

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

(51) 。 Int. Cl. ⁷
 G02F 1/1335 (11) 2001 - 0071415
 (43) 2001 07 28

(21)	10 - 2000 - 7013791		
(22)	2000 12 05		
	2000 12 05		
(86)	PCT/US1999/12759	(87)	WO 1999/63400
(86)	1999 06 07	(87)	1999 12 09

(81) : , , , , (AT), , , , , , ,
 , (CZ), (DE), (DK), (EE), , , , , , ,
 (FI), , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
 ,
 ,
 ,
 ,
 ,
 AP ARIPO : , , , , , , , , , , , , , , ,
 ,
 EA : , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
 ,
 EP : , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
 ,
 OA OAPI : , , , , , , , , , , , , , , , ,
 ,
 (30) 09/093,006 1998 06 05 (US)
 09/093,017 1998 06 05 (US)

(71) , , 10523 85

(72)

,	10598	3491
,	10566	2529
,	94086	32031269
,	10570	24
,	80303	#3054820
,	10605	41 2

(74)

:

(54)

가 가

(10)

(CLC)

가

가

, 가

1

(IR)

가 가 , 가 IR , 가

가 . , 가 .

가 . (smart) 가 .

가

가

가

가

,

5,691,789

(CLC)

가

가

,

1995 3 15

0 643 121 A

,

가

1997 7 3

PCT

WO 97/2358

가

가

가 " ; . . . (Ed.B.Bahadur) : . . (J.W.Doane) " " ; 1992 4 Lett. 60. 3102 D.Yang Phys (Word Scientific Publishing)
 " CLC/ " . (Haze - Free)

1992 C. Granqvist 53 - 56 " (Electrochromism)
 " 1992 SPIE 1728, 200 T.Meisel R.Baraum "
 "

US

가

가

,

1

가

가

가

가

가

,

가

가

가

,

가

가

가

,

가

가

가

,

가

가

가
가

가

"

가

가

"

"

가

"

"

가

"

"

C)

(glazing)
가

(CL

가

가
가

(near)

가

,

,

가

IR

ms

8.5 ms

가

14.5

가

IR

가

780nm
가 IR

4

IR

가

780nm

4

IR

CLC

가

NIR

700
가

> 1000 nm

가

가

, 가

가

가

가

가

가 IR

DC

가

가

가

CLC

가

가 가 가 (chiral) 가
1 1 1
2 2 2
10 μ m 1 1 1 1 1 1
(440 nm 660nm 420nm 460nm
가) 가) 가) 가)
1 1 1 1 1 1
2 2 2 2 2 2
0nm 830nm 610nm 680nm 480nm
가) 가) 가)
1 1 1 1 1 1
2 /4 1 1 1 1
3 가 /4 2 2 2 2
4 1 1 1 1
5 1 1 1 1

6 1
.
7 1
8 1 가
9 8
10 8
11 가 1
12 (left handed polarized) (probing beam) 가 가
13 III (Recipe) # 1 가 가
14 III # 2 IR 가
15 III # 3 가 가
16 2
17 /4 가 16
18 17 가
19 16
20 2
21 (164)
22 2
23 2 가 가
24 2 (RHCP LHCP)
25 2 가
26 AC IV # 1 가
27 IV # 1 , DC IR 가

28 IV #2 IR 가
 29 IV #3 IR 가
 30 IV #4 , AC 가
 31 IV #4 , DC IR 가
 32 2 가 (mis-orientation)
 33 2 가
 34 가 CLC (glazing)

, 가 , 가
 가 ; 가 가 , : 가
 가
 1 가
 1 (chiral)
 660nm 가 10 (spiral sense) 440nm
 (PIMRD)
 gation) (CLC) CLC (UV)
 " " (segre
 " " PIMRD
 " " 5,691,789, "

가 (cross-link)

J.W., Appl.Phys.Let.60,p3102(1992)

PIMRD
가

가

가

가

가 가

가

가 가

가

HMW 가 가

(HMW)

(LMW)

(CLC)

CLC

가

CLC

CLC

가

가

가

가

가

가

가

가

365nm

UV

19)

CLC

10 μ m

UV

ITO

, PIMRD

가

가

가

" "

()

EMI(, NY)

E44

()

가

1

1:

공급자	코드 번호	고유 특성	코멘트
Wacker	CC4070L (L1449)	LH*, Red (690 nm**), Tiso*** = 100 - 120°C;	폴리실로산
Wacker	SLM90031	LH, 309nm, Tiso = 100 - 120°C;	폴리실로산
Wacker	SLM90032	LH, 390 nm, Tiso = 100 - 120°C;	폴리실로산
Wacker	CC4039R (SEY3212)	RH****, 390 nm, Tiso = 100 - 120°C;	폴리실로산
Wacker	클레스테롤 아세테이트	키랄 첨가물(LH)	비중합성
Wacker	CLM002CC (LoW 2412-A)	LH, 390 nm, Tiso = 100 - 120°C;	폴리실로산
Wacker	CLM003CC(100g) (LoW 2412-B)	LH, 690 nm, Tiso = 100 - 120°C;	폴리실로산

Wacker	CLM004CC(100g) (LoW 2412-C)	LH, 390 nm, Tiso = 100 - 120°C;	폴리실로산
Wacker	CLM005CC(80g) (LoW 2412-E)	LH, 390 nm, Tiso = 100 - 120°C;	폴리실로산
BASF	CM 182 (0.2kg)	RH 966nm; High Cross-linking Density (HCD)	아크릴레이트 기본
BASF	CM 181(0.5kg)	RH, 365nm, Low Cross-linking Density (L C D) (25% bisacrylates); Tiso = 90°C	아크릴레이트 기본
BASF	CM 171(0.5kg)	RH, 507nm, Medium Cross-linking Density (MCD); Tiso = 70oC; Visc. = 1-2 Pas (by adding toluene)	아크릴레이트 기본
BASF	CM 171*(0.1kg)	LH, 556nm, LCD:	아크릴레이트 기본
BASF	CM170(0.5kg)	RH, 365nm, LCD (25% bisacrylates); Tiso = 120oC	아크릴레이트 기본
BASF	CM177(0.5kg)	RH, 955nm, MCD; Tiso = 70oC	아크릴레이트 기본
BASF	CM170*(0.5kg)	RH, 504nm, MCD; Tiso = 45oC	아크릴레이트 기본
BASF	CM177*(0.1kg)	LH, 980 nm, HCD; Tiso = 70oC	아크릴레이트 기본
BASF	CM181*(0.1kg)	LH, 495nm, MCD	아크릴레이트 기본

LH

Tiso

RH

가 가 가

가 :

25%

50%

25%

가 :

10%

35%

55%

가 :

100%

II EMI

II.

가

공급자	코드번호	고유 특성	코멘트
EMI	E7	네마틱	혼합물
EMI	E44	네마틱	혼합물
EMI	K15	네마틱	단일 화합물
EMI	K24	네마틱	단일 화합물
EMI	M15	네마틱	단일 화합물
EMI	ZLI-2309	네마틱	혼합물
EMI	ZLI-5800-100	네마틱	혼합물
EMI	ZLI-2806	네마틱	혼합물
EMI	ZLI-33086265	네마틱	혼합물
EMI	ZLI-3103	네마틱	혼합물

EMI	CB15	RH키랄 첨가물	단일 화합물
EMI	R1011	RH키랄 첨가물	단일 화합물
EMI	S 1011	LH키랄 첨가물	단일 화합물

, 1 가 (HMW) CLC
 CC4039R 1.9% , EMI (LMW) 가 96.6%
 , IG184 0.05% EMI 가 CB15 0.
 82% 1 .
 , 60nm . 0.72mW/cm² UV
 , 120nm 가 . , 120nm
 , .
 , 0

HMW
가 10:1 220 nm, 가
AC DC 440nm 660 nm 가 가

가 HMW

$d = 8$, 35, UN 10^{-6} mW/cm 2 . 가, 422 660nm() . (extinction) 10:1, 1000Hz 120V(rms). CM170 * (cross-linking)

3 , CM171(544nm)(BASF) = "20%, CB15 = "30%, E44 = "48%, IG184 = "2%." d = "8,"
 35 , UN 10^{-6} mW/cm². 가 , 430 640nm()
 (extinction) 7:1, 1000Hz 120V(rms). CM171 .

4 , CM171(544nm)(BASF) = "13.6%," CB15 = "20%," E44 = "59.8%," R1011 = "2.3%." R811(EMI) = "2.3%," IG184 1.9%. d = "8," 35 , UN 10 mW/cm^2 . 가 ,
440 620nm() . (extinction) 6:1, 1000Hz 120V(rms). CM17
1 .

5 , CM171 * (556nm)(BASF) ="13.4%," E44 ="70.9%," S1011 ="5.9%," S18 ="8%," IG184 1.7%. d
 = "8," 35 , UN 10 mW/cm^2 . 가 , 540 820nm()
 . (extinction) 6:1, 1000Hz 120V(rms). CM171 * .

6 , CM181 * (579nm) ="15%," E44 ="80%," S1011 ="5%," S811 ="5%," Ciba Geigy
="4%" IG651 . 365nm UV 가
. Perkin - Elmer Lambda 19 가 .

UV

The diagram illustrates a complex optical setup. Key components include:

- CLC**: A component with a value of 1.
- Polarizers**: Labeled "가" (Korean for polarizer), with values of 10, 4, 16, 12, 18, 10, 14, 10, 10, 19, 10, 10, and 24.
- Beam Splitters**: Labeled "V1", with values of 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10, and 1.
- Polarizing beamsplitter**: A component with a value of 18.
- Final Labels**: "p/4" and "가" (Korean for lens) are present near the bottom right.

$$3 \quad 2 \quad \text{가} \quad , \quad \text{가} \quad p/4 \quad (34)$$

(22) \qquad \qquad \qquad (32)

5 (54) , (59) (10 12) 가 (58) 가

$$6 \quad (62) \quad (64) \quad (58) \quad (54)$$

7 (70) ,
가 (72) . 7 (72) , (74) 가 (76)
. (72) , (72) (76)

8 #2 가 ,
 . 45% 440nm 660nm
 . AC (10 V/ μ m) 가 , (4%)) 2%

AC 가 ON 가 440nm

UV CLC CLC 가

9 AC 가 가 #2
(" ")

10 #2

11 가 #6
가
가
가
11 , 가 2 600nm

, 가 3가 , 30° , 가

가 IR

가 IR , 가 (III). 가

1.

2. (ITO)

ITO

4.

5. , 가 10^{-5} W/cm² 365nm UV
1 가

6. , (spectrophotometer)

III

가 IR

액정 처리법	막 두께	보존 조건	결과
1 CM170 = 14.8% E44 = 63.4% CB15 = 14.6% R1011 = 2.4% R811 = 2.6% IG 184* = 2.2%	d = 7.8 μ	Tc** = 상온 UV = 10^3 W/cm ²	교환가능한 시각 편광기 오른손. 도 1 참조.
2 CM170 = 15.5% E44 = 66.8% CB15 = 15.4% R1011 = 0% R811 = 0% IG 184* = 2.3%	d = 7.8 μ	Tc*** = 상온 UV = 10^3 W/cm ²	교환가능한 IR 편광기 오른손. 도 2를 참조.
3 CM170* = 14.9% E44 = 55.1% CB15 = 27.9% R1011 = 0% R811 = 0% IG 184* = 2.1%	d = 7.8 μ	Tc** = 상온 UV = 10^3 W/cm ²	교환가능한 시각 편광기 오른손. 도 3을 참조.
4 CM171 = 20.0% E44 = 48.7% CB15 = 29.8% R1011 = 0% R811 = 0% IG 184 = 1.5%	d = 7.8 μ	Tc** = 상온 UV = 10^3 W/cm ²	교환 불가능한 편광기 오른손.

IG 184

Tc

III #1, 450~750nm 가 가
3 가 , 가
- (Perkin - Elmer - Lambda) (19)

#2 #1 가 R1011 R811 . 14 ,
 가 . 가 , NIR 600~
 1200nm AC (1kHz 10V/ μ m) 가 ,
 2% , 600nm
 (field - on) . 가 가
 . CLC . 가
 . UV . 가

2 가

2 가 , 가 가 , (70nm)
 . , DC 가 가 , 가 .
 40% 350nm

(CLC) , ()
 가 PIMRD UV
 , UV (1W/cm²) 가 .

, 가 , (70nm) 가
가 .

가
가 . 365nm UV
19 가

ITO () UV (8μm)

25 가
가 , 7V/μm 가 가 350nm 25 70nm
가 가 , 40% 가 ,
(haze)

UV
가 ,
가
(8μm) 가 ,
,

30 °

1 (#1) (HMW) CLC (BASF 181(25%)
12%, (merck) E44 61%, (bisacrylates))
5 25%, 가 (Ciba Geigh) IG 184 1.9% 가 CB1
/cm²) 가 , , 가 ,
가 (70nm)
가

가
가 . 365nm UV
19 가

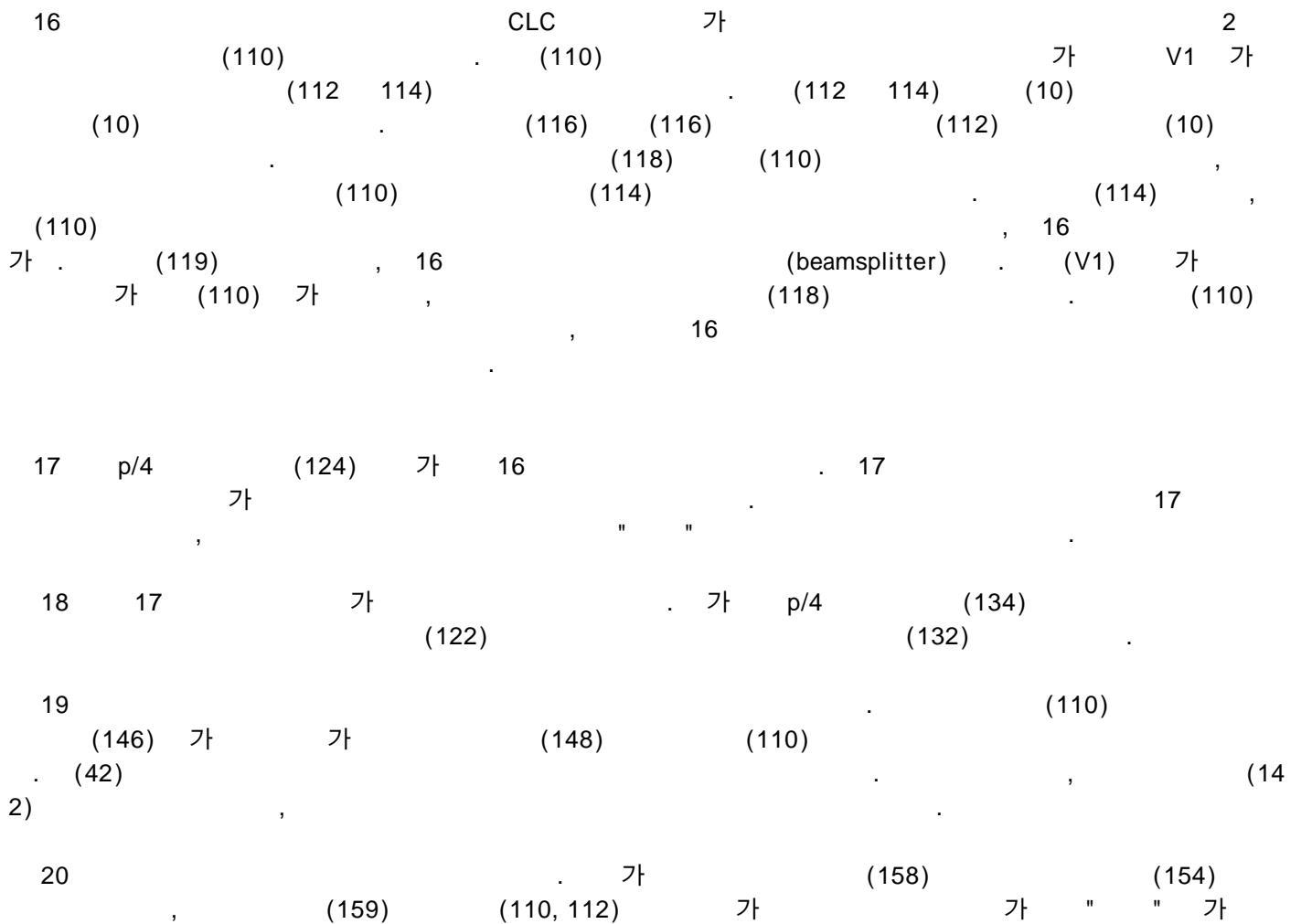
ITO () UV (8μm)

#2 : CM181 (365nm) (BASF) = "12%," CB15 = "25%," E44 = "61%," IG184 = "2%," d = "10" = "25," UV 1W/cm², 가 600~670nm, 500~740nm(), 26V (DC), CM181 가 .

#3 : CM171 (507nm) ="12%," CB15 ="25%," E44 ="61%," IG184 ="2%," d ="10"
 ="25 , UV 1W/cm², 가 680~770nm, 30V(DC), 450~
 850nm(), 30V (DC), CM171 가 .

#4 : CM181 (365nm) = "12%," CB15 = "26%," E44 = "60%," IG184 = "2%," d = "8" ,
 ="25 , UV 1W/cm², 가 620~680nm, 45V(DC), 470~850nm (),
 45V (DC), CM171 가 .

#5 : CM181 (365nm) = "12%," CB15 = "26%," E44 = "60%," IG184 = "2%," d = "8" ,
 ="25 , " UV 1W/cm², 가 620~680nm, 45V(DC), 470~850nm ().
 45V (DC). CM171 가 .



²¹ (158) (162) (164) (154)

23 . 가 , 1 가 70nm (FWHM). 7 V/mm DC 가 가
350nm 가 . DC 가 가
(haze) , .

24 1 (RHCP and LHCP)

UV 가 , . DC 가 가 ,
가 . 가 . . , (, 8mm) 가
, 가 .
,
가 .

가 IR

가 IR

1. ITO 가

2. **ITO**

3. , , , , 가
CLC .

4. , (70 - 80)

5. , 4.4 W/cm² 가 (350 - 400nm) UV
가 (). 가 5 . 가 가 .

6. , .
가 가 |B C| C

가 IR

	액정 처리법	막 두께	보존 조건	결과
1	CM181* = 11.8% E44** = 60.1% CB15*** = 25.5% IG 184* = 2.6%	d = 15.0 μm d = 7.8 μm	Tc** = 상온 UV 강도 ~ 4.4 W/cm ² for 6 s Tc** = 상온 UV 강도 ~ 4.4 W/cm ² for 5 s	오른손. AC 필드 인가. 도 4 를 참조. DC 필드 인가. 오른손. 교환 가능한 광대역 편광기. 도 5를 참조.
2	CM181 = 11.85% E44 = 60.7% CB15 = 24.8% S1011 = 0.5% IG 184* = 2.15%	d = 7.8 μm	Tc** = 상온 UV 강도 ~ 4.4 W/cm ² for ~ 5 s	DC 필드 인가. 오른손. 교환 가능한 광대역 편광기. 도 6을 참조.
3	CM181 = 11.6% E44 = 59.9% CB15 = 25.2% S1011 = 1.2% IG 184* = 2.1%	d = 7.8 μm	Tc** = 상온 UV 강도 ~ 4.4 W/cm ² for ~ 5 s	DC 필드 인가. 오른손. 교환 가능한 광대역 편광기. 도 7을 참조.
4	CM171* = 10.1% E44 = 61.6% CB15 = 24.6% IG184 = 3.7	d = 15.0 μm d = 7.8 μm	Tc** = 상온 UV 강도 ~ 4.4 W/cm ² for 6 s Tc** = 상온 UV 강도 ~ 4.4 W/cm ² for 5 s	오른손. AC 필드 인가. 도 8을 참조. DC 필드 인가. 오른손. 교환 가능한 광대역 편광기. 도 9를 참조.

CM181 CM171

(BASF,)

E44 (EMI)

CB15 가 (EMI)

IG184 (Cyba Geigy)

Tc 가 가

1	15	AC	가	AC	(~1kHz)	가	26
,		AC	가				

	(4 #1)	7.8	() 가
가	가	AC	DC	가	가
CLC	IR			CLC	
가	CLC				
27	48.4V	40V		48.4V	가
40V	가	48.4V			

28, 29	#1	, CLC	가	가 (S101)	가
가	CLC	IR			
CLC				, 700nm	1,000nm
가					
#2 #3					

30, 31 #4 CLC AC DC #4
CLC CM181 CM171(BASF) CM171 가 507nm
가 . , CM181 가 가 365nm . CM171
, . 30 , 15 AC (1k
Hz)
DC 26 27

가 (1) (1)
), (2) - (mis-orientation) (2).
 가 ,
 1 DC
 가 . , - 2 가

(AFM) 가 ,
가 ,

(Berreman) 4x4

IR 가 1 가 , (UV) (po
lymerization induced molecular re - distribution; PIMRD)
, CLC 가 . UV
, (,)가
UV " " ,
" " , 가
, 가 . , PIMRD
. , 가 .

가 4 , 가 , (E44) , IR . 1

(E44) 가 . . . , E44가
, E44
(untwist)

가

가

가

가

32

2 () . DC

UV

가

E44

가

(tilt)

CLC

가가

가

가

33

가	가	가	가	가	가
(40nm)	(10	1)가	가	(220nm)
			8	2	(70nm)
			15:1		(350nm)

가

가

1999 2 25

WIPO

WO 98/38547

1999 9 3

PCT/US98/03688

가

가

가

IR 가

20% (row) - e IGU

가

가

가

Company	Market Value (%)
LG CNS	20%
SK Hynix	15%
SK Telecom	10%
SK Innovation	8%
SK haptics	6%
LG Display	5%
LG Chem	4%
LG Uplus	3%
LG Electronics	2%
LG Innotek	1%
Total	34%

가 / 가 IR

가 / 가 IR IR .

가 / 가 , ,

가

(57)

1.

1 2 가

2

가

(CLC) 가 , CLC
1 7

2.

1 , 가 20 %

3.

2 , 가 15 %

4.

3 , 가 10 %

5.

1 , 가 1 ,

6.

5 , 1 , 1 가

7.

6 , 2 1 가

8.

6 , 1

9.

8 , 1 (quarter wave) ,

10.

5 , 가 , , 1
가 ,

11.

5 , 가 , , , 가
가 , , ,

12.

5 , , ,

13.

5 , , 1 , 1
, 가 , 가

14.

5 , ,

15.

5 , 1 ,

16.

1 2 가 ,

CLC

;

1 2
가 ,

1 가 1 1
1 가 , , 2
1 가 .

17.

16 , 가 t2 t1

18.

17 , 가

19.

18 , 가 1mW/cm^2 가

20.

17 , 가 ,

21.

17 , 가

22.

17 , 가 가

23.

EM

;

, 가 (EM) ;
 가 ;

,

, EM
EM .

24.

1 가 ,

, 가
가 .

25.

24 , 가 ,
,

가 .

26.

25 , , 가 ,
가 , 가 .

27.

25 , ,
, 가 .

28.

1 2 가 ,

,
가 CLC ,
(CLC) 가 , CLC
1 2 ,

- 1 1 가 1 , 2 2
 1 가 1 , 가
- 29.
- 28 , 가 20 %
- 30.
- 29 , 가 15 %
- 31.
- 30 , 가 12 %
- 32.
- 28 , 가 1
- 2
- 33.
- 28 , 1 가 1 1 ,
- 1
- 34.
- 33 , 2 2 , 1 2 가
- 2
- 35.
- 34 , 2 1 가
- 36.
- 34 , 1
- 37.
- 36 , 1
- 38.

33 , 가 , 1
가 ,

39.

33 ,

40.

33 , 1 , 가 가 1

41.

33 ,

42.

33 1

43

1 2 가

CLC

44.

43 , 가 t2 t1

45.

44 , 가

46.

45 , 가 0.1watt/cm² 가

47.

43 , 가

48.

43 , 가

49.

43 , 가 가

50.

EM , EM

51

52.

53.

52 , 가 가 가 , 가 가

54.

52 , , 가

25 가 가

55.

가 가

56.

가 가 가

57.

가 가

58.

가

59.

가 가

60.

가

61.

가 가

62.

가 가

63.

가 가

64.

가 (CLC) , , 가

65.

가 가 가 .

66.

가

67.

IR

가

68.

14.5ms 8.5ms

69.

IR

가

70.

가

71.

780nm 4 IR 가 가 IR

72.

780nm 4 IR 가 CLC.

73.

NIR 가 가

74.

700 1000nm 가 가 가

75.

76.

가

77.

, 가

가

가 IR

78.

DC

가

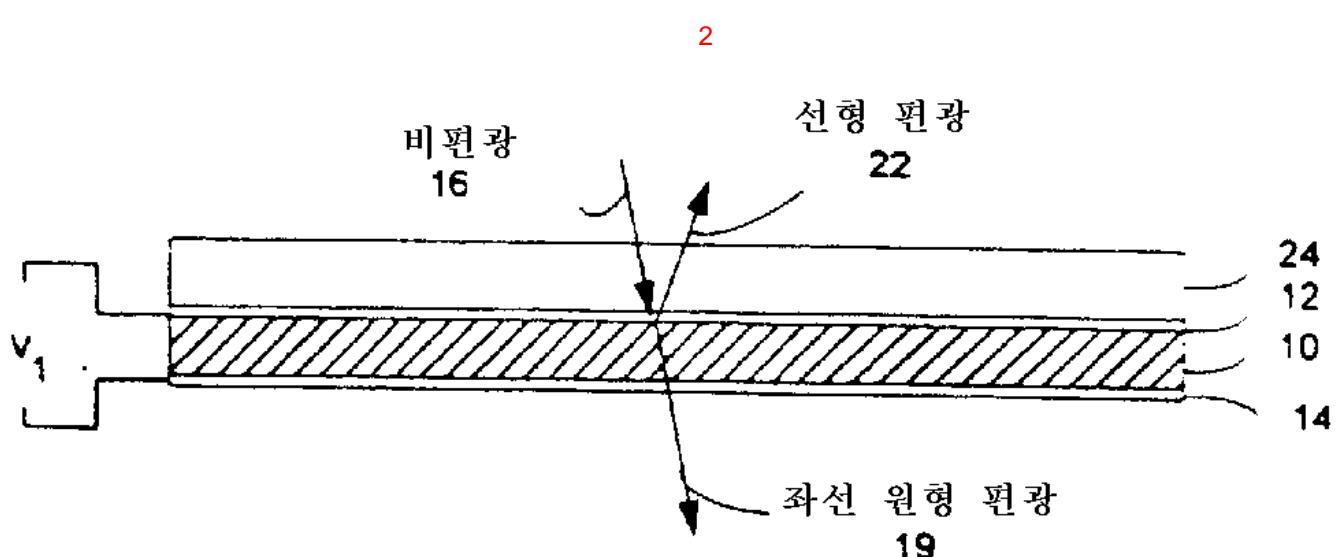
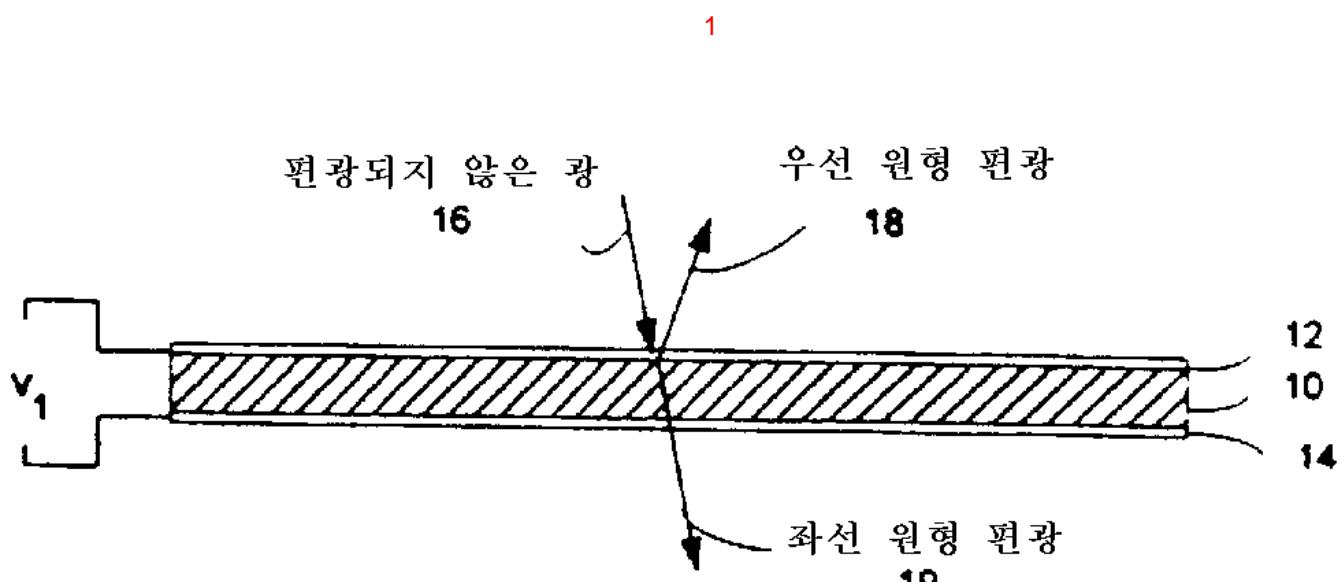
가

79.

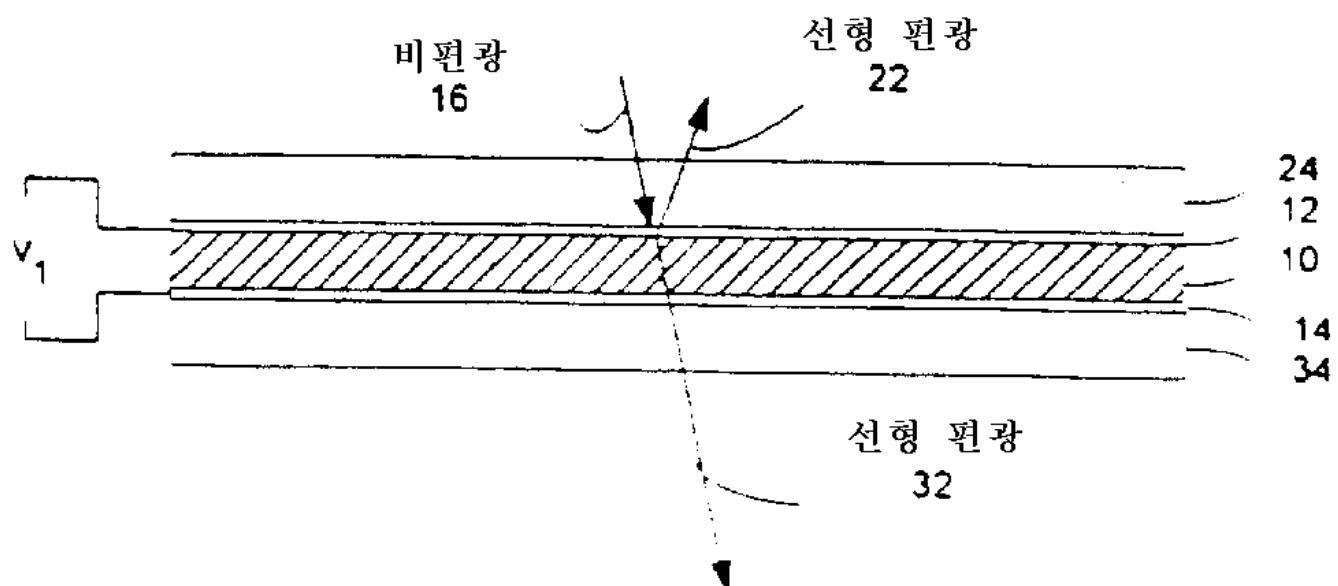
,

가

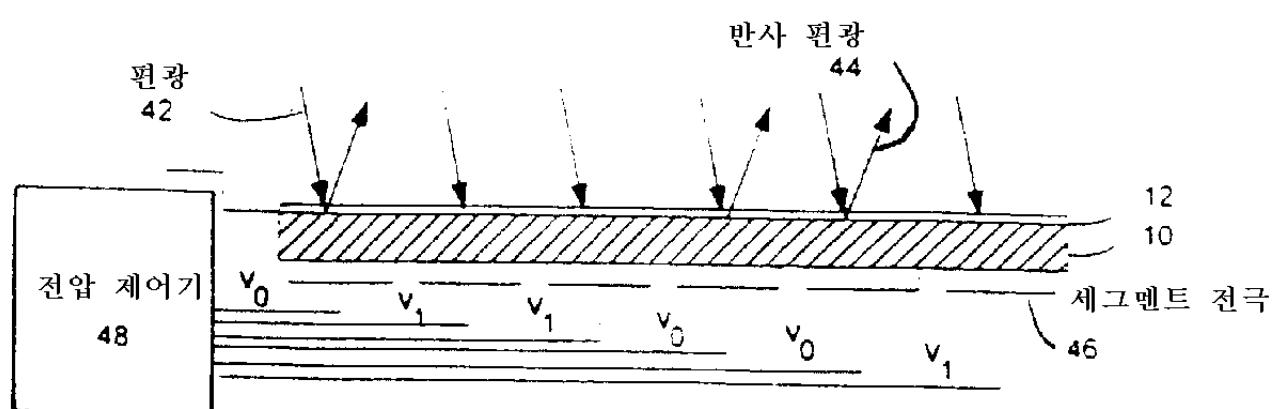
CLC



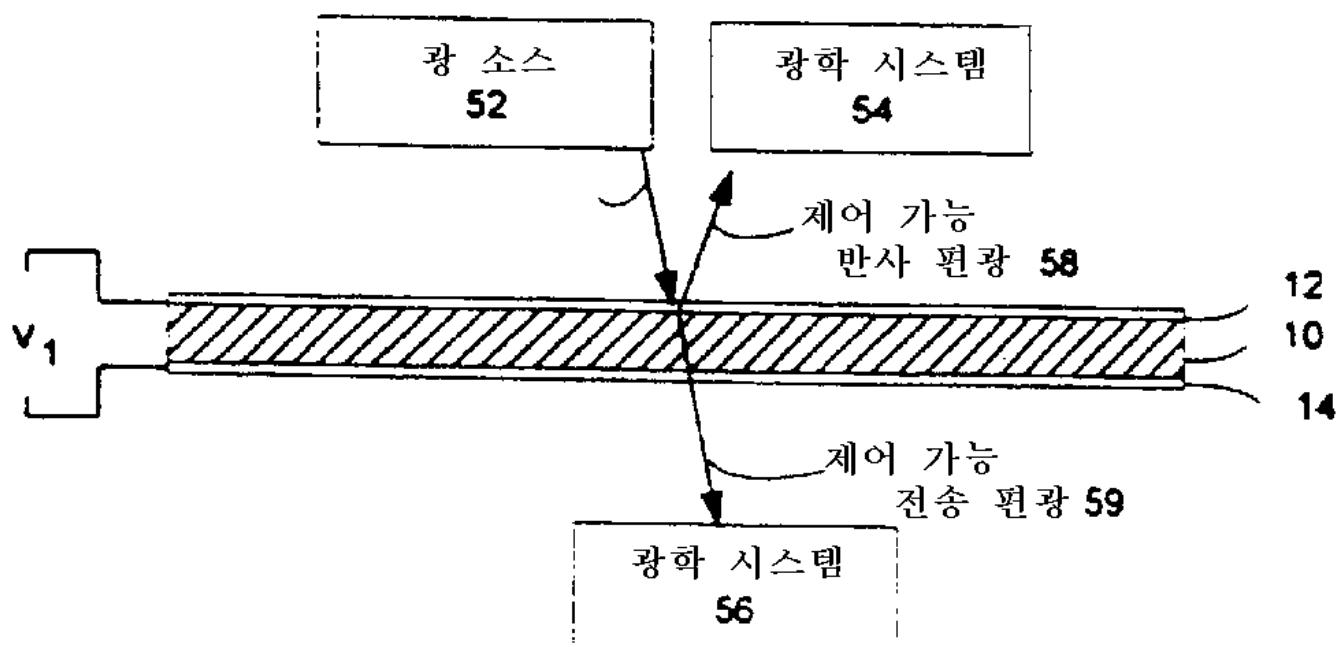
3



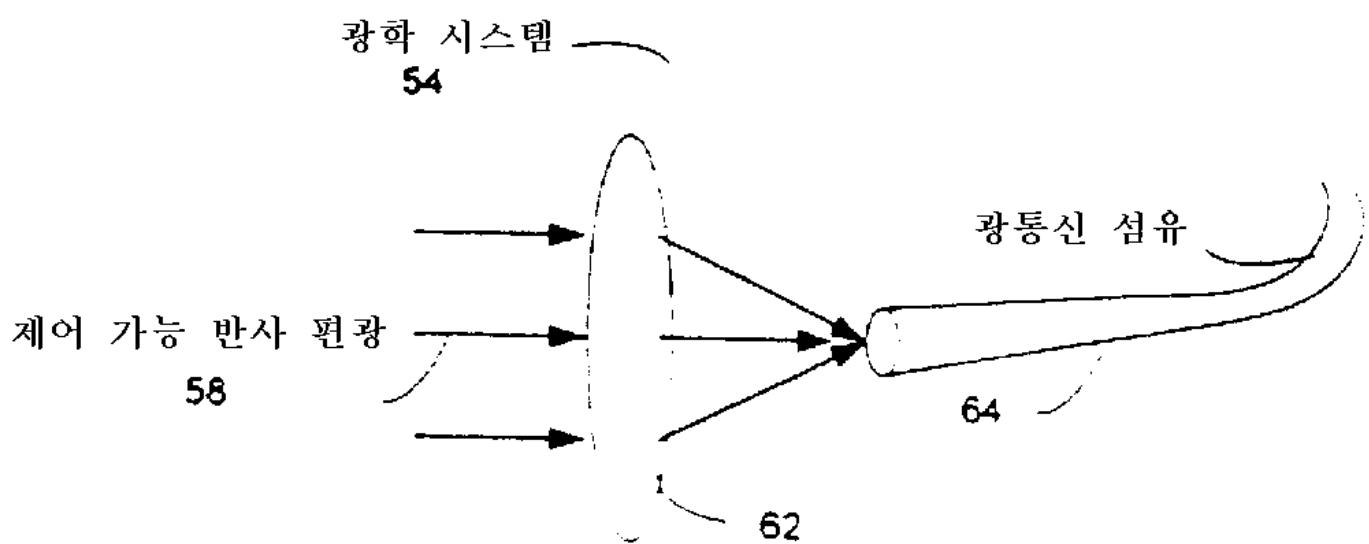
4



5

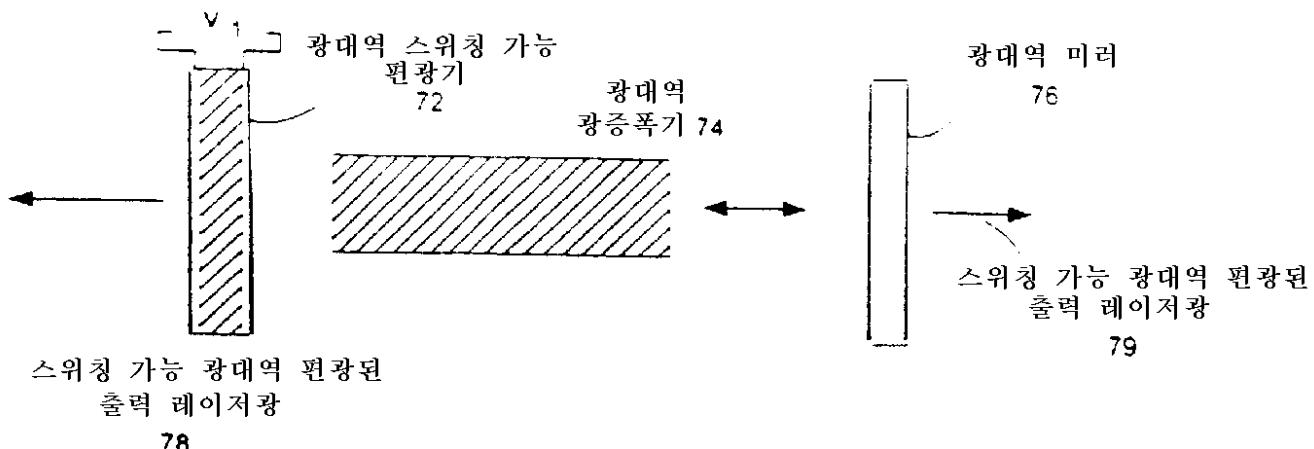


6

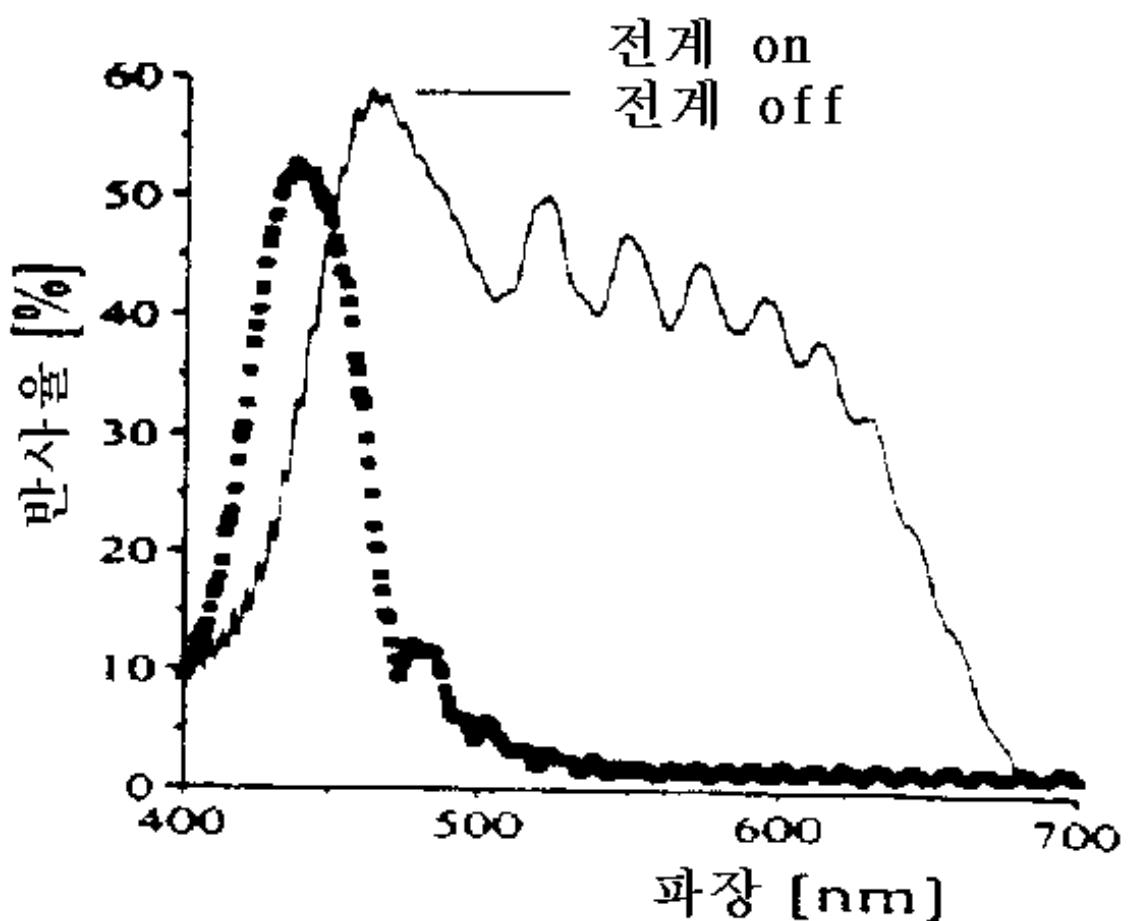


7

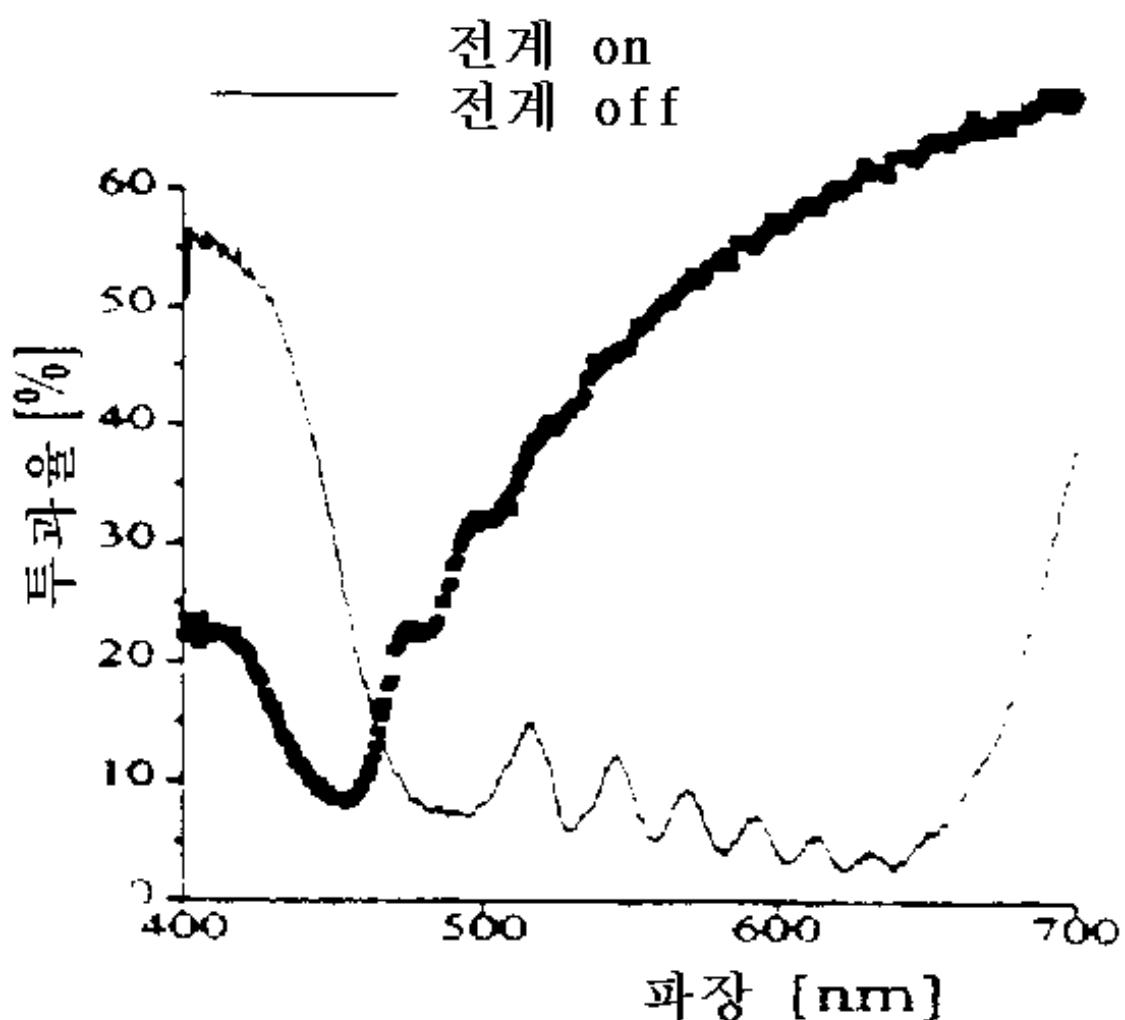
레이저 공진기 70



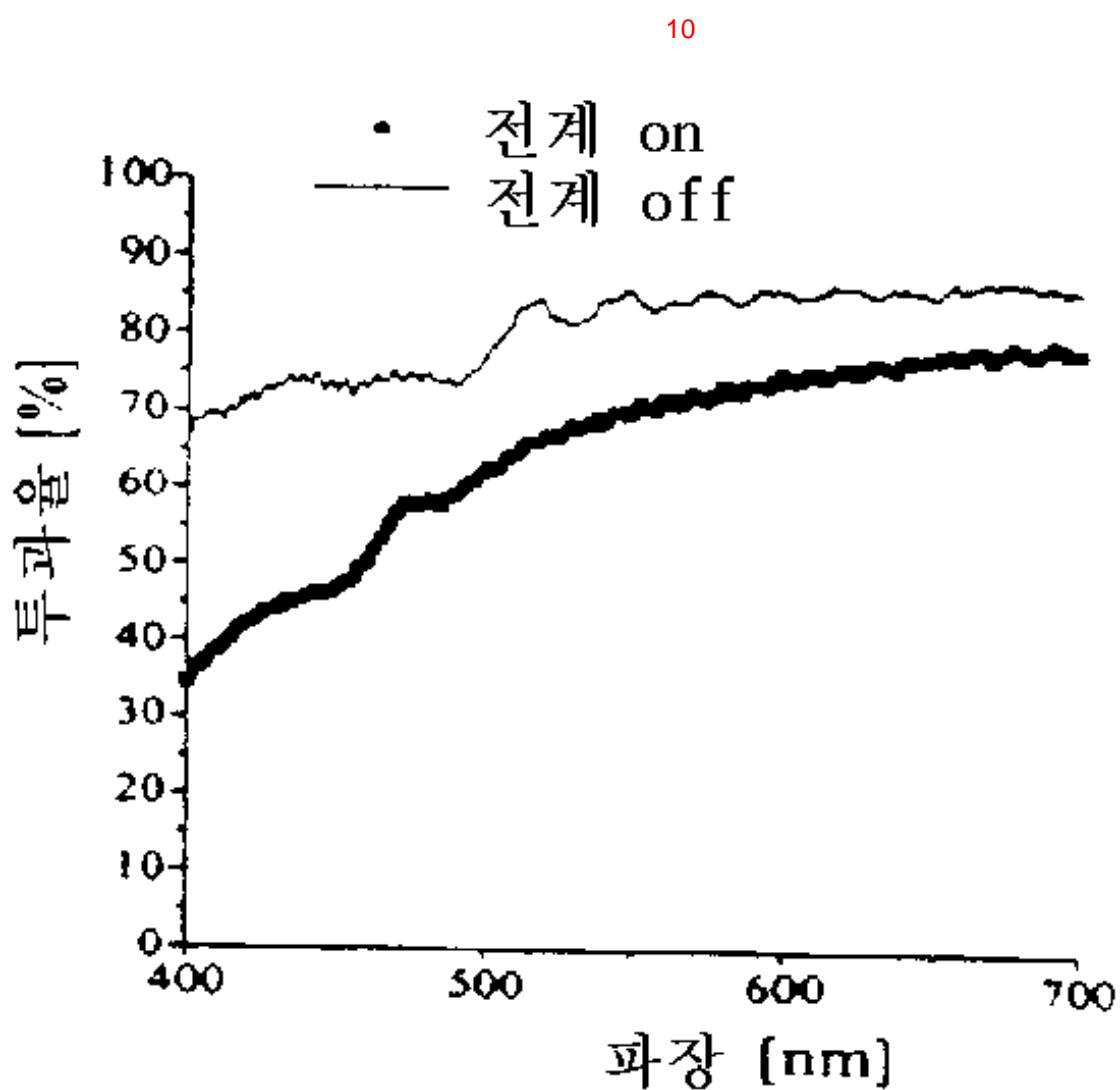
8



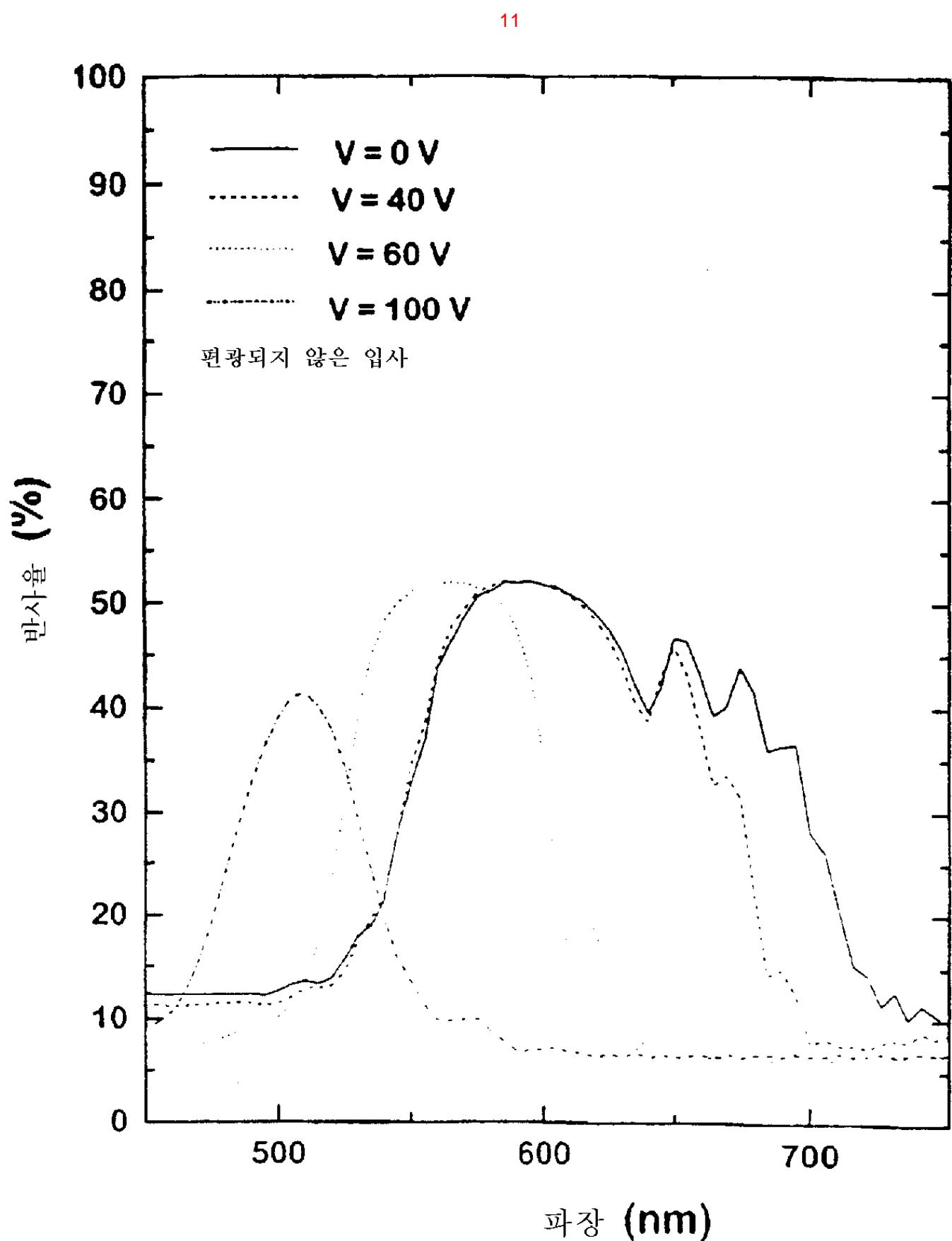
측정된 스위칭가능 CLC 편광기의
반사 스펙트럼



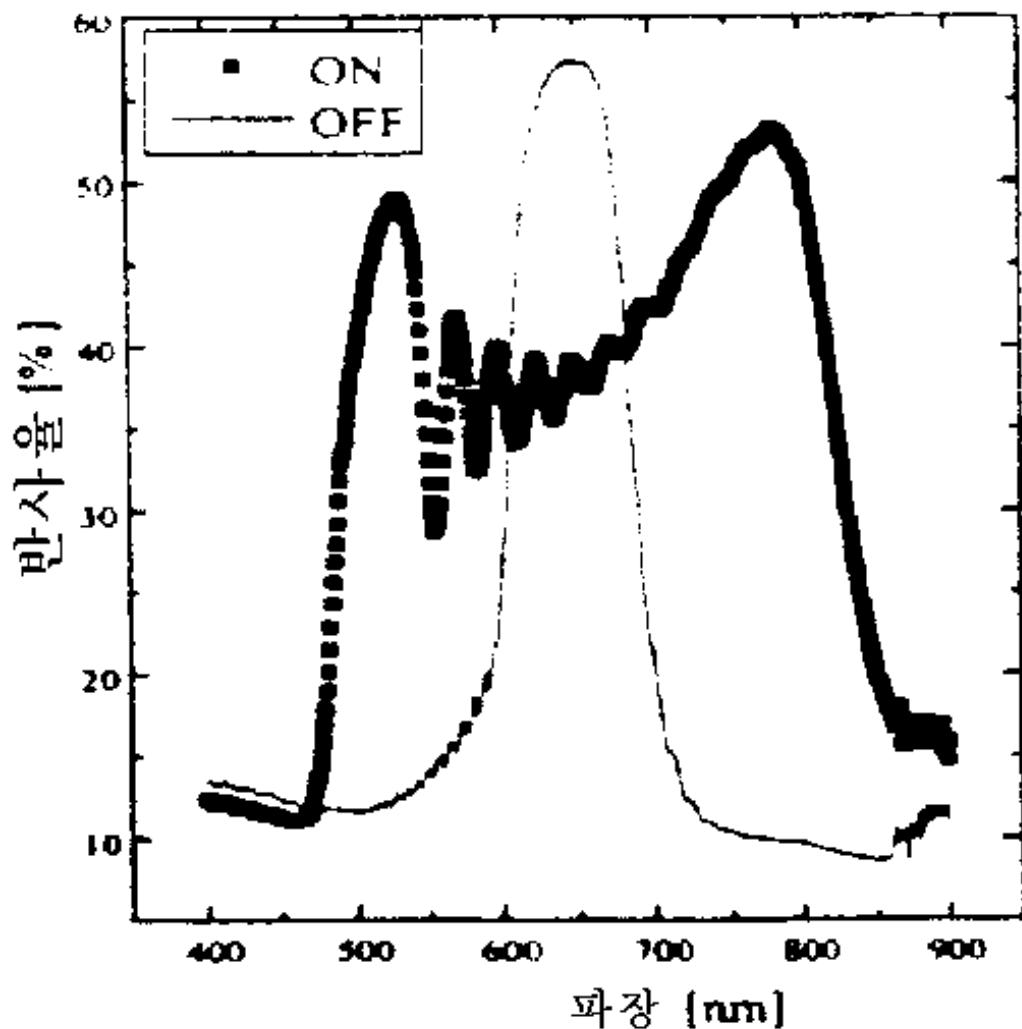
우측 편광된 프로빙 빔을 가지는
스위칭 가능 편광기의 투과 스펙트럼



좌측 편광된 프로빔 빔을 가지는
스위칭가능 편광기의 투과 스펙트럼



12



편광되지 않은 프로빙 빔을 가지는
대역폭 변경가능 편광기의 반사 스펙트럼

13

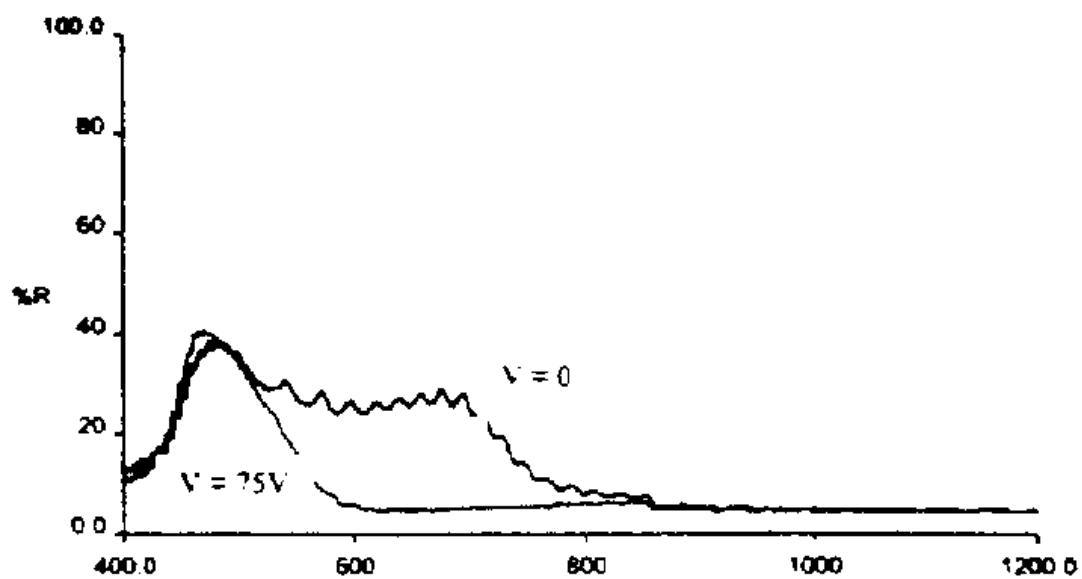


표 III의 방법 1에 의해 형성된 가시광의
스위칭 가능 반사 편광기

14

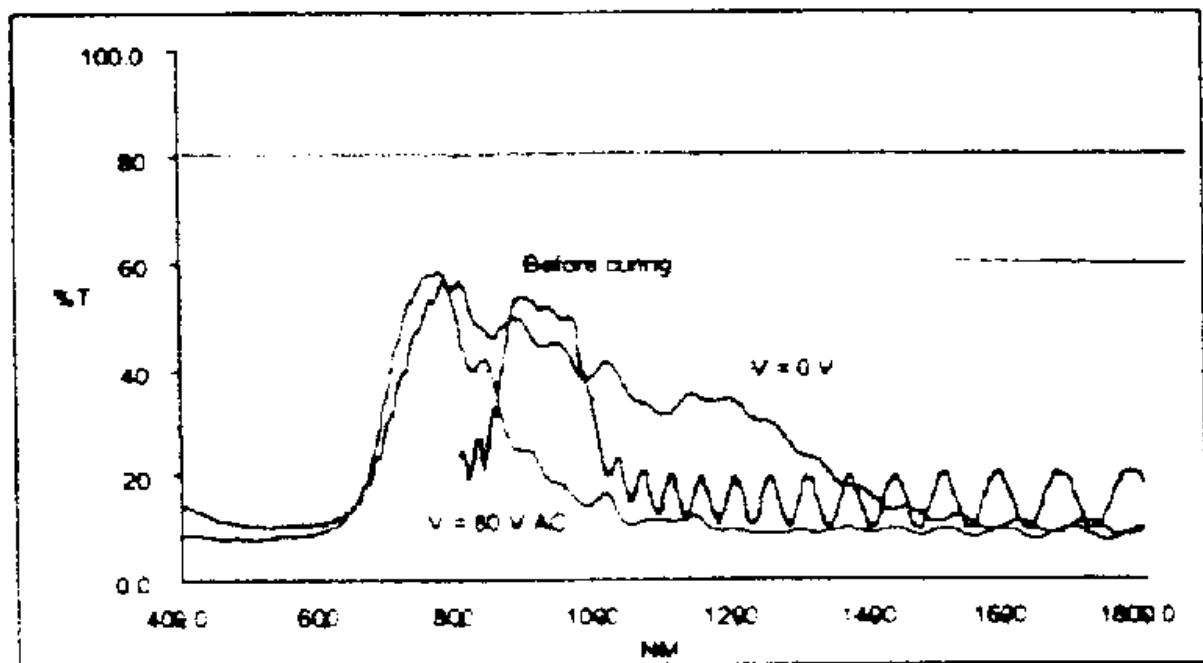


표 III의 방법 2에 의해 형성된 적외선의 스위칭 가능 반사 편광기

15

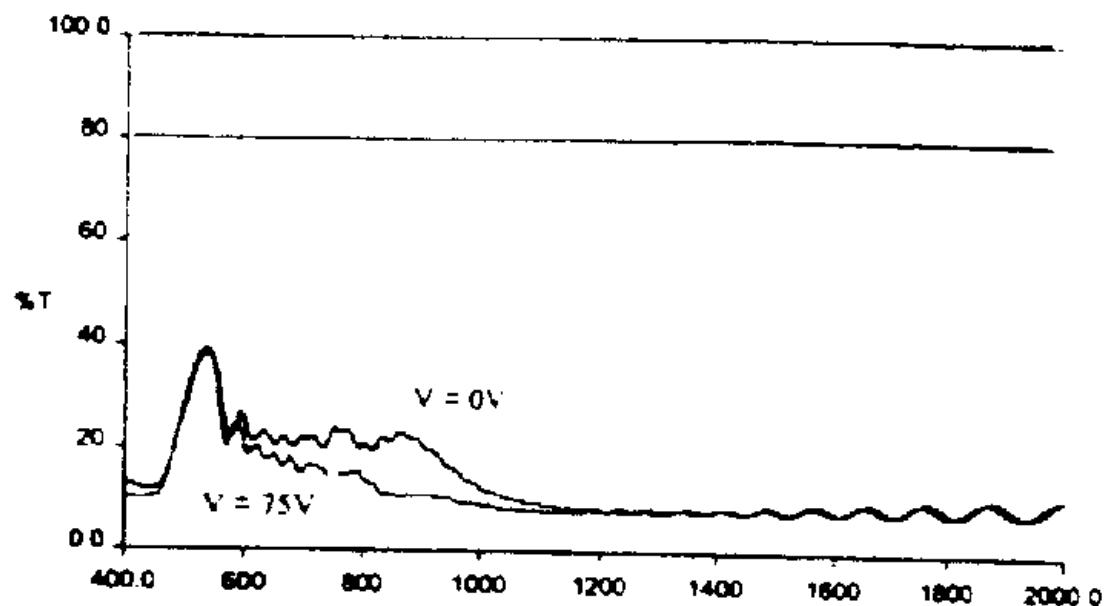
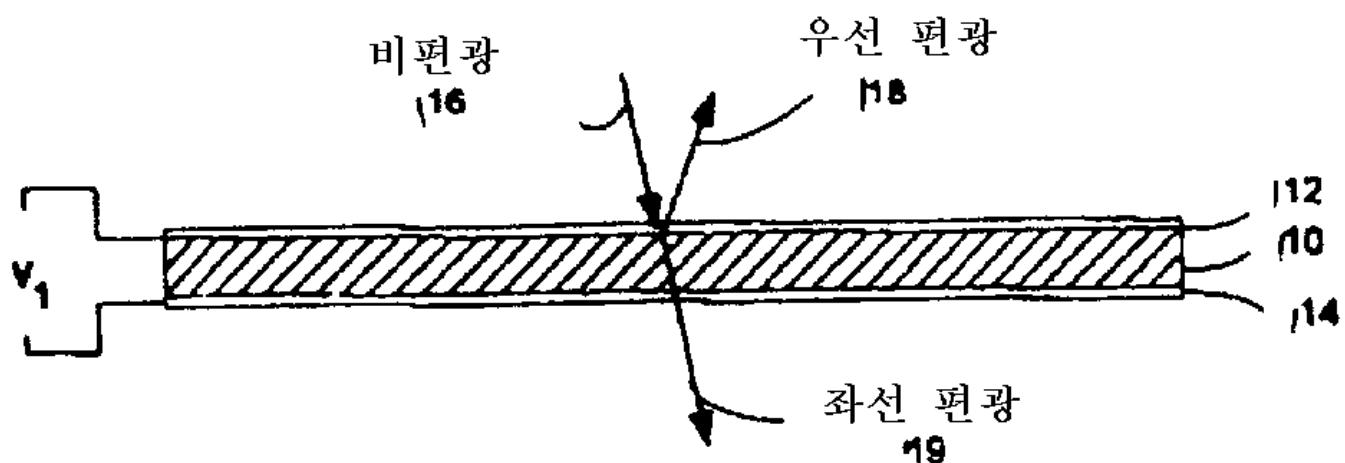
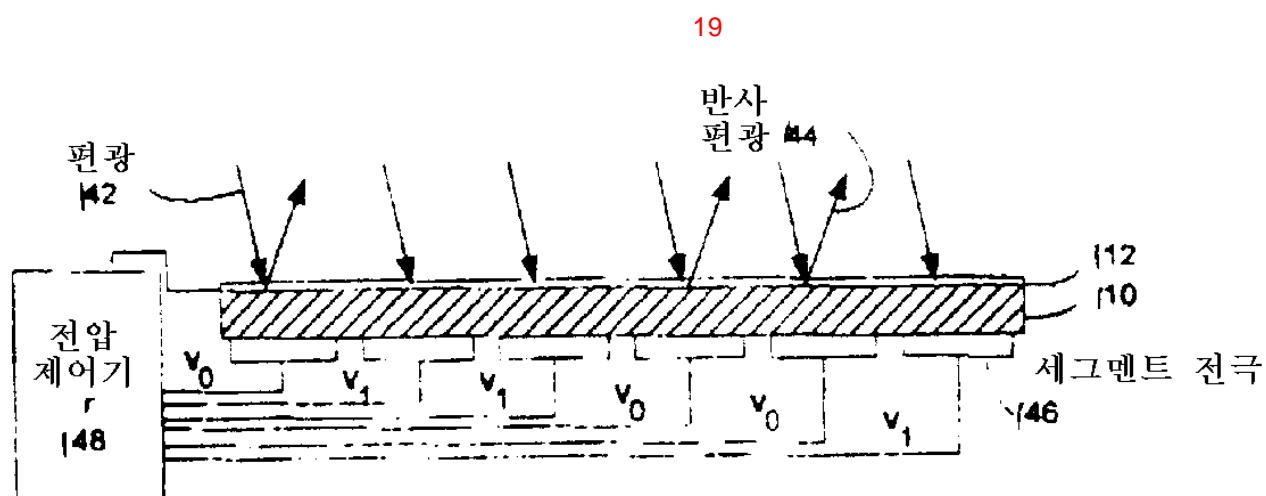
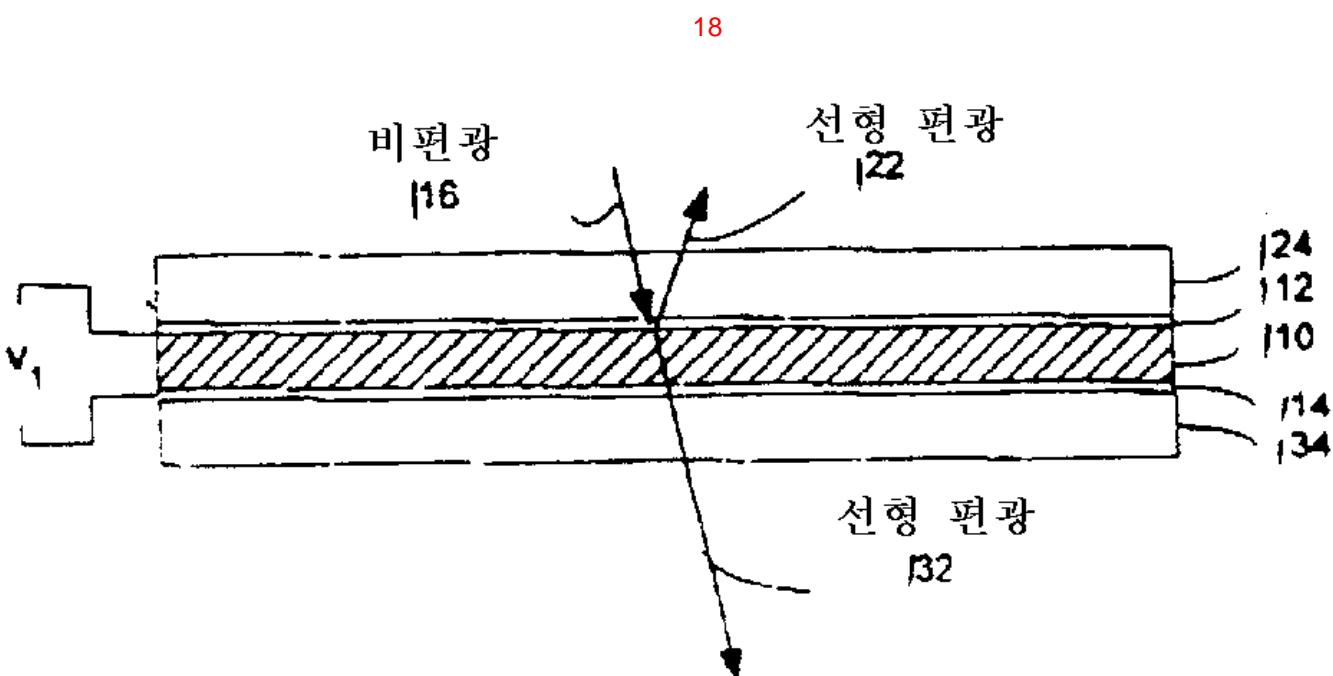
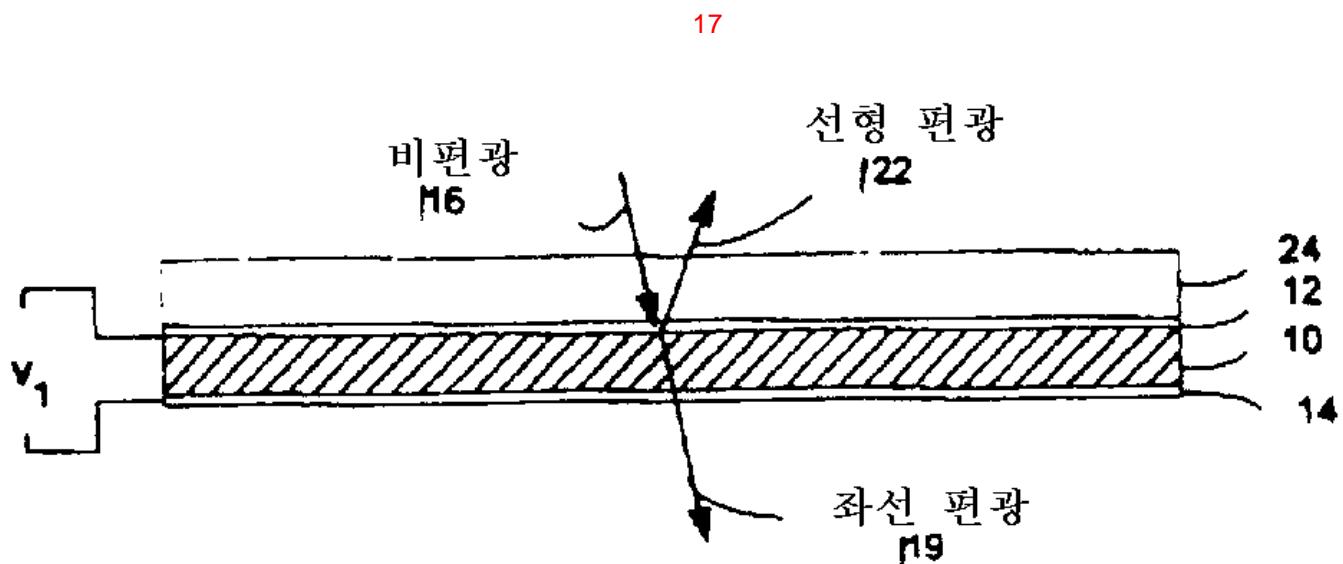


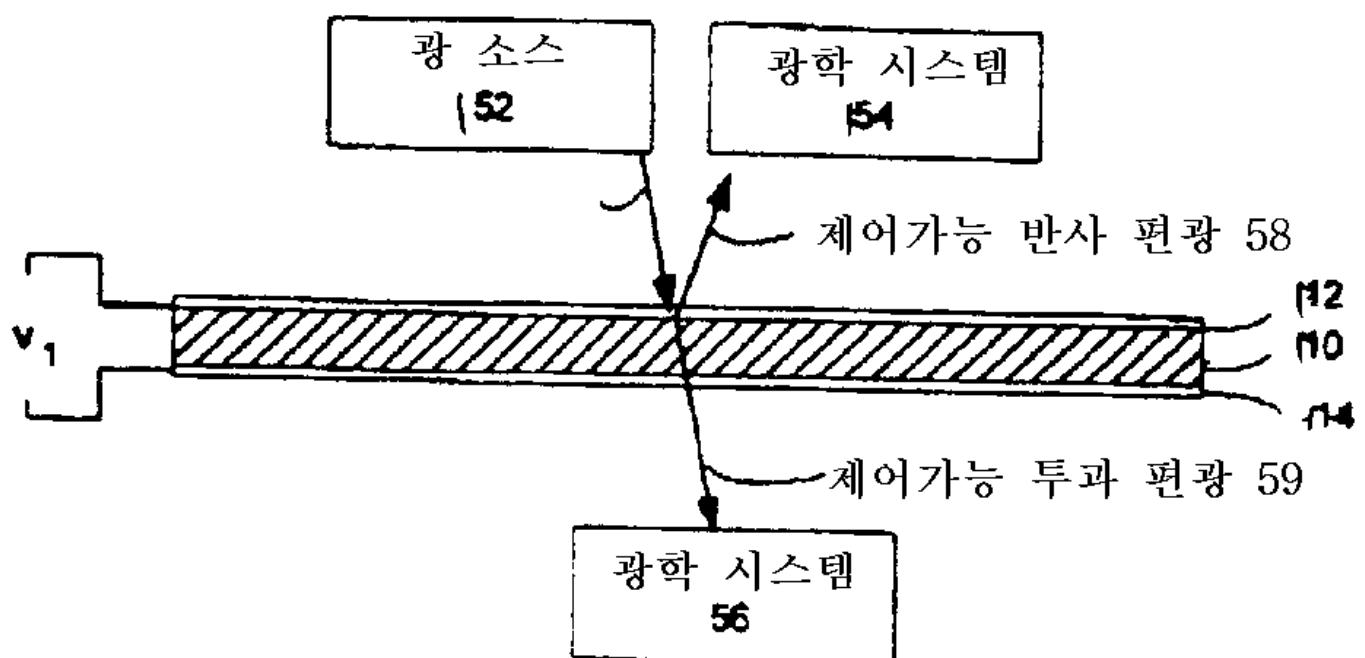
표 III의 방법 3에 의해 형성된 가시광의
스위칭가능 반사 편광기

16

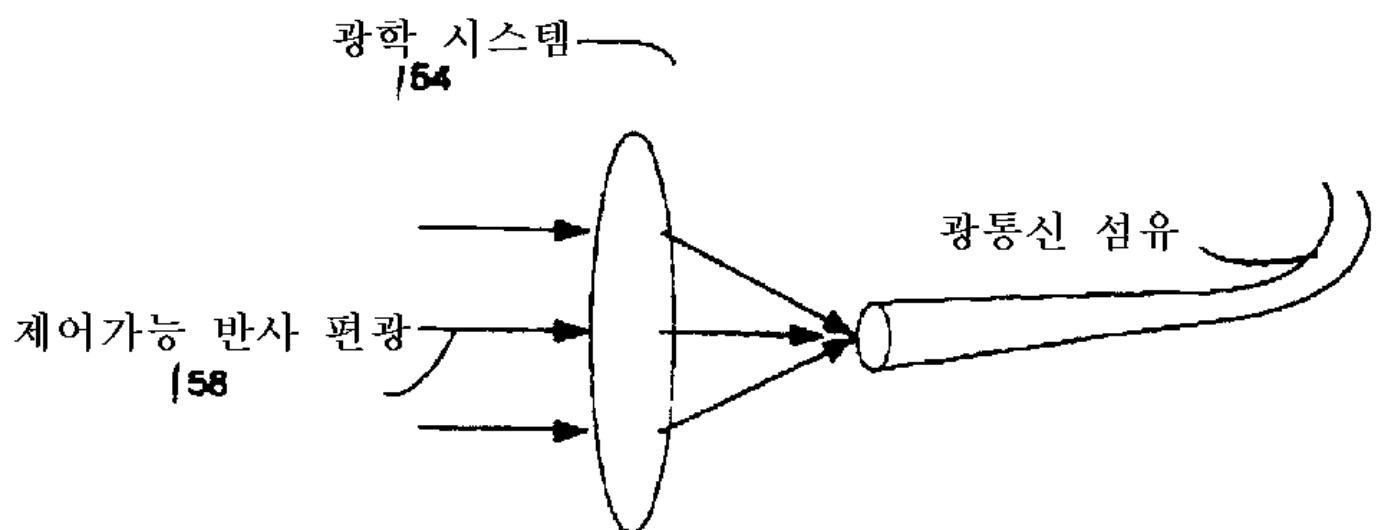




20

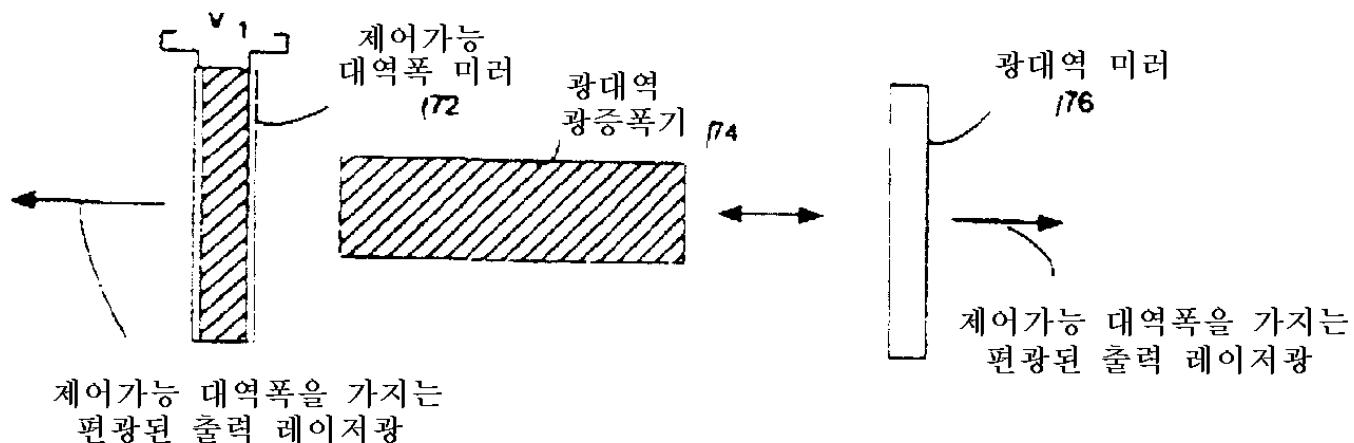


21



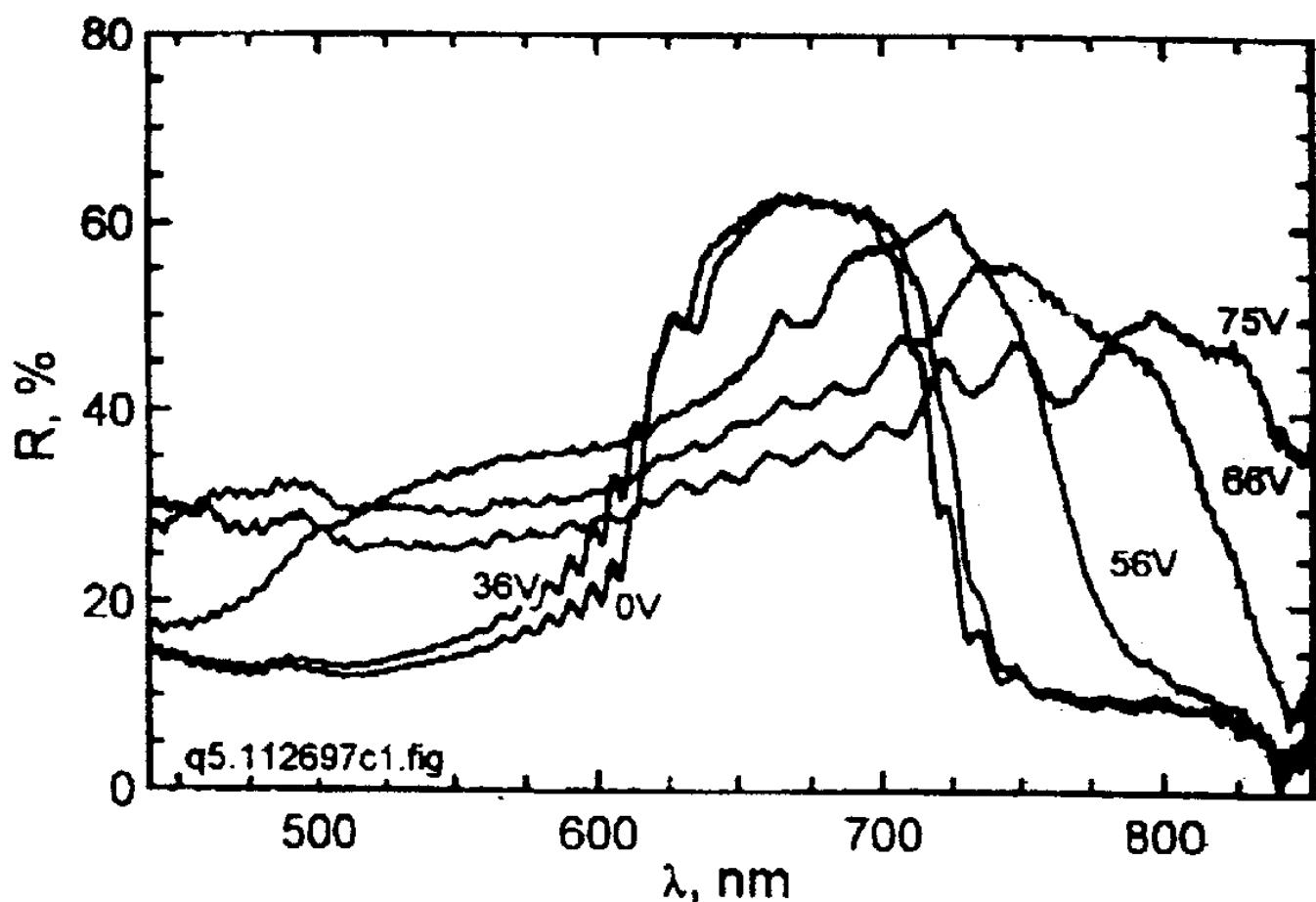
22

레이저 공진기 70



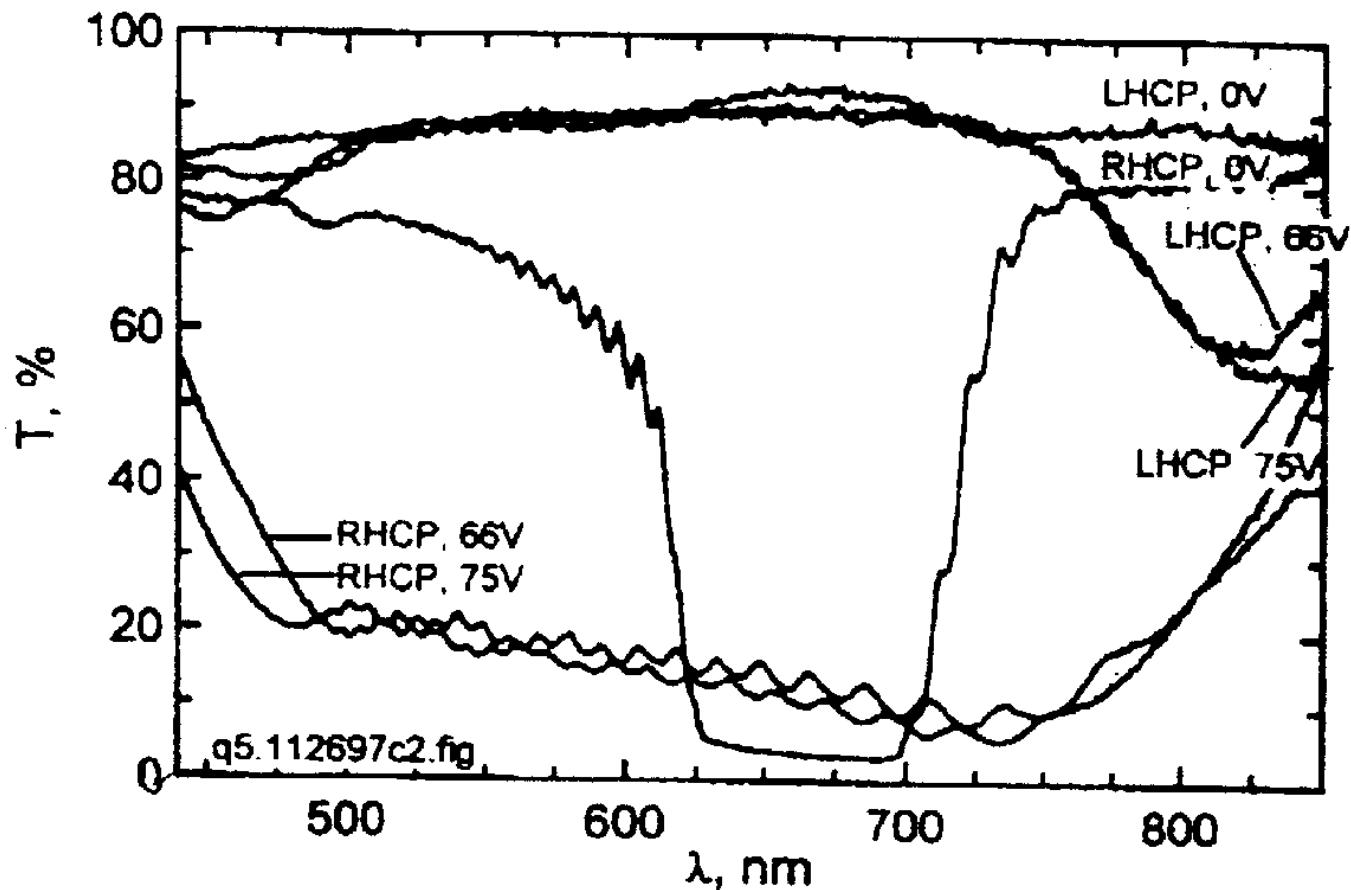
23

인가전압과 편광되지 않은 광의 반사율

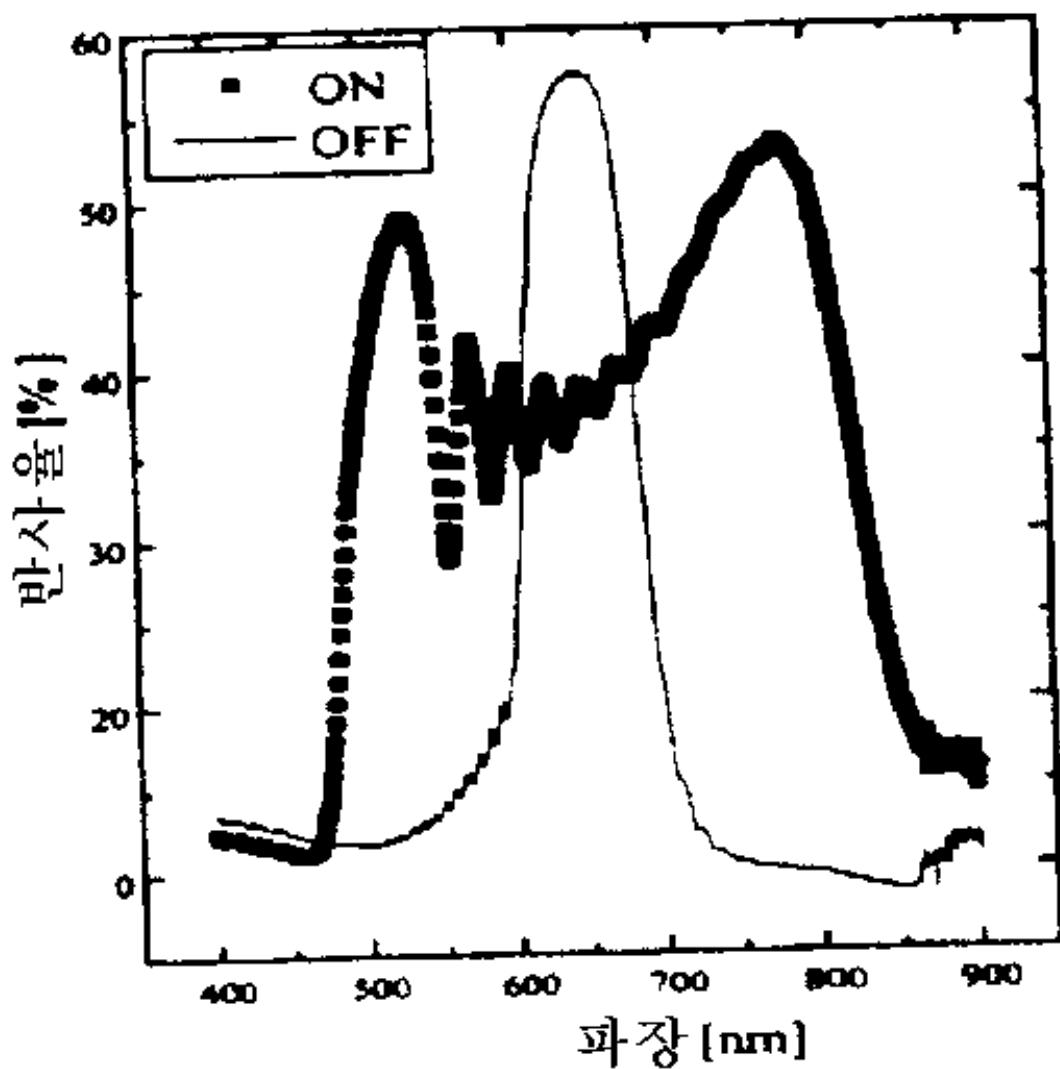


인가전압과 제 2 스위칭가능 BBCLC의 반사 스펙트럼

인가전압과 편광된 광의 투과율

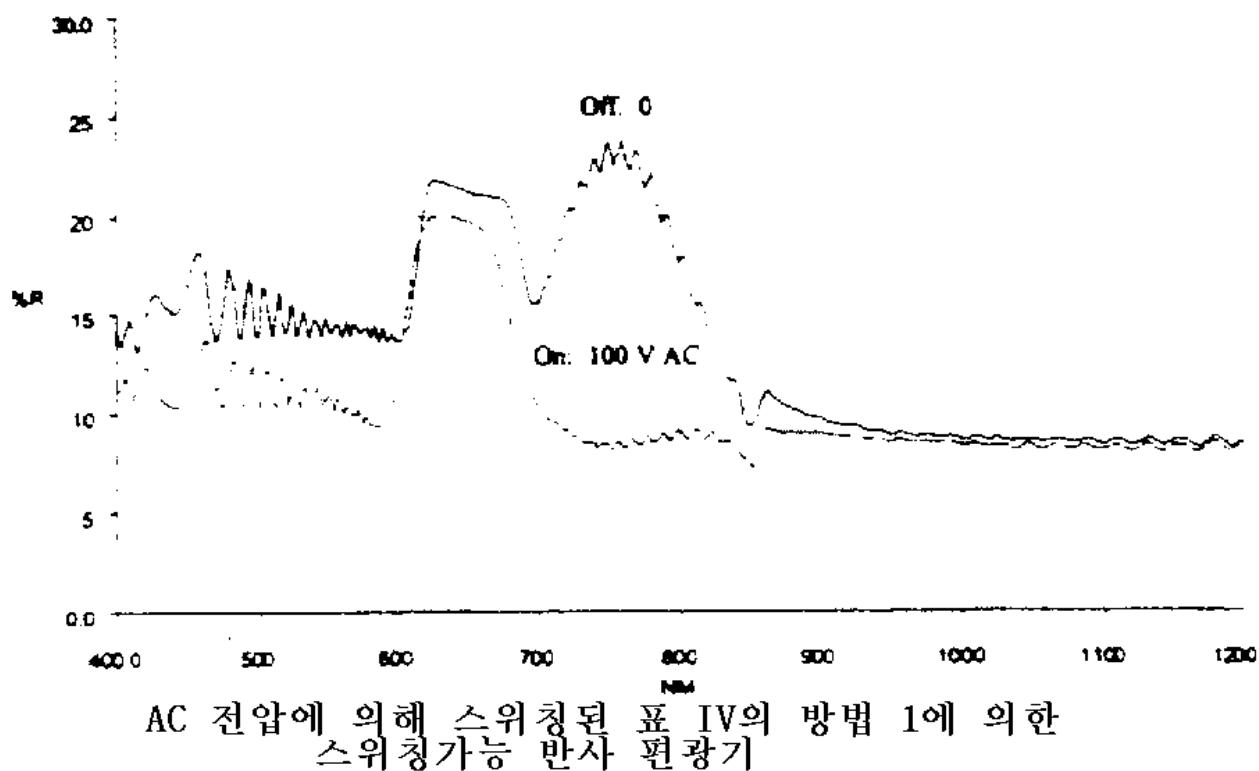


이나전압과 제 2 스위칭가능 BBCLC의 투과 스펙트럼

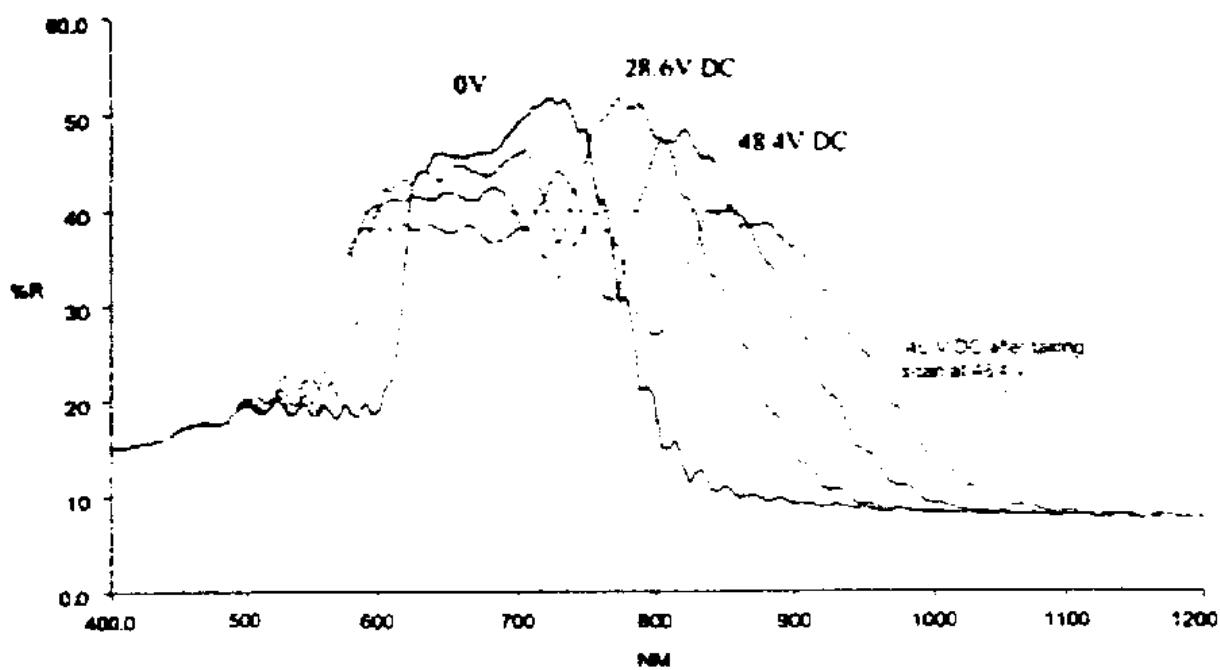


편광된 프로빙 빔을 가지는
밴드폭
변경가능 편광기의 반사 스펙트럼

26



27



28

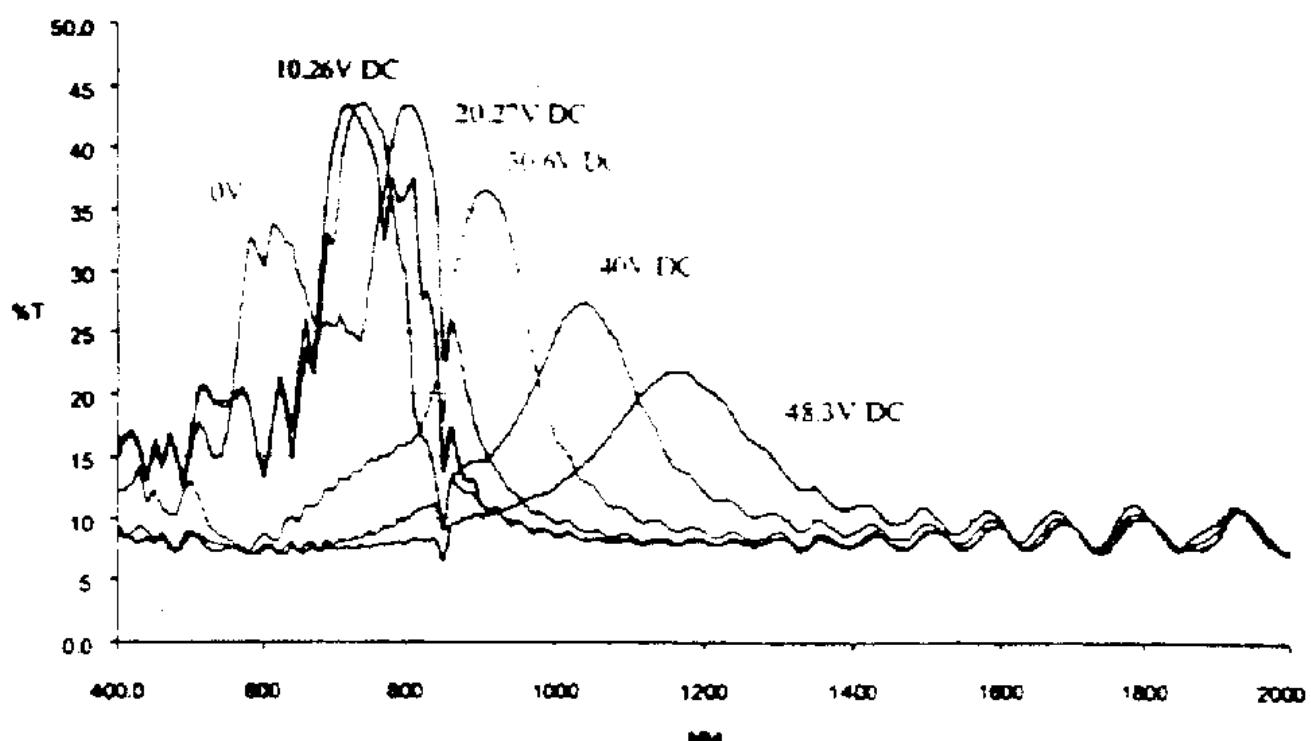


표 IV의 방법 2를 사용하여 제작된 적외선의 스위칭가능 반사 편광기

29

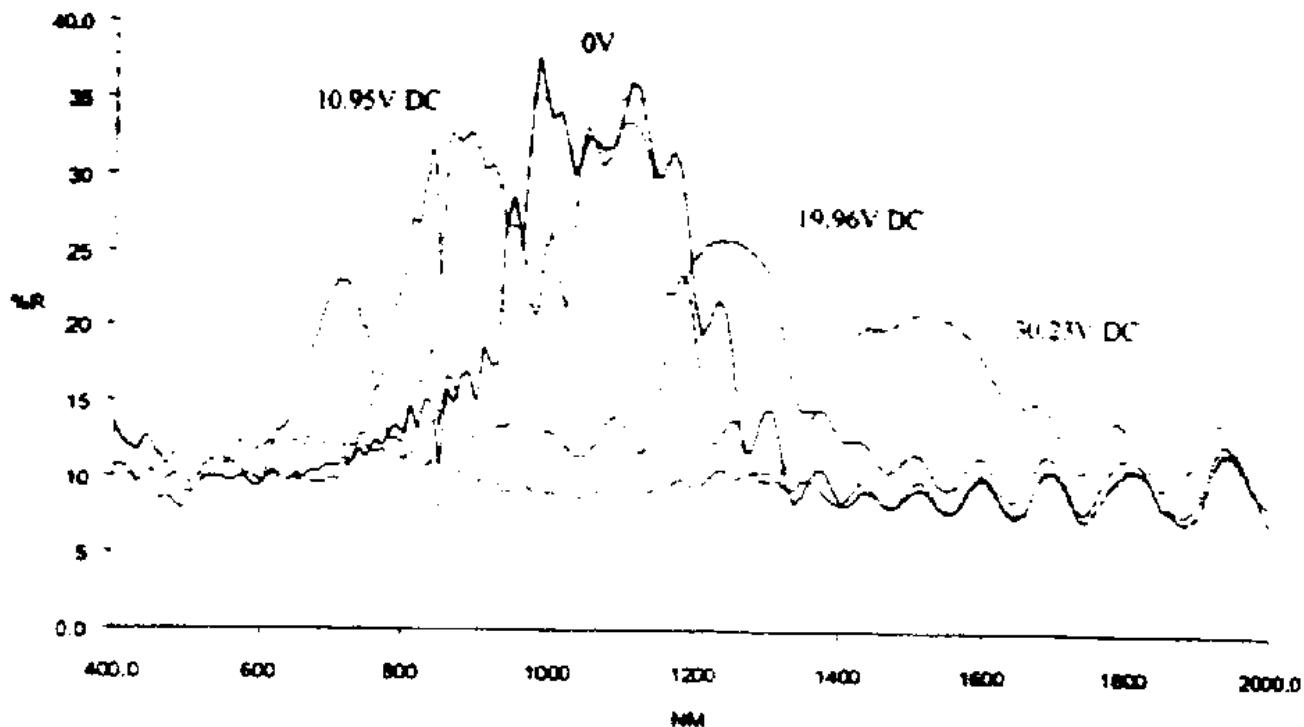


표 IV의 방법 3을 사용하여 제작된 적외선의 스위칭가능 반사 편광기

30

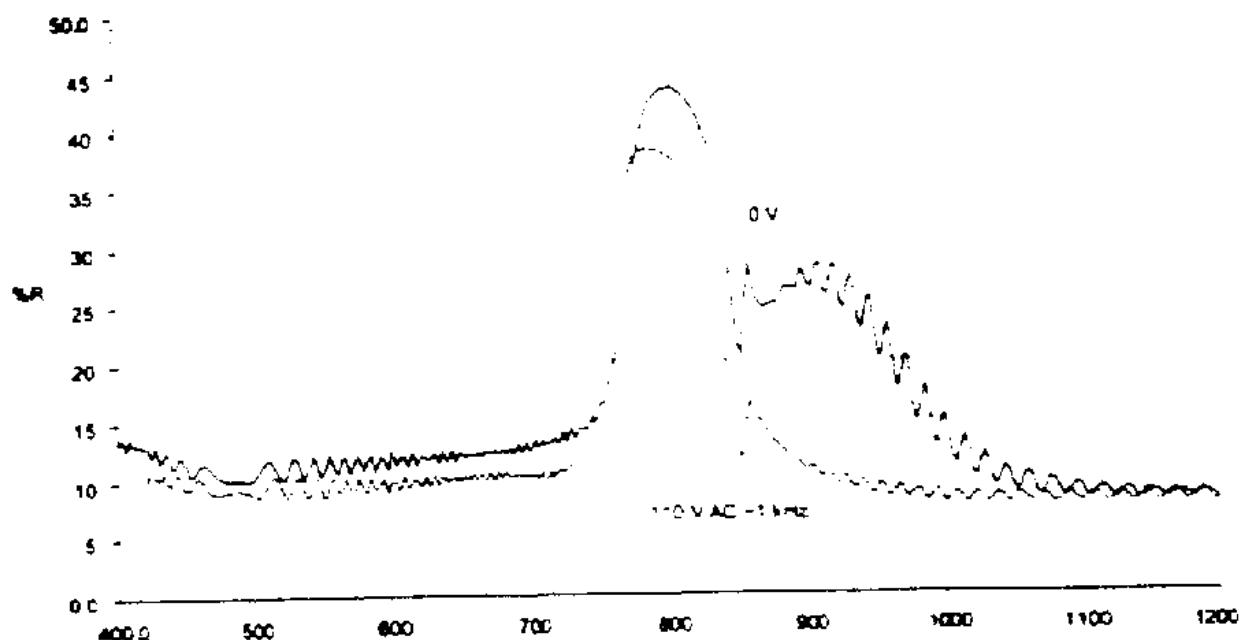


표 IV의 방법 4를 사용하여 제작된 AC 전압에 의해
스위칭가능한 반사 편광기

31

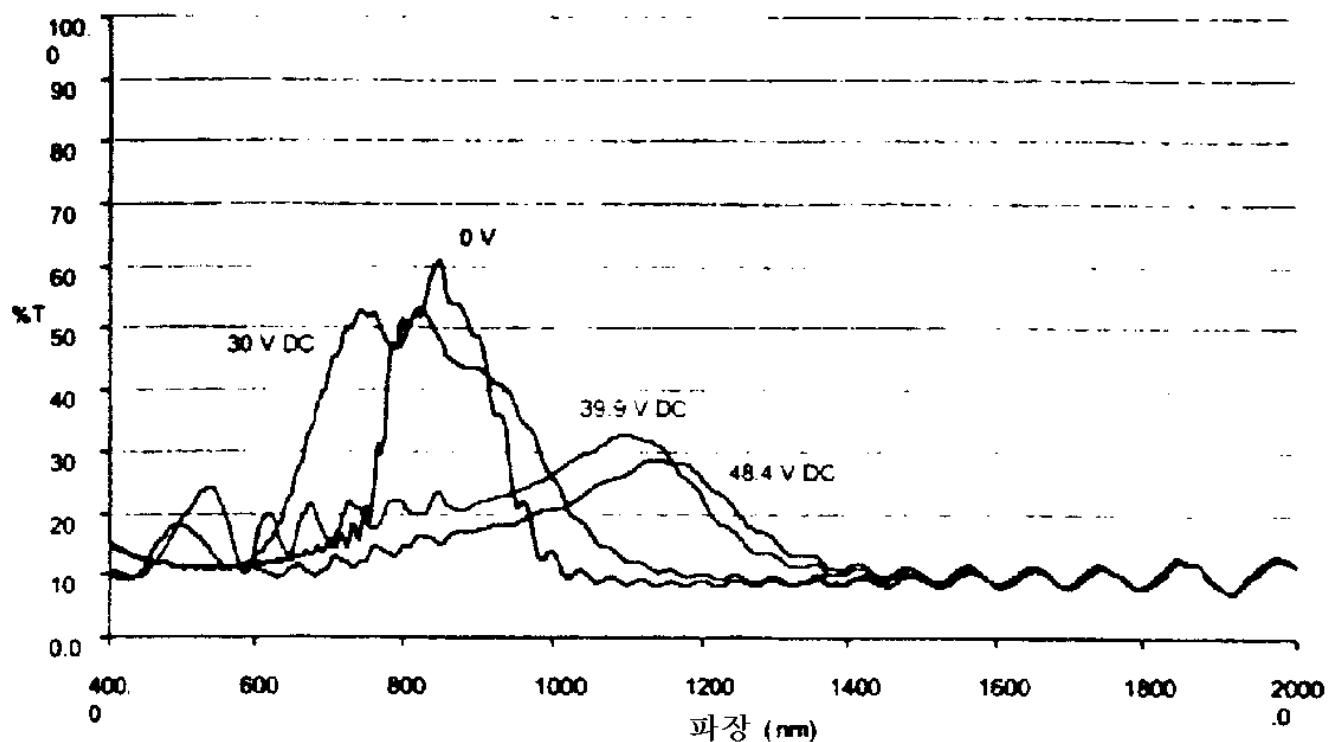
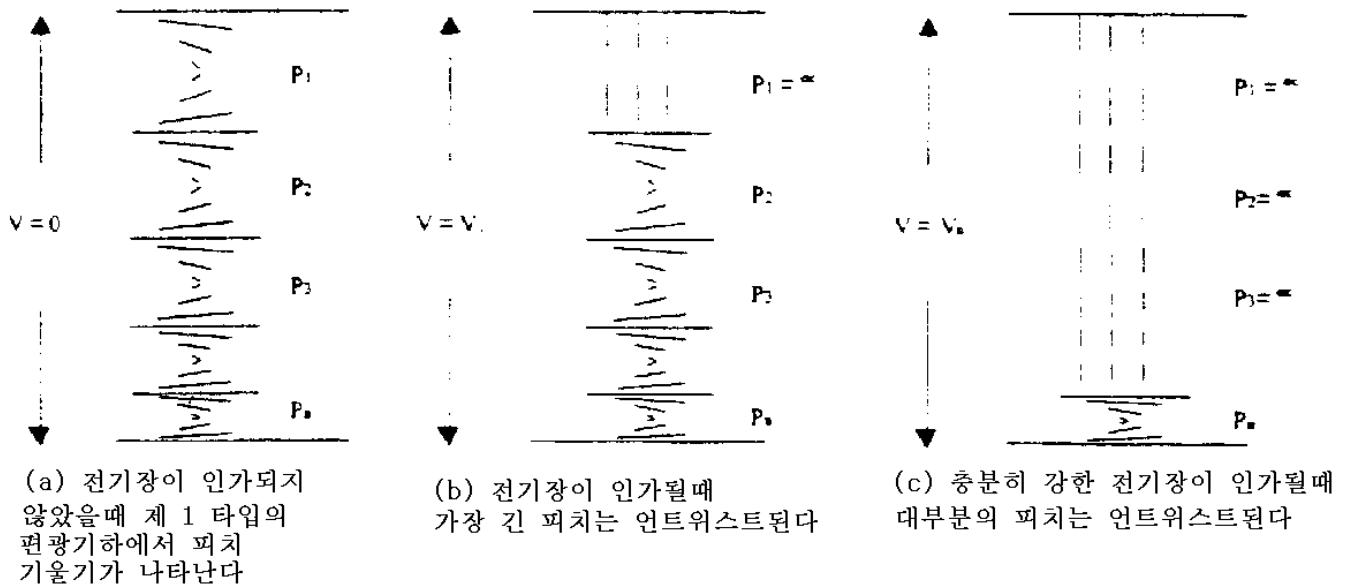


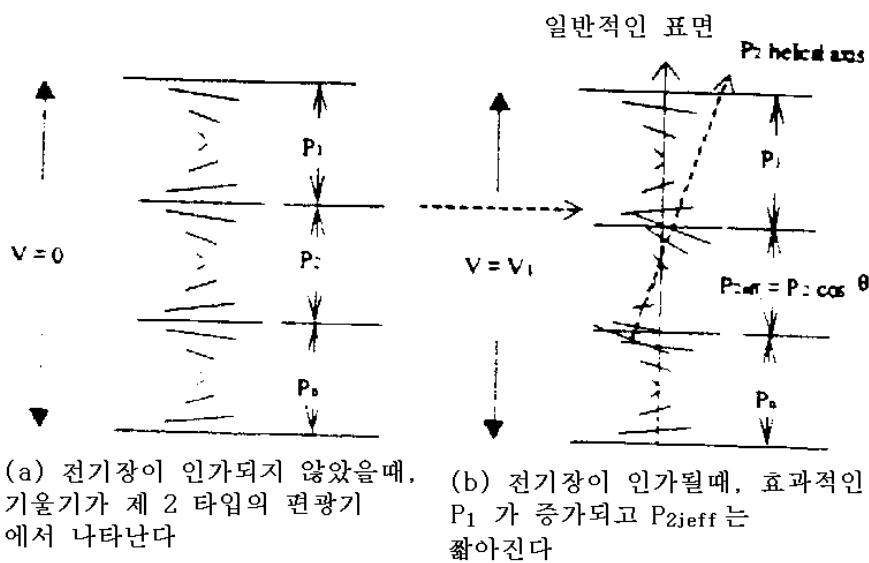
표 IV의 방법 4를 사용하여 제작된 DC 전압에 의한
적외선의 스위칭가능 반사 편광기

32



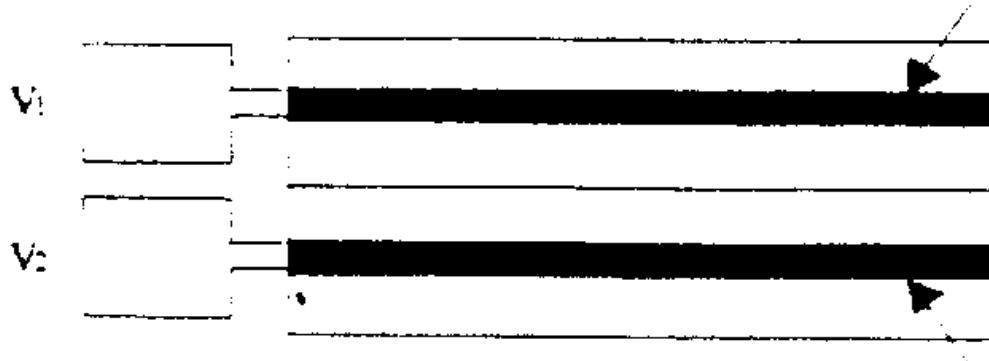
전계하에서의 광대역-협대역 타입의 편광기에 대한 피치의 언트위스팅 평가의 개략도

33



전기장하에서 제 2 타입의 편광기의 피치증가 및 잘못된 방향의 개략적인 도

좌선 스위칭가능 편광기



우선 스위칭가능 편광기