

(19)
(12)

(KR)
(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁶
C23C 14/08

(45)
(11)
(24)

2001 11 30
10 - 0306565
2001 08 10

(21) 10 - 1995 - 0702423
(22) 1995 06 14
1995 06 14
(86) PCT/JP1993/01821
(86) 1993 12 15

(65) 1995 - 0704533
(43) 1995 11 20
(87) WO 1994/13851
(87) 1994 06 23

(81) EP : , , , ,
, , , , , , , , , ,
, ,

(30) 92 - 334731 1992 12 15 (JP)
92 - 334745 1992 12 15 (JP)
92 - 336446 1992 12 16 (JP)
92 - 336447 1992 12 16 (JP)

(73) 가 가
가 가
3 1 1

(72) 가
가 가 1280 가 가
가 가 1280 가 가
가 가 1280 가 가
가 가 1280 가 가

(74)
:

(54) , ,

[1.]

[2.]

[3.]

In In/(In+Zn) (In) (Zn) 0.50~0.90

[4.]

1

[]

[]

1 1 | (가 500 , 500 XRD(X)

[]

가 가

OA

가

2

(photolithography)

(patterning)

target) ITO ITO ITO 가 ITO (sputtering ITO ITO (etching) (),

300 가 ITO ITO , ITO , 200~

ITO ITO ITO 가 (5105291),

, ITO ITO ITO ITO

ITO

ITO , ITO

In Zn ITO Sn ITO (In) (Zn)

2 % (1), (2) , (1)

In/(In+Zn)가 0.80 (61 - 205619), (2)

) (1), (2) 가 () 5 - 6289

.) In In/(In+Zn)가 0.50~0.90 (In) (Zn) . (I

1 3 [(Sn), (Al), In Zn 가 가 3가((Ge)] (3)/(In+Zn+ 3)가 0.2 (In/(In+Zn) 0.50~0.90, (3)가 3)].

I II가 (가).

a~d .

a. (In) (Zn) In In(In+Zn) 0.1~0.9 In₂O₃ (ZnO)_m (m= 2~20) 6 I).

I 6 1 In₂O₃ / ZnO .

b. (In) (Zn) 가 가 3가 (Al), (Sb), (Ga), (Ge)] 1 3 [(Sn), In₂O₃ (ZnO)_m (m=2~20) 6 3 1 In In/(In+Zn) 0.1~0.9 3 (3)/(In+Zn+ 3)가 0.2 (II .)

II In₂O₃ / ZnO 1 .

c. In₂O₃ / ZnO (In) (Zn) In In/(In+Zn) 0.1~0.9 (III .)

d. (In) (Zn) 가 가 3가 (Al), (Sb), (Ga), (Ge)] 1 3 [(Sn), In₂O₃ / ZnO In In/(In+Zn) 0.1~0.9 3 (IV .))/(In+Zn+ 3)가 0.2 (

Zn I I In In/(In+Zn) 0.50~0.90 . In

「 」 X

70 % 80 % .

가 .

In In In/(In+Zn) 0.50~0.90 ()가 가 0.50
 In In/(In+Zn) 0.60~0.90
 In In/(In+Zn) 0.60~0.80
 0.80~0.90
 가 0.60~0.75
 (50 %)
 In In/(In+Zn) 0.80
 가
 nm~3000nm 가 3
 3nm 3000nm
 I
 I , , CVD 가
 n) I In In/(In+Zn) 300~650
 [In In/(In+Zn) 0.50~0.90 가]
 가
 , , , 가
 , , , , 2- , 2- , ,
 가
 2-

가 .

가 .

0.01~100 .

0.01 .

100 .

0.1~10 .

가 .

가 .

100 .

100 .

가 .

가 .

In Zn .

0.01~10 % .

0.01 % .

1 .

가 .

가 .

10 % .

In Zn .

0.1~5 % .

0.01~50 % .

0.01 % .

가 .

50 % .

가 .

가 .

0.1~10 % .

0~650 .

I .

30 .

가 .

가 .

ZnO, SiO₂, TiO₂ .

가 .

가 .

가 .

300~650 , , 가 , , 가 가

300 가 300 가

650 650

300~600 .

0.01~10 .

0.01 가 가 가

10 .

0.1~10 .

1 가

가 , 가 , 가 .

가 가 가 가 가 가 가

가 가 가 .

100~650 가 .

100 .

650 .

200~500 .

0.01~10 .

0.01 .

10 .

0.1~10 .

가 .

I .

I In [In/(In+Zn)] I가

가 .

RF DC ()

I I (i)~(ii) 가 .

(i) In In/(In+Zn) .

[In In/(In+Zn)] In In/(In+Z

n) 0.50~0.90 가 .

In In/(In+Zn) 0.45~0.90 .

$In_2O_3 (ZnO)_m (m=2\sim 20)$ 6

6 1 1 In_2O_3 / ZnO (I .)

6 m 2~20 m 6

(ii) 1 .

$(ZnO)_m (m=2\sim 20)$ 6 1 In_2O_3 / ZnO (I .) $In_2O_3 (ZnO)_m (m=2\sim 20)$ 6

n) 0.50~0.90 가 . In In/(In+Z

(i)~(ii) 98% .

98%

99%

99.9%

70%

가 70%

85%

90%

(i)
가 .

(ii)

()

, () , 가 . , () (,) ,

(A) , () (B)

(A) ()

.) 가 (

가

가

(A .) .

1~5 (DMSO, NMP, , THF) 가 가 ,

A 0.01~10 / 가 .

0.01 / 10 / .

, (,) (,) 0.01~10 , 가 (

A (B) .

B (, , ,) , 가 .

가 .

1~50

A, B

40~200

0.1~100

40

200

(B)

(,) (,)

1~200

1

가

200

10~120

200~1200

1~100

200
100

1

가

가

가

1200

800~1200

2~50

.

0.01~1.0 μ m가

0.01 μ m

1.0 μ m

가 .

가 , 가

가 .

가 , CO 가 가 가

가 , 가 가

가

100~800 가 .

100 .

800 .

200~800 .

0.01~10 .

0.01 . 10 .

0.05~5 .

() , .

(In) (Zn) ()
 In In/(In+Zn) 0.1~0.9 $\text{In}_2\text{O}_3(\text{ZnO})_m (m=2\sim 20)$ 6

I .

200~600 1~100

III .

100~600 0.01~10

III .

CIP() , , 가

가 .

PVA() , MC() ,

, HIP()

800~1700 가

. 1700

1200~1700

1~50

2~10

H₂, CO

가 , Ar, N₂

가

가

HIP

가

가

(i)

(ii)

(RF DC

)

|

가

가

|

가

가

ZnO, SiO₂, TiO₂

가

가

가

가

가

,가

가

가

가

DC

[가]

$1 \times 10^{-4} \sim 5 \times 10^{-2}$ Torr , ($1.3 \times 10^{-2} \sim 6.7 \times 10^0$ Pa)
 10^{-2} Torr , ($2.7 \times 10^{-2} \sim 1.3 \times 10^0$ Pa)
 6.7×10^{-1} Pa)

$2 \times 10^{-4} \sim 1$
 $3 \times 10^{-4} \sim 5 \times 10^{-3}$ Torr , ($4.0 \times 10^{-2} \sim$

가 200~500V가

5×10^{-2} Torr 가 1×10^{-4} Torr (5×10^{-2} Torr) 가 가
 가 200V 가
 [가]
 가 가 가 가 가 가
 가 가 () 0.5 : 0.5~0.99
 : 0.01
 가
 [가]
 () 가 가
 ~200 가 ~4
 00 가
 I 가
 In In/(In+Zn)
 가
 「In In/(In+Zn) 」 In In/(In+Zn)
 n) 0.50~0.90 가
 (i)~(ii) 가 98%
 99% 99.9%
 가 DC
 II
 II (In) (Zn) 가 가 3가 1
 3 [(Sn), (Al), (Sb), (Ga), (Ge)]
 In In/(In+Zn) 0.50~0.90 3 (3)/(I
 n+Zn+ 3)가 0.2

I II In In/(In+Zn) 0.50~0.90 I
 I 가 In In/(In+Zn)
 0.60~0.90
 In In/(In+Zn) 0.80~0.90 0.60~0.80
 가 0.60~0.75

$$\frac{3}{3} \frac{(3)}{(In+Zn+3)} 0.2$$
 3
 3 0.10 가 0.02~0.10
 I 가
 II
 In In/(In+Zn) 0.80
 가
 I 가 II가 가
 3nm~3000nm
 3nm 3000nm
 II I 가
 I II , , CVD 가
 3 Sn
 Sn 가
 [(Sn) , (Al) , (Sb) , (Ga) , 3가 (Ge)]
 I
 In Zn 3 (Sn, Al, Sb, Ga, Ge)
 0.01~10 %가 0.1~5 %가

$\frac{3}{3} \frac{3}{3} / (In+Zn+3)$ 가 0.2 (Sn, Al, Sb, Ga, Ge)

(2가), (2가), (4가) 가 Sn

가가 2가 가가 4가

Al 가

Sb (3가), (5가), 가

Ga (3가), 가

Ge (4가), 가

F DC II (R)

(iii) 가 가 3가 1 3 (Sn, Al, Sb, Ga, Ge)

$\frac{3}{3} \frac{3}{3} / (In+Zn+3)$

$\frac{In}{In/(In+Zn)}$ In In/(In+Zn)

0.50~0.90 가 In In/(In+Zn)가 0.45~0.90

$\frac{3}{3} \frac{3}{3} / (In+Zn+3)$ 가 0.2 가

$In_2O_3 (ZnO)_m (m=2\sim 20)$ 6 1 3 1 3

In_2O_3 / ZnO (II), 1

(iv) 1

(Sn, Al, Sb, Ga, Ge) In₂O₃ / ZnO 가 가 3가
 2~20) 6 1 1 3
 n_m InAlO_{m+3} (m=2~7) 6
 =2~7) II), In₂O₃ (ZnO)_m (m=2~20) 6
 1 3 II 1 In₂O₃ / ZnO 6
 In₂O₃ (ZnO)_m (m=2~20) 6
 Zn_m InGaO_{m+3} (m
). (

Zn₂SnO₄, Zn₇Sb₂O₁₂, ZnAl₂O₄

ZnSb₂O₆ 3

3
 3 (3)/(In+Zn+ 3 In/(In+Zn) 0.50~0.90
)가 0.2 가

(iii)~(iv) 98%

98%

99%

99.9%

70%

가 70%

85%

90%

(iii)

(iv)

3

()

3

가

3

(i)

(ii)

가

3

(Sn)

가가 2가

가가 4가

3 (Al) , , (, ,) , , (, ,) .

3 (Sb) (, , ,) , , , , , .

3 (Ga) , ,) , (, ,) .

3 (Ge) (, , ,) , , , , .

(iii) (iv)) In_2O_3
 $(\text{ZnO})_m$ ($m=2\sim 20$) 6 1 In_2O_3 / ZnO 3 1
 II . , II 가

IV . III 가

II 가

Sn, Al, Sb, Ga, Ge II 가 가 3가 1 3 ((((()))))
 $(\text{In} + \text{Zn} + \text{Sn}) / (\text{In} + \text{Zn} + \text{Sn})$ 가 $\text{In} / (\text{In} + \text{Zn})$ 3 (((())))

「 $\text{In} / (\text{In} + \text{Zn})$ 가 0.50~0.90 .」 $\text{In} / (\text{In} + \text{Zn})$

$\text{In} / (\text{In} + \text{Zn})$ 가 0.45~0.90 .

「 $(\text{In} + \text{Zn} + \text{Sn}) / (\text{In} + \text{Zn} + \text{Sn})$ 가 0.2 가 .」

() [Sn, Al, Sb, Ga, Ge 가 가 3가 1 3 ()]
 1 3 (Sn, Al, Sb, Ga, Ge) 가 가 3가 1 3 ()

(iii)~(iv) 가 98% .

99% 99.9% .

I II

roluminescence) I II , (elect

가

I II가

70% , , , , ,

70%

80% 90%

15μm~3mm가 50μm~1mm가 .

가

I II 3~3000nm .

3nm 3000nm

5~1000nm 10~800nm .

가 가 ,

가 가 .

가 .

II		가		I	
		RF	DC		
		I	II		
		I~IV			
0.1~0.9	I	In_2O_3	$(\text{ZnO})_m$ ($m=2\sim 20$)	6	$\text{In}/(\text{In}+\text{Zn})$
	I	6	1	6	1
				In_2O_3	/ ZnO
	I	(i), (ii)			가
3	II	(Sn), (Al), (Sb), (Ga), (Ge)]	In_2O_3 ($\text{ZnO})_m$ ($m=2\sim 20$)	6	$\text{In}/(\text{In}+\text{Zn})$
	II	(ii), (iv)			가
	II	In_2O_3	/ ZnO	1	1
0.1~0.9	III	In_2O_3	/ ZnO	(In)	(Zn)
	III	(i), (ii)			가
3	IV	(Sn), (Al), (Sb), (Ga), (Ge)]	In_2O_3 / ZnO	3	$\text{In}/(\text{In}+\text{Zn})$
	IV	(i), (ii), (iii), (iv)			가
In	$\text{In}/(\text{In}+\text{Zn})$	0.5~0.9가	0.01~0.1	3	$(\text{In}/(\text{In}+\text{Zn}))^3$
0.1	가				

IV 3 Sn

IV (ii), (iv) 가

[1]

2 -

|

2 - 21.5g 4.6g 3.0g 가 10

0.9g 가 10

In In/(In+Zn) 0.67 In Zn 0.5 / (4 %)

(70x20x1.5mm) (: 1.2cm/)

500 10

10 500 1

400 2 (1x10⁻² torr)

|

1 가 300 , 400 , 500 300 , 400 , 600
3 |

4 | XRD(X - ray diffraction; X)

In Zn

500 | XRD 1

| X (X - ray photoelectron spectral analysis; XPS)

| In In/(In+Zn) 0.67

200nm

|

|

| 4 | 가 (550nm)

1

1000

| 40 , 90%RH(Relative humidity;)

1

: : 1 : 0.08 : 1() 10

1

|

[1]

700 1 (500) (200nm)

XRD

XPS In In/(In+Zn) 0.67
 가 1 1
 1000 1 1
 1 1

[2]

2- 21.91g 4.45g 2.97g 가 10

0.67g 가 10

In In/(In+Zn) 0.75 In Zn 0.5 / (4 %)

1 가 1 300 , 400 , 500 , 600 4
 I (200nm)

4 I XRD(X) In Zn

In Zn In/(In+Zn) 0.75 X (XPS) I In In/(In+Zn) 0.75

100 I 가 1 I 10
 1

[2]

700 2 (가 500) (200nm)

XRD

XPS In In/(In+Zn) 0.75
 가 1 1
 1000 1 1

[3]

2- 21.32g 4.93g 2.41g 가 10

1.34g 가 10

In In/(In+Zn) 0.55 In Zn 0.5 / (4 %)

1 가 1 300 , 400 , 500 , 600 4

I (200nm)

4 I XRD In Zn

I XPS I In In/(In+Zn) 0.55

I 가 I 1 I 1

1000 1 1 1 1

1

[3]

700 3 (가 500) (200nm)

XRD

XPS In In/(In+Zn) 0.55

가 1 1

1000 1 1

1 1

[4]

In In/(In+Zn) 0.50 1

700 1 (가 500) (200nm)

XPS In In/(In+Zn) 0.50

가 1 1

1000 1 1

[5] 1 1
 In In/(In+Zn) 0.33 1
 1 (가 500 , 500) (200nm)

XPS In In/(In+Zn) 0.33 .
 가 1 1
 1000 1
 1 1

[6]
 In In/(In+Zn) 0.80 1
 4 (200nm)
 XPS In In/(In+Zn) 0.80 .
 가 1 1
 1000 1
 1 1

[7]
 2 - 22.2g 4.0g 3.8g 가 10
 In 4 % .
 5 (200nm)
 가 1 1
 1000 1
 1
 1

[8]
 7 Sn(OC₄H₉)₂ 0.16g 가 7 ITO (Sn₄ at %, 200nm)

ITO 가 1 1
1000 1

ITO

1

실시예	원자비 =1	소성온도(℃)		막의정상 가시광부 과율	표면저항(Ω/□)		막의두께 (nm)	예칭속도 (nm/분)	
		소성	본소성		시험전	시험후			
실시예1	0.67	300	300	비결정질	80%	117	120	200	300
		400	400	비결정질	80%	113	118		280
		500	500	비결정질	81%	140	150		260
		500	600	비결정질	81%	112	116		250
비교예1	0.67	500	700	결정질	80%	15000	15130	200	99
실시예2	0.75	300	300	비결정질	80%	125	127	200	265
		400	400	비결정질	80%	120	123		278
		500	500	비결정질	81%	115	117		259
		500	600	비결정질	81%	118	121		249
비교예2	0.75	500	700	결정질	80%	14800	14900	200	95
실시예3	0.55	300	300	비결정질	80%	133	134	200	305
		400	400	비결정질	80%	131	132		285
		500	500	비결정질	81%	130	132		265
		500	600	비결정질	81%	131	133		255
비교예3	0.55	500	700	결정질	80%	14700	14800	200	99
비교예4	0.50	500	700	결정질	80%	14500	14580		99
비교예5	0.33	500	500	비결정질	80%	500	510	200	1000
비교예6	0.80	500	700	결정질	81%	19000	19500		59
비교예7	1.0*2	500	500	결정질	80%	630	10900	200	11
비교예8	ITO*3	500	500	결정질	80%	170	5400	200	3

* 1 : In In/(In+Zn)

* 2 :

* 3 : Sn 4 at % ITO

1 In In/(In+Zn) 0.55~0.75 1~ 3

I 8 ITO

1~ 3 I 가

1~ 3 I 가

1~ 3 I

1~ 3 I 가 8 ITO

1~ 3 I

1 In In/(In+Zn)가 0.55~0.75 1~ 3

In In/(In+Zn)가 5 1

[4]

7 ITO 가 1~ 3 I 1~ 3

8 I .

2- 3 2-

II .

2- 30g (1) . 1

0.16g 가 10 .

Sn In In/(In+Zn) 0.67 3 Sn Sn/(In+Zn+Sn) 0.04, In

0.5 / (4 %) .

(7059 : 70x20x1.5mm) 1

500 10 가 .

10 500 1 .

400 2 (1x10⁻² torr) II (200nm) .

II XRD In Zn Sn .

II 가 1 1

1000 1 .

II 1 .

2 .

[5]

0.15g 4 [In/(In+Zn)=0.

67, Al/(In+Zn+Al)=0.04, In Zn Al =0.5 / (4 %)]

4 II (200nm) .

II XRD In Zn Al .

II 가 1 1

1000 1 .

II 1 .

2 .

[6]

Sb/(In+Zn+Sb)=0.04, In Zn Sb 0.21g 4 [In/(In+Zn)=0.67,
 4 II (200nm) =0.5 / (4 %)
 II XRD In Zn Sb
 II 가 1 1
 1000 1
 II 1
 2 .

[7]

(3가) 0.11g 4 [In/(In+Zn)=0.67, G
 a/(In+Zn+Ga)=0.04, In Zn Ga =0.5 / (4 %)
 4 II (200nm) .
 II XRD In Zn Ga
 II 가 1 1
 1000 1
 II 1
 2 .

[8]

=0.67, Ge/(In+Zn+Ge)=0.04, In Zn Ge 0.15g 4 [In/(In+Zn)
 4 II (200nm) =0.5 / (4 %)
 II XRD In Zn Ge
 II 가 1 1
 1000 1
 II 1
 2 .

	제3원소화합물	제3원소의 원자비*1	원자비*2	소성온도(℃)		막의성장	가시광 투과율	표면저항(Ω/□)		막의두께 (nm)	여정속도 (nm/분)
				소성	본소성			시험전	시험후		
실시예4	Sn(OC ₄ H ₉) ₂	0.040	0.67	300	500	비결정질	82%	77	80	200	261
실시예5	Al(OC ₄ H ₉) ₃	0.040	0.67	500	500	비결정질	81%	96	100	200	260
실시예6	Sb(OC ₄ H ₉) ₃	0.040	0.67	500	500	비결정질	81%	89	93	200	260
실시예7	GaCl ₃	0.040	0.67	500	500	비결정질	81%	95	99	200	259
실시예8	Ge(OC ₄ H ₉) ₄	0.040	0.67	500	500	비결정질	81%	104	107	200	259

*1 : (3) / (In+Zn+ 3)

*2 : In / (In+Zn)

2 In Zn 3 (Sn, Al, Sb, Ga, Ge) 4~
8 II 3 1~ 3 I

4~ 8 II 가

4~ 8 II 가

4~ 8 II

4~ 8 II 가 1 8 ITO

4~ 8 II

[9]

125μm 2 (biaxially oriented)
In In/(In+Zn) 0.67

DC 1x10⁻⁵ Torr

가 (99.99%) 가 (99.99%) 가 [Ar : O₂ = 1000 : 2.8 ()]
2x10⁻³ Torr 가 가 420V 60 DC

250nm

I (Sloan) DEKTAK3030 (

: I In In/(In+Zn) IPC ()
SPS - 1500VR.

0.67

X (가 RU - 200B. . X 1 .)
 .
] UV [4 (U - 3210, =550nm FP)
 .
 40 , 90%RH 1000
 , , 1 : 0.08 : 1 () 10
 가 2MΩ I .
 3 .

[10]

In $\frac{125\mu\text{m}}{\text{In}/(\text{In}+\text{Zn})}$ 2 0.67

1×10^{-5} Torr

가 (99.99%) 가 (99.99%) 가 [Ar : O₂ = 1000 : 2.8 ()]
 2×10^{-3} Torr 가 420V 140
 280nm I .

In $\frac{\text{In}/(\text{In}+\text{Zn})}{\text{IPC}}$ 0.67 I I

X I .
 I 9 9
 1000 9
 I 9
 3 .

[11]

In $\frac{125\mu\text{m}}{\text{In}/(\text{In}+\text{Zn})}$ 2 0.67, 3 Sn $\frac{\text{Sn}/(\text{In}+\text{Zn}+\text{Sn})}{0.04}$ Sn

1×10^{-5} Torr

가 (99.99%) 가 (99.99%) 가 [Ar : O₂ = 1000 : 2.8 ()]
 2×10^{-3} Torr 가 350V 80
 300nm II .

0.67, 3 Sn Sn/(In+Zn+Sn) 0.04 II IPC In In/(In+Zn)
 X II .
 I 9 9
 1000 9
 I 9
 3 .

[12]
 6 125 μ m 2 (In₂O₃) [In In/(In+Zn) = 0.67] In₂O₃ (ZnO)₄
 RF 1x10⁻⁵ Torr
 가 (99.99%) 가 (99.99%) 가 [Ar : O₂ = 1000 : 2.8 ()]
 2x10⁻¹ Pa 200nm 100W I 20 RF

0.70 . I X I ICP In In/(In+Zn)
 I 9 9
 1000 9
 I 9
 3 .

[13]
 In/(In+Zn) In₂O₃ (ZnO)₄ 0.70 6 12 , (In₂O₃) 200nm , In
 I

0.74 . I X I IPC In In/(In+Zn)

1000 | 9 | 9 | 9

3 | 9 | .

[14]

RF | DC | 13

200nm | IPC | In | In/(In+Zn)

0.73 | X | .

1000 | 9 | 9 | 9

3 | 9 | .

[15]

In/(In+Zn) | In_2O_3 (ZnO)₄ | 6 | 12 | , | (In_2O_3) | , In

0.79 | IPC | In | In/(In+Zn)

1 | X | .

1000 | 9 | 9 | 9

3 | 9 | .

[16]

80 | 15 | 200nm | I

0.78 . I IPC In In/(In+Zn)

I X .

I 9 9 9

1000

I 9 .

3 .

[17]

In/(In+Zn) In_2O_3 (ZnO)₄ 0.75 6 , (In₂O₃) 220nm , In I

12

0.79 . I IPC In In/(In+Zn)

I X .

I 9 9 9

1000

I 9 .

3 .

[18]

, In In/(In+Zn) In_2O_3 (ZnO)₄ 0.75, 3 6 Sn Sn/(In+Zn+Sn) 0.04

12 200nm II

ICP In In/(In+Zn) II 0.78, 3 Sn Sn Sn/(In+Zn+Sn) 0.04

II X .

II 9 9 9

1000

II 9 .

3 .
 [9]
 80 (ITO) , In Sn In/Sn 9/1
 300nm
 X In₂O₃
 가 .
 9 9 9
 1000 9 .
 9 .

3 .
 [10]
 12 (ITO) , In Sn In/Sn 9/1
 200nm
 X In₂O₃
 가 .
 9 9 9
 1000 9 .
 9 .

3 .
 [11]
 12 200nm [In In/(In+Zn)가 0.90]
 가 0.93 .
 ICP In In/(In+Zn)
 X .
 9 9 9
 1000 9 .
 9 .

3 .

[12]

12 200nm [In In/(In+Zn)가 0.93]
 0.97 ICP In In/(In+Zn)가
 X
 9 9
 1000 9
 9
 3

[13]

16 200nm [In In/(In+Zn)가 0.93]
 가 0.97 ICP In In/(In+Zn)
 X
 9 9
 1000 9
 9
 3

[14]

12 4 200nm (10mm, 5mm) 3
 0.12 ICP In In/(In+Zn)가
 X
 9 9
 1000 9
 9
 3

[19]

가 1 μ m 가 () UV

12 가 200nm I

ICP In In/(In+Zn)가

0.70

X

9

9

1000

9

9

3

	투명도 전라		결정계	광선 투과율(%)		표면 저항(Ω/\square)		비저항 *2		막의 두께 (nm)	예칭 속도 (nm/분)
	In의 원자비	계3원소 *1		시험전	시험후	시험전	시험후	시험전	시험후		
실시에9	0.67		비결정질	82.1	81.6	13.0	14.0	3.3	3.5	250	360
실시에10	0.67		비결정질	81.2	81.1	12.0	13.0	3.4	3.6	280	355
실시에11	0.67	Sn(0.04)	비결정질	83.0	82.6	6.0	7.0	1.8	2.1	300	368
실시에12	0.70		비결정질	83.5	83.2	21.0	22.5	4.2	4.5	200	380
실시에13	0.74		비결정질	83.2	83.0	20.0	21.5	4.0	4.3	200	375
실시에14	0.73		비결정질	82.6	82.3	16.2	17.5	3.2	3.5	200	370
실시에15	0.79		비결정질	83.6	83.3	21.5	23.0	3.9	4.1	180	360
실시에16	0.78		비결정질	81.9	81.7	19.2	20.0	3.8	4.1	200	358
실시에17	0.79		비결정질	82.2	81.9	14.7	15.8	3.2	3.5	220	355
실시에18	0.78	Sn(0.04)	비결정질	82.0	81.8	18.5	20.0	3.7	4.0	200	360
실시에19	0.70		비결정질	83.4	83.2	21.1	22.5	4.2	4.5	200	378
비교예9 (ITO)			결정질	82.2	81.5	18.0	54.0	5.4	16	300	72
비교예10 (ITO)			비결정질	82.6	81.5	28.0	56.2	5.6	11	200	96
비교예11	0.93		비결정질	83.7	83.1	28.5	29.0	5.7	5.8	200	145
비교예12	0.97		비결정질	83.2	82.5	27.0	28.5	5.4	5.7	200	125
비교예13	0.97		비결정질	81.8	80.2	210	380	42	76	200	98
비교예14	0.12		비결정질	81.2	81.1	315	360	63	72	200	350

*1 : 3 (3) / (In+Zn+ 3)

*2 : $\times 10^{-4}$ cm

3

9~ 18

() 가

9~ 18 (I II)
가

ITO 9

(ITO)

ITO 10

18 11 12 () 9~

13 14

[20]

In $125\mu\text{m}$
In/(In+Zn)가 0.67

DC

1×10^{-5} Torr

가 (99.99%) 가 (99.99%) 가 [Ar : O₂ = 1000 : 2.8 ()]
 2×10^{-3} Torr 310nm 420V 420 DC

0.67

I ICP In In/(In+Zn)

I X

X 1

I 9 9 9

1000

9

I 9

4

[21]

In $125\mu\text{m}$
In/(In+Zn)가 0.67

In

1×10^{-5} Torr

가 (99.99%) 가 (99.99%) 가 [Ar : O₂ = 1000 : 2.8 ()]
 2×10^{-3} Torr 280nm 420V 420

In In/(In+Zn) ICP I 0.67 I
 I X
 1000 9 9 9
 I 9
 4
 [22]

125 μ m In In/(In+Zn)가 0.67, 3 Sn Sn/(In+Zn+
 Sn) 0.04
 DC 1x10⁻⁵ Torr
 가 (99.99%) 가 (99.99%) 가 [Ar : O₂ = 1000 : 2.8 ()]
 3x10⁻³ Torr 가 350V 210 DC
 300nm II
 ICP In In/(In+Zn) II 0.67, 3 Sn Sn/(In+Zn+Sn) 0.04
 II X
 II 9 9 9
 1000 9 9 9
 II 9
 4

[23]
 125 μ m In₂O₃ (ZnO)₄ 6
 (In₂O₃) [In In/(In+Zn) = 0.67]
 RF 1x10⁻⁵ Torr
 가 (99.99%) 가 (99.99%) 가 [Ar : O₂ = 1000 : 2.8 ()]
 3x10⁻¹ Torr 200nm 100W 20 RF
 I

0.70 . I ICP In In/(In+Zn)
 I X
 1000 I 9 9
 I 9
 4 .

[24]

$In_2O_3 (ZnO)_4$ 6 , (In_2O_3) , In
 In/(In+Zn)가 0.70 22 200nm I

0.74 . I ICP In In/(In+Zn)
 I X
 1000 I 9 9
 I 9
 4 .

[25]

200 24 250nm I

0.73 . I ICP In In/(In+Zn)
 I X
 1000 I 9 9
 I 9
 4 .

[26]

RF 250nm DC I ICP In In/(In+Zn) 24
 0.73 I X
 1000 9 9
 4 9

[27]

23 4 200nm (10mm, 5mm) 5
 0.72 I ICP In In/(In+Zn)
 I X
 1000 9 9
 9
 4

[15]

가 20 (ITO) 350nm , In Sn In/Sn 9/1
 X In₂O₃
 1000 9 9
 9
 4

[16]

가 .
 23 (ITO) , In Sn In/Sn 9/1
 200nm
 X In₂O₃
 9 9
 1000 9
 9
 4 .

[17]

가 .
 23 250nm [In In/(In+Zn)가 0.90]
 0.93 ICP In In/(In+Zn)가
 X
 9 9
 1000 9
 9
 4 .

[18]

가 .
 25 250nm [In In/(In+Zn)가 0.90]
 0.93 ICP In In/(In+Zn)가
 X
 9 9
 1000 9
 9
 4 .

[19]

26 250nm [In In/(In+Zn)가 0.93]
 0.97 ICP In In/(In+Zn)가
 X
 9 9
 1000 9
 9
 4
 [20]
 23 4 (10mm, 5mm) 3
 220nm I ICP In In/(In+Zn)
 가 0.12
 X
 9 9
 1000 9
 9
 4

	투명도전막			광선투과율(%)		표면저항(Ω/\square)		비저항 *2		막의 두께 (nm)	예정속도 (nm/분)
	In의인 자비	제3원소 *1	결정질	시험전	시험후	시험전	시험후	시험전	시험후		
실시에20	0.67		비결정질	85.2	84.9	7.5	7.7	2.3	2.4	310	355
실시에21	0.67		비결정질	85.3	85.1	8.5	8.7	2.4	2.4	280	355
실시에22	0.67	Sn(0.04)	비결정질	82.3	82.1	5.6	7.2	1.7	2.2	300	360
실시에23	0.70		비결정질	86.3	86.2	17.5	17.8	3.5	3.6	200	380
실시에24	0.74		비결정질	85.5	85.3	13.5	14.0	3.4	3.5	250	370
실시에25	0.73		비결정질	85.4	85.3	8.6	8.9	2.2	2.2	250	360
실시에26	0.73		비결정질	85.6	85.4	12.5	12.9	3.1	3.2	250	375
실시에27	0.72		비결정질	87.0	86.8	18.0	18.5	3.6	3.7	200	375
비교예15	(ITO)		결정질	83.4	83.1	5.0	5.0	1.8	1.8	350	35
비교예16	(ITO)		비결정질	86.3	85.9	21.0	27.3	4.2	5.5	200	95
비교예17	0.93		비결정질	85.6	84.6	20.0	20.5	5.0	5.1	250	150
비교예18	0.93		결정질	85.4	85.2	1250	1380	310	350	250	12
비교예19	0.97		비결정질	84.6	83.7	18.0	18.5	4.5	4.6	250	120
비교예20	0.12		비결정질	83.2	81.7	260	310	57	68	220	350

*1 : 3 (3) / (In+Zn+ 3) .

*2 : $\times 10^{-4}$ cm

4 20~ 27

() 가

20~ 27 (I II)
가

ITO 15
ITO 20~ 27

15 ITO 16 ()
20~ 27

16 20~ 27

17 19
() 20~ 27

18 20

[28]

4 , 5mm, $100\mu\text{m}$ 2 In_2O_3 (73%) ZnO (10mm, 5mm, 80%) 3

RF 1×10^{-3} Pa

F 가 (99.99%) 가 가 (가 =0.28%) 1×10^{-1} Pa R
 $1.2\text{W}/\text{cm}^2$ 20 273nm

I X

I In In/(In+Zn) ICP 0.88

I (: 550nm) 9

5

[29]

200nm (#7059) 28
 I X
 I In In/(In+Zn) ICP 0.88
 I , 28
 I 200 1 가
 5

[30]

200 29 100nm I
 I X
 I In In/(In+Zn) ICP 0.88
 I , 28
 I 200 1 가
 가 I
 5

[31]

$/(In+Zn)=0.84,$ $In_2O_3 (ZnO)_4$ 6 , (In_2O_3) [In In
 86%] 1 300nm I
 I X
 I In In/(In+Zn) ICP 0.88
 I , 28
 5

[32]

250nm (#7059) 31
 I

I X

I In In/(In+Zn) ICP 0.87

I , 28

I 200 1 가

가 I

5

[33]

/(In+Zn)=0.80, In_2O_3 (ZnO)₄ 6 , (In₂O₃) [In In
87%] 31 210nm I

I X

I In In/(In+Zn) ICP 0.84

I , 28

I 200 1 가

가 I

5

[34]

In_2O_3 (ZnO)₃ 6 , (In₂O₃) SnO₂ [In
In/(In+Zn)=0.84, Sn Sn/(In+Zn+Sn)=0.02, 82%] 200
32 100nm II

II X

II In In/(In+Zn) ICP 0.87, Sn Sn/(In+Zn+Sn) 0.

02

II , 28

II 200 1 가

가 II

5

[21]

In_2O_3 (ZnO)₄ 6 , (In_2O_3) [In In
 /($\text{In}+\text{Zn}$)=0.90, 80%] 29 300nm
 X
 In $\text{In}/(\text{In}+\text{Zn})$ ICP 0.93
 , 28
 200 1 가
 가
 5
 [22]
 ITO (In_2O_3 - 5wt% SnO_2) 30 10
 Onm
 X
 , 1
 5
 [35]
 가 $1\mu\text{m}$ 가 () UV
 33 가 200nm I
 I X
 ICP I In $\text{In}/(\text{In}+\text{Zn})$ 0.84
 I , 28
 5

기판 재질 *1	막형성시의 기판온도	목표물 *2	투명도 전비에 있어서의 In의 원자비	광선투과율(%)	매장 속도 *5	표면거랑(□/□)		비저항(×10 ⁻⁴ Ωcm)		막의 두께 (nm)	
						열처리 전	열처리 후	열처리 전	열처리 후		
실시예28	PE	20℃	목표물 A	0.88	82.0	2.0	12.7	-	3.5	-	273
실시예29	유리	20℃	목표물 A	0.88	83.0	2.0	17.5	18.5	3.5	3.7	200
실시예30	유리	200℃	목표물 A	0.88	86.0	2.0	35.3	36.5	3.5	3.7	100
실시예31	PE	20℃	목표물 B	0.88	80.0	2.0	11.5	-	3.5	-	300
실시예32	유리	20℃	목표물 B	0.87	83.0	2.0	14.4	15.0	3.6	3.8	250
실시예33	유리	20℃	목표물 C	0.84	83.5	2.1	18.1	18.5	3.8	3.9	210
실시예34	유리	200℃	목표물 D	0.87*4	86.0	1.9	32.5	33.0	3.3	3.3	100
실시예35	PE	20℃	목표물 C	0.84	82.5	2.0	17.5	-	3.5	-	200
비교예21	PE	20℃	목표물 E	0.93	78.0	1.8	12.5	80.0	3.8	24.0	300
비교예22	유리	200℃	목표물 F	-	84.0	0.025	17.5	-	1.8	-	100

*1 : PE 2

35 PE 가

*2 : A...In₂O₃ ZnO 3

B...In₂O₃ (ZnO)₃ 6 In₂O₃ [In In/(In+Zn)=0.84]

C...In₂O₃ (ZnO)₄ 6 In₂O₃ [In In/(In+Zn)=0.80]

D...In₂O₃ (ZnO)₄ 6 In₂O₃ SnO₂ [In In+Zn)=
0.84, Sn Sn/(In+Zn+Sn)=0.02]

E...In₂O₃ (ZnO)₃ 6 In₂O₃ [In In/(In+Zn)=0.90]

F...ITO (In₂O₃ - 5wt%SnO₂)

*3 : In/(In+Zn)

*4 : Sn Sn/(In+Zn+Sn) 0.02

*5 : μm/

5 28~ 35 가

29, 30, 32, 33, 34,

35

28, 31 35 28 29
 31 32
 35 33
 28, 31 35

In
 가 In/(In+Zn)

21

22 ITO
 35

28~

28~ 35

[36]

[(1) I()]

70.97g 89.25g 1 가

(28%) 78g 750cc

100cc가 5

pH가 9.0

1

가

In Zn 0.3 /

120 900 5

2mm 80cc 가

2

X $In_2O_3 (ZnO)_3$ 6

60wt%

6
 45)

X 「 (1987 , 44~
 . (.)

XMA(X) .
 SEM() 0.12μm
 950 cm .
 40 , 90%RH 1000 1000 cm
) 100kg/cm² (가 「 」 .) 1g 10mm (.)

$$\text{체적고체저항}(\Omega\text{cm}) = \frac{\text{전체저항}(\Omega) \times \text{실린더의 내면적}(\text{cm}^2)}{\text{시료의 두께}(\text{cm})}$$

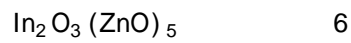
[(2) I ()]
 (1) 10mm 100kg/cm²
 4t/cm² 1300 5
 In₂O₃ (ZnO)₃ 6 80wt%
 95% .

[37]

[(1) I ()]
 50.69g 106.24g 1
 가 36 (1) 36 (1)
 In Zn 0.3 / .
 120 90 5 .
 36 (1) .
 60wt% X In₂O₃ (ZnO)₅ 6

SEM() 0.20 μ m
 700 cm
 40 , 90%RH 1000 730 cm

[(2) I ()]
 (1) 36 (2) 1350 5



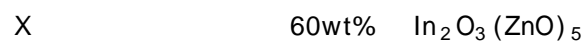
96%

[38]

[(1) II ()]
 37 2 7.2g(5 %)
 가
 36 (1) 36 (1) 가

120 900 5

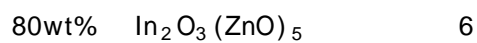
36 (1)



330 cm

40 , 90%RH 1000 350 cm

[(2) II ()]
 (1) 36 (2) 1350 5



95%

[39]

[(1) I ()]

가 278g 100 326g 2mm 800cc
 4 100kg/cm²
 4t/cm² 1000kgf/cm², 1300 3
 X In₂O₃ (ZnO)₄ 6
 ICP (In In/(In+Zn) SPS - 1500VR
) 0.33
 88%

[40]

[(1) I ()]

가 175g 100 100g 2mm 800cc
 100 5 24
 4 100kg/cm²
 4t/cm² 1000kgf/cm², 1450 3
 X In₂O₃ (ZnO)₅ 6 In₂O₃
 In In/(In+Zn) ICp 0.50
 93%

[41]

[(1) I ()]

300g 80g 40 , , ,
 X In₂O₃ (ZnO)₃ 6 In₂O₃
 In In/(In+Zn) ICP 0.67

92% .

[42]

[(1) I ()]

278g 38g 40 , , , .

X $\text{In}_2\text{O}_3 (\text{ZnO})_3$ 6 In_2O_3

In $\text{In}/(\text{In}+\text{Zn})$ ICP 0.75 .

96% .

[43]

[(1) I ()]

278g 38g 40 , , , .

X $\text{In}_2\text{O}_3 (\text{ZnO})_3$ 6 In_2O_3

In $\text{In}/(\text{In}+\text{Zn})$ ICP 0.80 .

95% .

[44]

[(1) I ()]

278g 38g 40 , , , .
1000kgf/cm², 1200 3

X $\text{In}_2\text{O}_3 (\text{ZnO})_5$ 6 In_2O_3

In $\text{In}/(\text{In}+\text{Zn})$ ICP 0.80 .

82% .

[45]

[(1) I ()]

278g 27.5g 40 , , , .

X $\text{In}_2\text{O}_3 (\text{ZnO})_3$ 6 In_2O_3

In In/(In+Zn) ICP 0.85 .

95% .

[46]

[(1) I ()]

4 435g 2 50.3g 2.5 A .

2 250g 2.5 B .

0.5 A B

40 4 .

110 12 700 5 .

2mm 800cc 가 100

1000 5 24 .

I .

[(2) I ()]

(1) 4 100kg/cm²

4t/cm² 1500kgf/cm², 1450 3

X In₂O₃ (ZnO)₄ 6 In₂O₃

In In/(In+Zn) ICp 0.85 .

95% .

[47]

[(1) II ()]

3 Sn 5 % 가 45 , , , .

X In₂O₃ (ZnO)₃ 6 In₂O₃

In In/(In+Zn) ICP 0.85 .

95% .

Sn Sn/(In+Zn+Sn) 0.05 .

92% .

[48]

[(1) In₂O₃ (ZnO)₅ 6 (I)]

6 350.5g 6 637.5g 5.00 A .

2 475.4g 5.00 B .

1.00 A B

40 4 .

110 12 700 4 .

(20) 300 , 4 .

X 70wt% In₂O₃ (ZnO)₅ .

40 , 90%RH 1000 32 cm

SEM XMA 0.22μm .

[(2) In₂O₃ (ZnO)₅ 6 (I)]

(1) 2wt% 가 150mm 100kg/cm² .

4t/cm² .

500 10 1200 4 .

X 90wt% In₂O₃ (ZnO)₅ .

92% 5x10⁻³ cm .

[49]

[(1) In₂O₃ (ZnO)₅ 6 ()]

4 293.2g 2 351.2g 5.00 A .

2 415.9g 5.00 B .

A B 48 .

X 60wt% $\text{In}_2\text{O}_3(\text{ZnO})_3$.

18 cm .

40 , 90%RH 1000 25 cm

SEM XMA 0.15 μm .

[(2) $\text{In}_2\text{O}_3(\text{ZnO})_5 6$ (I)]

(1) 2wt% 가 150mm 100kg/cm² .

4t/cm² .

500 10 1200 4 .

X 90wt% $\text{In}_2\text{O}_3(\text{ZnO})_5$.

92% 5x10⁻³ cm .

[(2) $\text{In}_2\text{O}_3(\text{ZnO})_5 6$ ()]

(1) 48(2) .

X 80wt% $\text{In}_2\text{O}_3(\text{ZnO})_3$.

93% 2x10⁻³ cm .

[50]

[(1) $\text{In}_2\text{O}_3(\text{ZnO})_5 6$ (II)]

6 350.5g 6 637.5g [Sn(C₄H₉)₂(C₅H₇O₂)₂] 108g

5.00 A .

2 472.5g 5.00 B .

A B 48(1) .

X 60wt% $\text{In}_2\text{O}_3(\text{ZnO})_5$.

15 cm .

40 , 90%RH

1000

19 cm

SEM XMA

0.21 μ m

[(2) $In_2O_3 (ZnO)_{5.6}$ (II)]

(1) 48(2)

X 80wt% $In_2O_3 (ZnO)_5$

91% 1×10^{-3} cm

[51]

118.28g 49.58g 1 가

(28%) 78g 750cc

100cc가 5

pH가 9.0

1

가

In Zn 0.32 /

120 600 5

2mm 80cc 가

2

In $\frac{X}{In/(In+Zn)}$ 0.66 60wt%

III

X 「 (1987 , 44~45)

(.)

SEM() 0.15 μ m

100 cm .

40 , 90%RH()

1000

105 cm

[52]

59.14g

99.16g

1

가

51

51

In Zn

0.3 /

120

500

5

1

X

70wt%

In

In/(In+Zn) 0.33

III

SEM(

)

0.23 μ m

550 cm .

40 , 90%RH()

1000

560 cm

[53]

51

51

51

2

7.7g (5at%)

가

120

600

5

80cc

가

2

51

X

60wt%

III

90 cm .

40 , 90%RH() 1000 100 cm

[54]

6 682g 6 248g 5

2 462g 5

1

2

40

4

110

12

300

2

(20)

200

2

X
In

In/(In+Zn) 0.67

90%

III

5 cm

60 , 95%RH

1000

6 cm

가

SEM XMA

0.20 μ m

[55]

4 623g 2 82g 5

2 494g 5

54

350

X

54

80%

In

In/(In+Zn) 0.85

III

4 cm .

60 , 95%RH

1000

6 cm

가

SEM XMA

0.15 μ m

[56]

6

682g

6

248g

108g 5

2

532g

5

54

X

90%

In

In/(In+Zn) 0.67 ,

Sn/(In+Zn+Sn) 0.90 .

IV

4 cm .

60 , 95%RH

1000

6 cm

가

SEM XMA

0.17 μ m

[57]

6

613g

6

298 5

2

451g

5

55

X

80%

In

In/(In+Zn) 0.60 .

III

20 cm .

60 , 95%RH 1000 22 cm 가

SEM XMA 0.19 μ m

[58]

6 102g 42g 140 860

80 400 1 ,

200 , 2

X 80%

In In/(In+Zn) 0.70

III

7 cm

60 , 95%RH 1000 8 cm 가

SEM XMA 0.15 μ m

(I II)

가

()

(I~IV)

(57)

1.

(In) (Zn)
Zn) 0.50~0.90

In In/(In+

2.

1 , .
3.

2 , In $\ln/(\ln+\text{Zn})$ 0.60~0.80 .
4.

1 , .
5.

4 , In $\ln/(\ln+\text{Zn})$ 0.60~0.90 .
6.

4 , In $\ln/(\ln+\text{Zn})$ 0.80~0.90 .
7.

n $\ln(\ln+\text{Zn})$ (In) (Zn) 0.50~0.80 , 300~650 l

8.

7 , , , 1

9.

9 , (A) In $\ln/(\ln+\text{Zn})$ 0.45~0. ,
(B) (In) (Zn) 0.50~0.90 1

10.

9 , , $\text{In}_2\text{O}_3 (\text{ZnO})_m (m=2\sim 20)$ 6 1 , $\text{In}_2\text{O}_3 (\text{ZnO})_m (m=2\sim 20)$ 6 1 $\text{In}_2\text{O}_3 / \text{ZnO}$ 1

11.

9 , 가 $\text{In}_2\text{O}_3 (\text{ZnO})_m (m=2\sim 20)$ 6
 1 $\text{In}_2\text{O}_3 / \text{ZnO}$, $\text{In}_2\text{O}_3 (\text{ZnO})_m (m=2\sim 20)$ 1 , 6 1
 $\text{In}_2\text{O}_3 / \text{ZnO}$ 1 6 1

12.

(In) (Zn) 가 가 3가 1 3
 $\text{In} / (\text{In} + \text{Zn})$ 0.50~0.90 3 (3)/(
 $\text{In} + \text{Zn} + 3$)가 0.2

13.

12 , .

14.

13 , In $\text{In} / (\text{In} + \text{Zn})$ 0.60~0.80 .

15.

12 , .

16.

15 , In $\text{In} / (\text{In} + \text{Zn})$ 0.60~0.90 .

17.

15 , In $\text{In} / (\text{In} + \text{Zn})$ 0.80~0.90 .

18.

가 가 3가 1 3
 300~650 (In) (Zn) (
 Sn), (Al), (Sb), (Ga), (Ge) $\text{In} / (\text{In} + \text{Zn})$ 0.50~0.80, 3
 (3)/($\text{In} + \text{Zn} + 3$)가 0.2

19.

18 , , , 1
 1 , , , 1

20.

Zn+ (A) In(In+Zn) 0.45~0.9 , 3 1 3 (3)/(In+)가 0.2 (B) (In) (Zn) 가 가 3가 1 3 In(In+Zn) 0.50~0.90 , 3 (3)/(In+Zn+ 3)가 0.2

21.

20 In₂O₃ (ZnO)_m (m=2~20) , 가 가 3가 1 3 6 1 3 1 In₂O₃ (ZnO)_m (m=2~20) 6 1 In₂O₃ / ZnO

22.

가 In(In+Zn) 0.50~0.90 (In) (Zn)

23.

22 , , 가 , , , 1 15μm~3mm 70%

24.

22 ,

25.

22 , , 가 1

26.

22 , 1 가

27.

26 ,

28.

26 , , - 1 가 , , ,

29.

9 , (A) In In/(In+Zn) 0.45~0.
 (B) 1 가
 (In) (Zn) In In/(In+Zn) 0.
 50~0.90 .

30.

가 (In) (Zn) 가 가 3가
 1 3 In In/(In+Zn) 0.
 50~0.90 , 3 (3)/(In+Zn+ 3)가 0.2

31.

30 , .

32.

(A) 가 가 3가 1 3
 In In/(In+Zn) 3 (3)/(In+Zn+ 3)가
 , (B) 1 가
 (In) (Zn) 가 가 3가 1 3
)/(In+Zn+ 3 In In/(In+Zn) 0.50~0.90 , 3 (3

33.

In/(In+Zn) (In) (Zn) In
 0.50~0.90 .

34.

33 , .

35.

9 , (A) In In/(In+Zn) 0.45~0.
 (B) (In) (Zn) 1
 In In/(In+Zn) 0.50~0.90

36.

(In) (Zn) 가 가 3가 1 3
 In In/(In+Zn) 0.50~0.90 , 3
 (3)/(In+Zn+ 3)가 0.2

37.

36

38.

In In/(In+Zn) 0.10~0.90 $In_2O_3 (ZnO)_m (m=2\sim 20)$ 6

39.

(In) (Zn) 가 가 3가 1 3
 $In_2O_3 (ZnO)_m (m=2\sim 20)$ 6 3 1
 , In In/(In+Zn) 0.10~0.90 3 (3)
 /(In+Zn+ 3)가 0.2

40.

(In) (Zn) In In/(In+Zn) 0.10~0.
 90

41.

40 , (In) (Zn)

42.

40 , (In) (Zn) 가 가 3가 1 3 , 3
 (3)/(In+Zn+ 3)가 0.2

1

