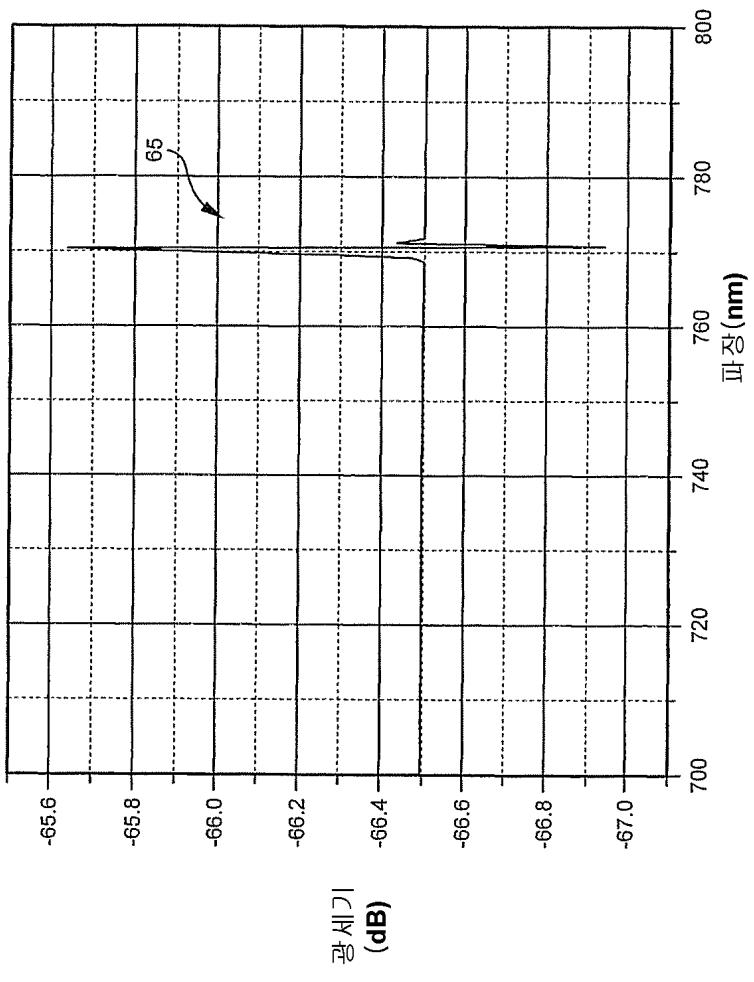


길이가 500m인 광섬유에 대한 시뮬레이션 스펙트럼



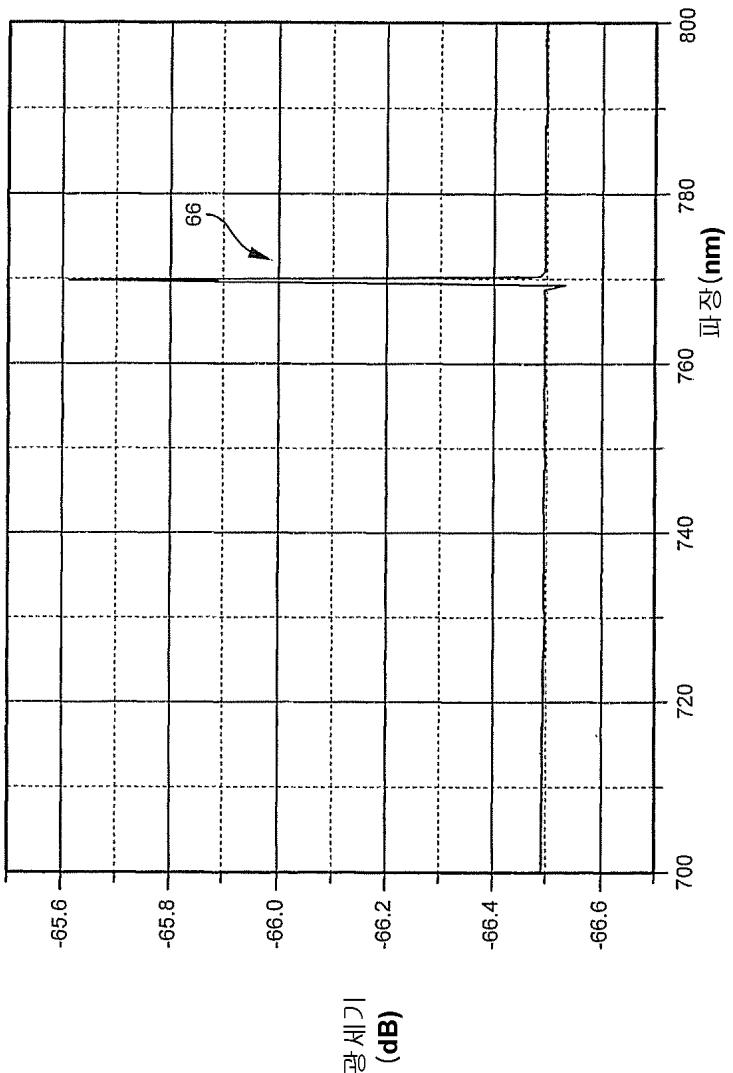
10

길이가 1000m인 광섬유에 대한 시뮬레이션 스펙트럼

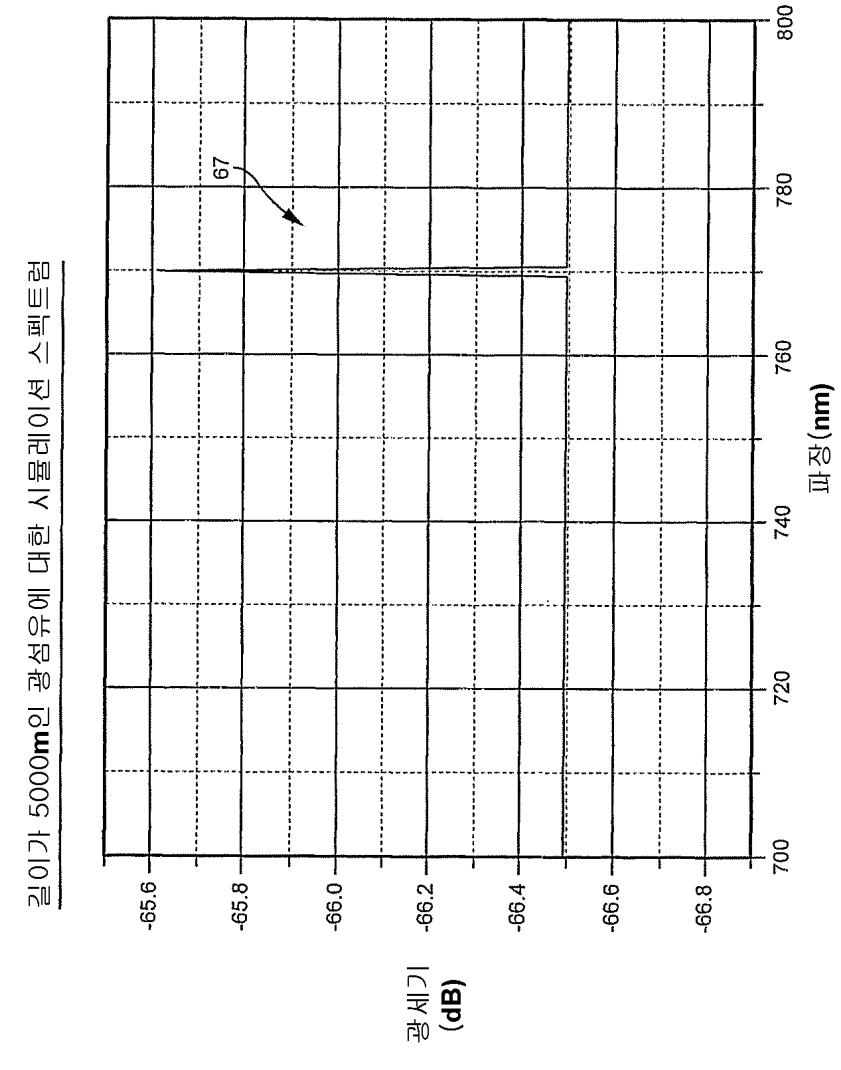


11

길이가 2000nm인 광섬유에 대한 시뮬레이션 스펙트럼



12



13

