

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

(51) 。 Int. Cl.⁷ (11) 10-2004-0078701
G02B 6/16 (43) 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 가 , 6.0 16.0μm ,
0.3% 0.5% , 850nm 0.6GHz.km
가 ; , 1300nm , 0nm ,
.

1300nm 가 , 1300nm 가

nm 가 (, 850nm) , 850nm

1300nm , 850nm SMF28 TM 1300nm

850nm 가

850nm , 1300nm

가 , 850nm , 1300nm

가 , 850nm , 1300nm

가 , 850nm , 1300nm

가 , 850nm , 1300nm

(movement) (vibration)), (

LED's LED 가

가

2 8 0.26% 0.5% 가

6.0 16.0 μ m ; , 850nm 0.6GHz.km

가 , 1300nm 1300nm

6.0 14.0 μ m 0.3% 0.4

% 2 4

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

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

가 , n_0 ; n_c
 , a , $r(0 < r < a)$

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

() ()
 가 .

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

100 1%

850nm 1300nm 가

2 8 2 4 가

3.3 3.3 2.5 가

가) 가 (가

0.3%-0.5% 0.26% 0.5% 가 0.3%-0.4% 가

14.0μm 6.0μm 16.0μm 12.0μm 8.0μm

가 가 가

가 , 가 0.35%-0.4%, 14-16μm; 가 3, 가

0.35%-0.4%, 12-15μm; 가 4, 가 0.35%-0.4%, 12-16μm

SMF-28tm
(A_{eff}) 1550nm

[1]

	(%)	(μm)	1525nm (ps/nm - km)	1575nm (ps/nm - km)	c (nm)	(nm)	(dB)	Aeff (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 TM	.35	9.0	15.61	18.49	1253.7	959	4.350	81.5

1525nm 1575nm

250nm 50nm 100nm 1125nm 400nm 1150nm 1300nm 1220nm 1

dB
가
SMF-28TM
SMF-28TM 1/20

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

E r

nm 가 SMF-28 TM 1300 가
(108.5 μm^2 , 81.5 μm^2). SMF-28 TM 33% (A_{eff}) 가

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

[illegible]

가 .

2 , 가 LP₁₁ LP₀₁ . ,

LP₁₁ LP₀₁ = (01

) - (11) = 0 . , .

2 8 , 가 . 2.5 3.0 가 2 3.3 4

13 , 2

가 2.5 p 0.75μm , 13 102 , %

0.75μm 1.0μm , 102 0.85μm 가 2.5~4 가

850 μm 2.5 3.5 102 %가 0.3% 12μm

104 13 104

0.1μm , 102 0 . ,

가 0 . ,

p 가 op op

1 2

1300nm 10, 25 가 20 SMF-28 TM 20(

50 45 가 25 2 40 2 45 40 XYZ

35

2A 2B 2

35 , 20 25 2 40 45 2A 2B

가 2A 가 가 2 , LP₀₁ 40 LP₀₁ LP₁₁ 가 .

2B

(

)

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

I , <I> . 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) , l 0

$$\gamma^2 = \int C_p(v) \left| \vec{h(v)} \right|^2$$

C_p(v) , $\vec{h(v)}$.
 가 가 C_p(v) $\vec{h(v)}$, 가
 . 2 N-

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

N- , N- N₁ , L,
 c, N()

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) 0 .

2 2 54가 3 770nm 가 5

850nm 53 5 850nm 1.3GHz-km 770nm
 , 가 2 2 가 0.5nm
 m p 2nm (FWHM, Full Width at Half Maximum)

(alised) (47) (47)
 850nm

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

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

가 . op 850nm . 5 58 10m
가 59 0.5dB . 0.6Ghz.km
6 60 61 20m 62 , 50m 6
0.6Gh.km 1.3Ghz.km 7 63 100m 9 64 500m
1 0 8 65 1000m , 11 66 2000m
12 , 10 67 5000m , 가 가 ,
가 , 12 67
가 , , 가 p 가 op 가
op p 80 150nm(0.6~1.2GHz.km), 20-100m 10-20m
12 80nm(1.2~7GHz.km), 100-1000m op p
2 12nm(2~13GHz.km), 1000m op p 0
2nm(3GGHz.km , 13GHz.km op p
850nm .

[]

(m)	op - 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 0.26% 0.5% , 가 6.
0 16.0μm ,
850nm 가 0.6GHz.km 가 , 1050nm 1300nm
가
2.
1 ,
6.0 14.0μm 가 .
3.
1 ,

0.3% 0.4%

4.

1

2 4 가

5.

1

1550nm 70 μm^2 .

6.

1

1550nm 90 μm^2 .

7.

1

1550nm 4dB .

8.

1

1550nm 2dB .

9.

1

1550nm 10 μm .

10.

1

11.

10

가 ,

12.

1

1550nm 2 90 μm^2 11 μm 가 0.35% 0.4% ,
14.0 16.0 μm .

13.

12

1550nm 2dB .

14.

1

- 3, $85\mu\text{m}^2$ 10.5 μm 가 0.35% 0.4% ,
12.0 15.0 μm .
15.
14 , 1550nm 4dB .
16.
1 1550nm $85\mu\text{m}^2$ 10.5 μm 가 0.3% 0.4% ,
4 , 12.0 16.0 μm .
17.
16 , 1550nm 3.5dB .
18.
; , 가 ,
 .
19.
18 , 가 (LP₀₁)
 , 가 .
20.
19 , 가 ,
0 .
21.
18 , 1300nm , 1300nm
 .
22.
21 , 가 (LP₀₁)
 , .
23.
18 , 850nm 0.6GHz.Km 가 ,
 .
24.
18 , 6.0 16.0 μm 가 , 0.
3% 0.5% .
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

16μm

32.

가

2

8

가

가

가

0.3%

0.5%

6.0

16.0μm

;

가

가

가

33.

32

80nm

150nm

10

20m

0.6GHz.km

34.

- 32

,

12nm

20m

100m

,

1.2Ghz.km
- 32

,

2nm

100m

1000m

,

2Ghz.km
- 32

,

2nm

1000m

,

3Ghz.km
35.

32

,

2nm

100m

1000m

,

2Ghz.km
36.

32

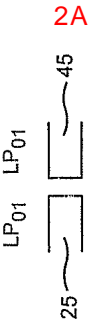
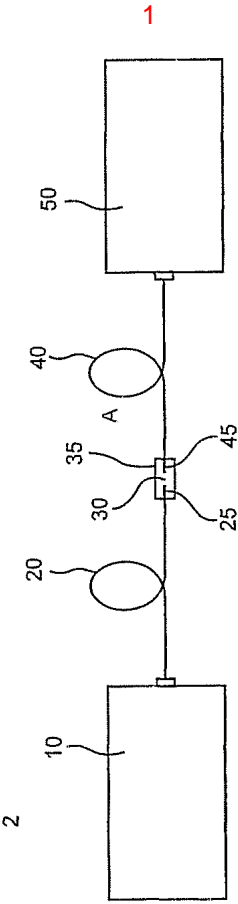
,

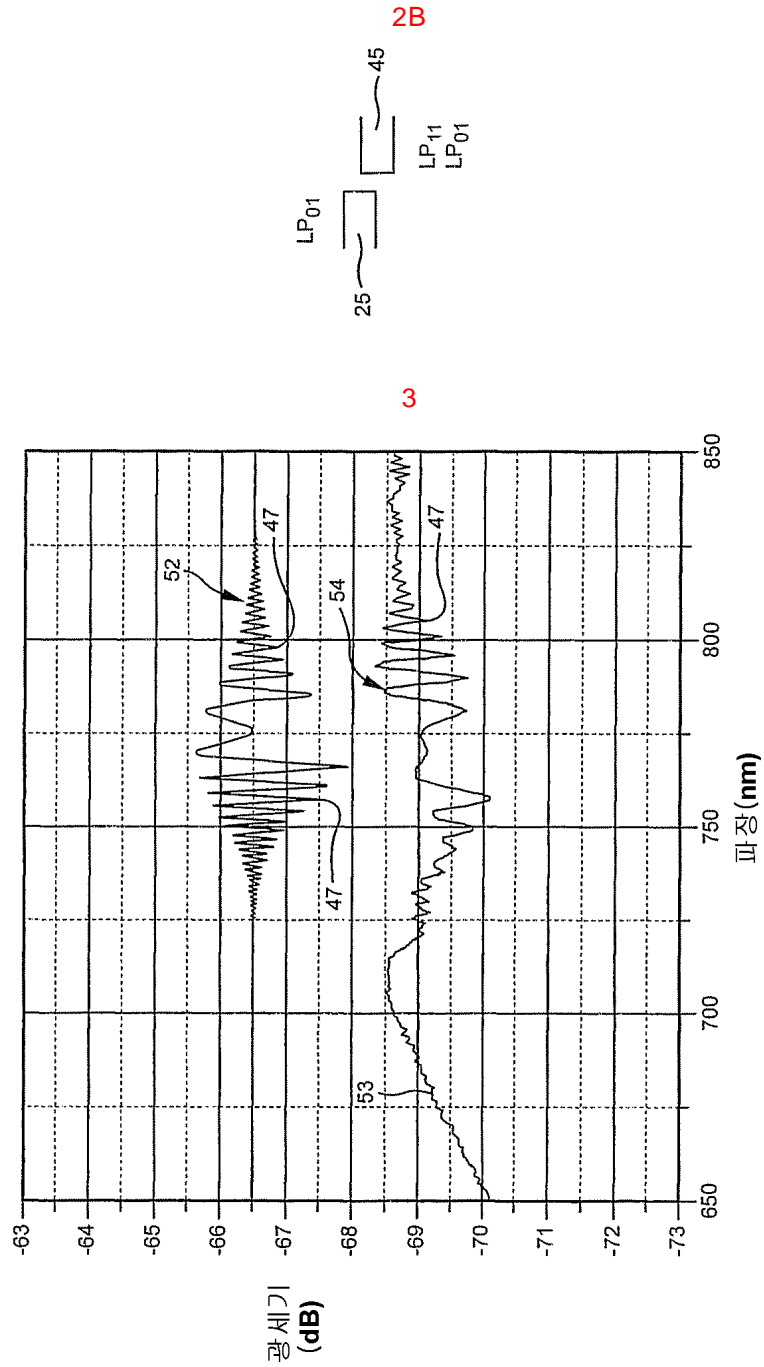
2nm

1000m

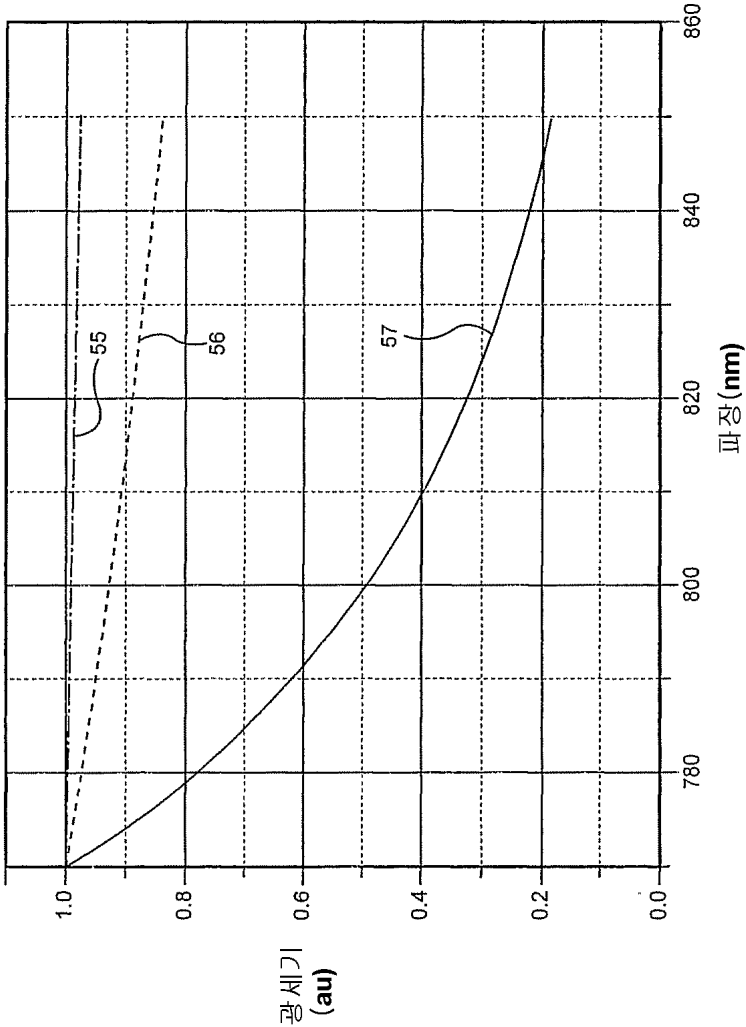
,

3Ghz.km

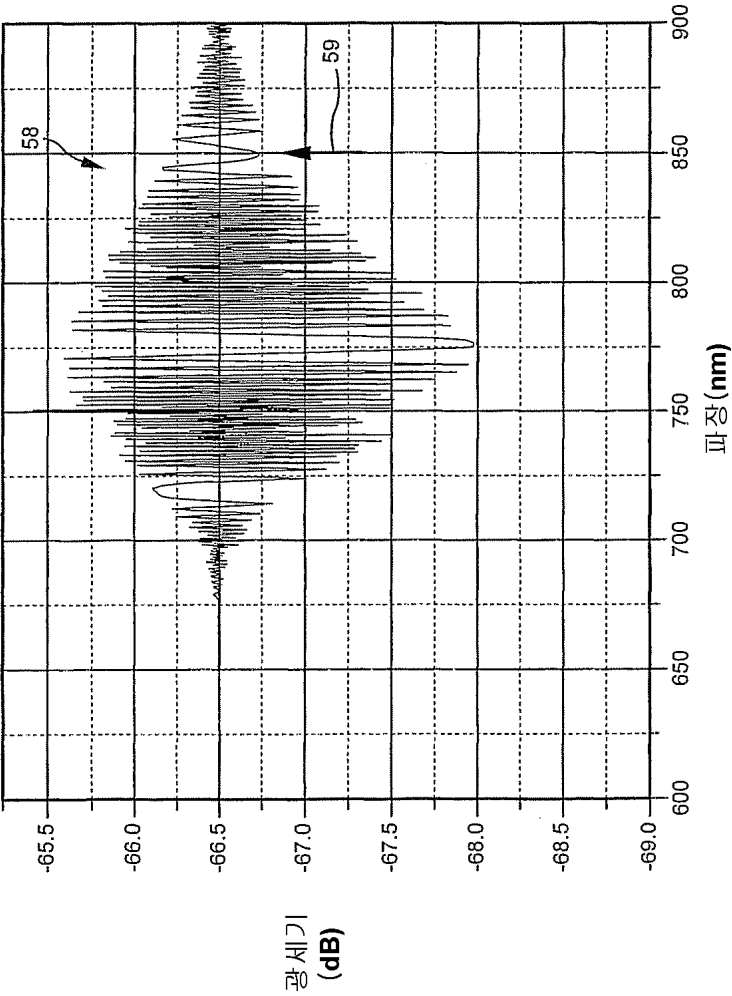




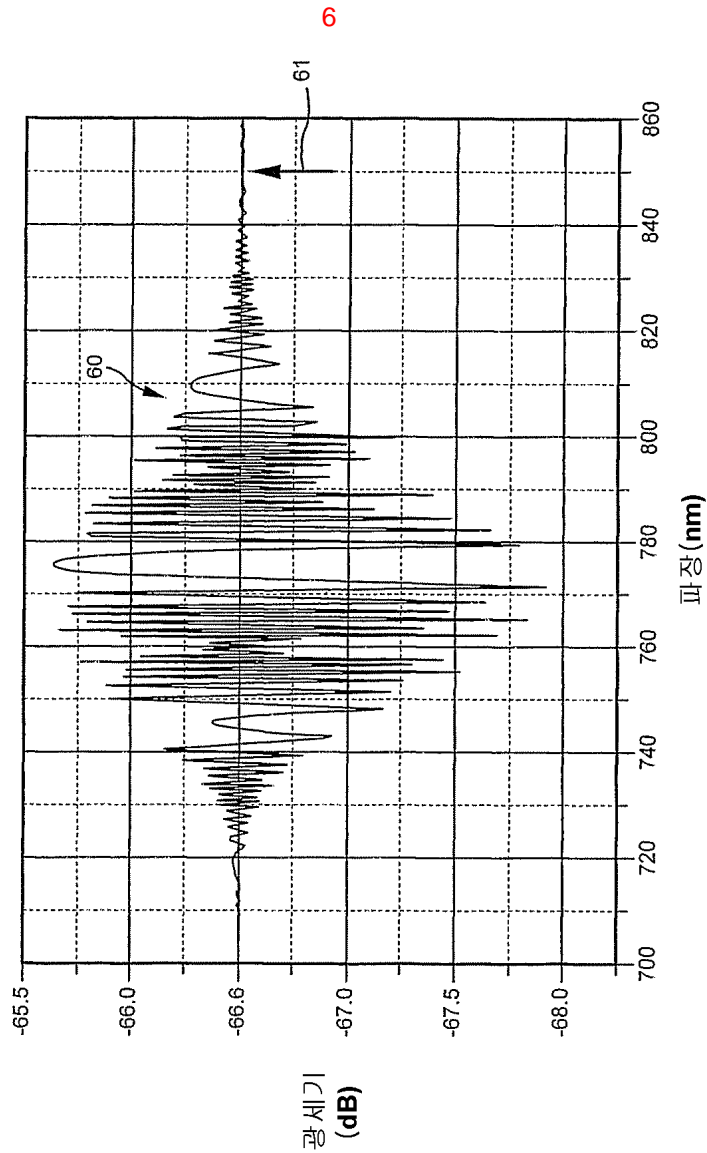
다양한 광원 선폭에 대한 간섭성 맵핑



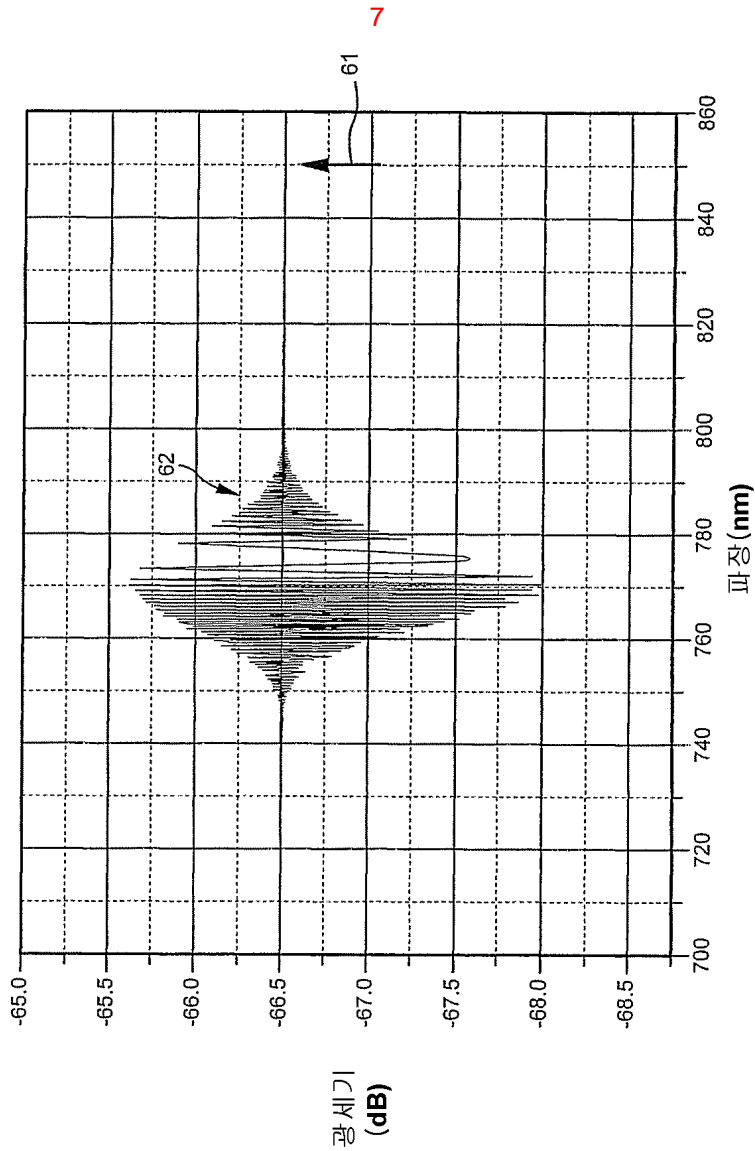
길이 10m인 광섬유에 대한 시뮬레이션 스펙트럼



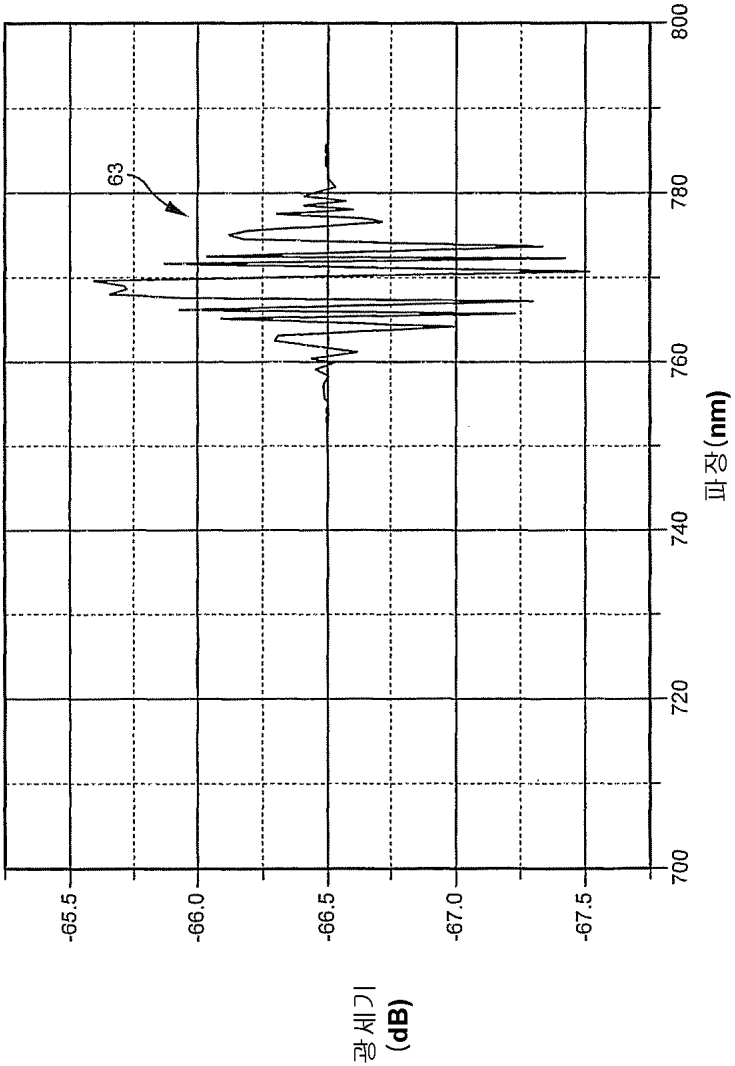
길이가 20m인 광섬유에 대한 시뮬레이션 스펙트럼



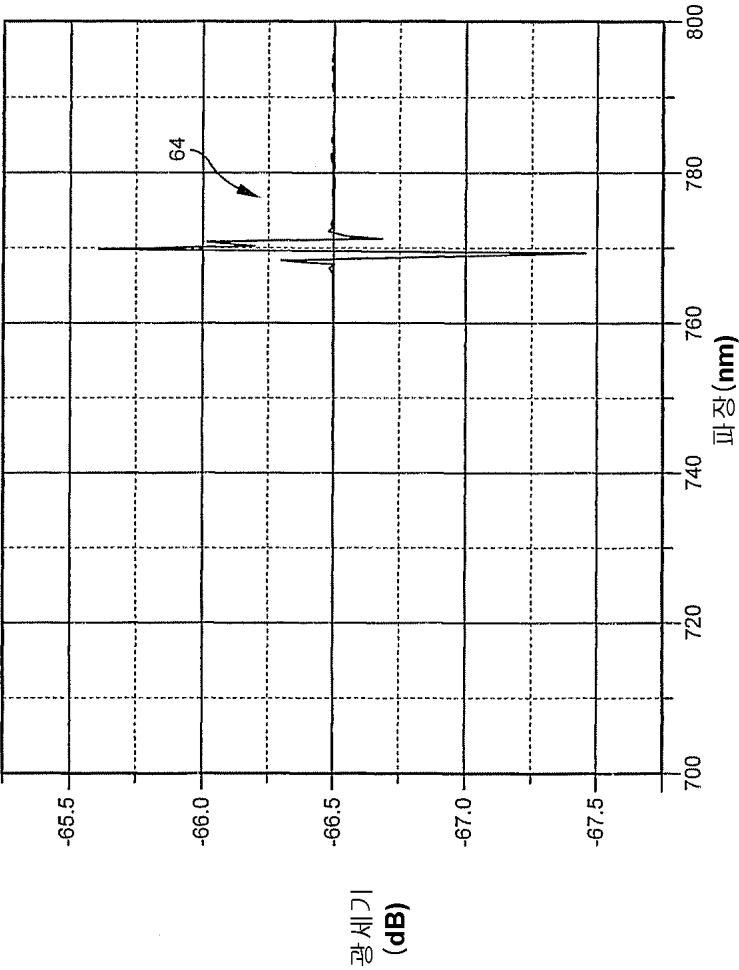
길이 50m의 광섬유에 대한 시뮬레이션 스펙트럼



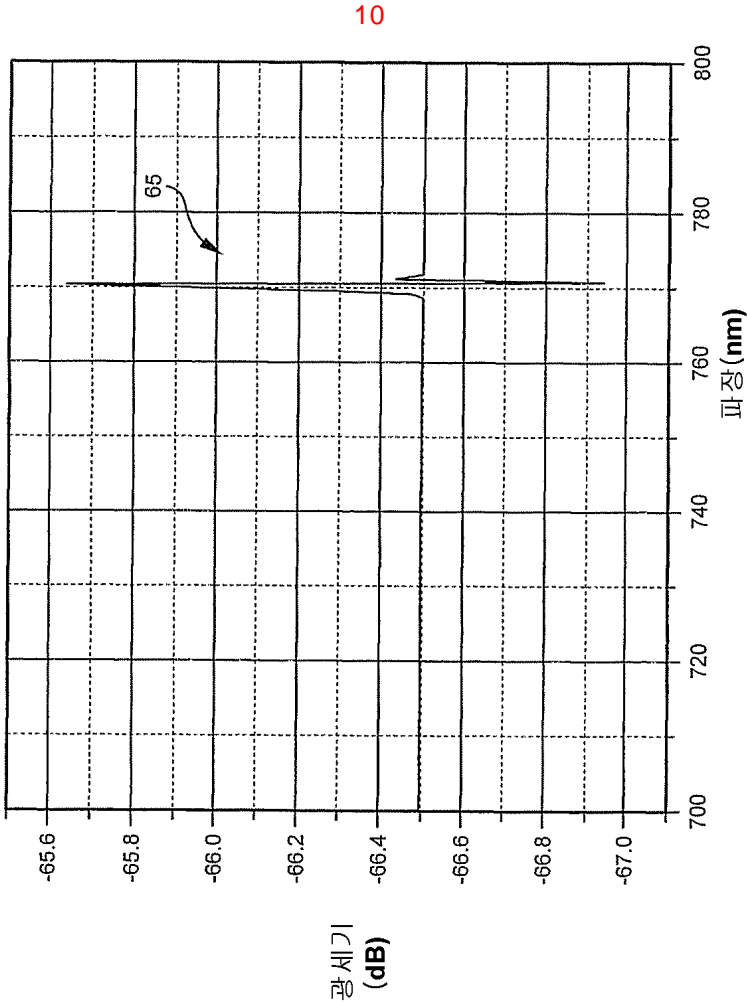
길이 100m인 광섬유에 대한 시뮬레이션 스펙트럼



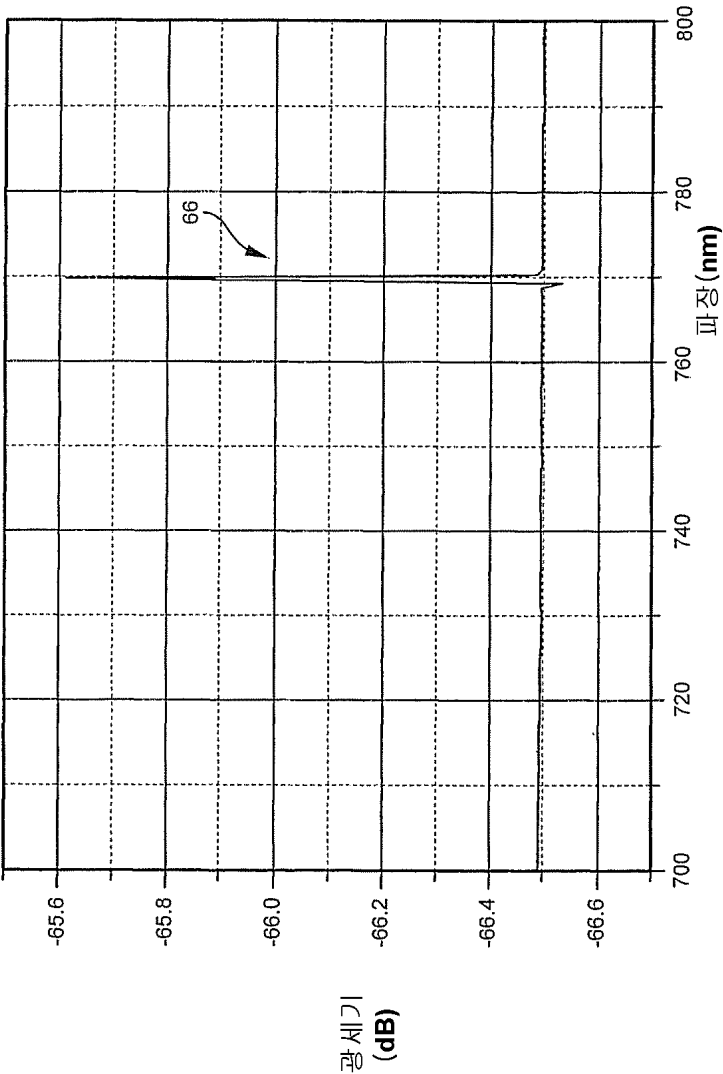
길이 500m인 광섬유에 대한 시뮬레이션 스펙트럼



길이 1000m의 광섬유에 대한 시뮬레이션 스펙트럼



길이 2000m인 광섬유에 대한 시뮬레이션 스펙트럼



길이 5000m인 광섬유에 대한 시뮬레이션 스펙트럼

