

(19)
(12)(KR)
(B1)(51) 。 Int. Cl. ⁶

C08L 23/02

C08L 23/16

(45)

(11)

(24)

2003 02 17

10 - 0362761

2002 11 15

(21) 10 - 1996 - 0025619

(22) 1996 06 29

(65)

(43)

1997 - 0001441

1997 01 24

(30) 95 - 164362 1995 06 29 (JP)

95 - 294546 1995 11 13 (JP)

(73) 가가 가 가
가 가 3 - 2 - 5

(72)

가 3 가가 가 가

가 3 가가 가 가

가 3 가가 가 가

가 3 가가 가 가

가 3 가가 가 가

가 3 가가 가 가

가
가 가 6 1 - 2 가가 가

가 가 3 2 - 5 가가 가 가

(74)

:

(54) 가

가 (a) 가 (C) / (A), / α -
 / (B) , , 3 20 α - (D) .
 가 , 가 가 , , 가 .
 (, 가 , , 가 .

가 (G) / (H) . (E), / α - (F)
 , (1) (a) 3 20 α -
 - [(a)/(b)] , (2) , (3) MRF (4) (η) 가
 가 , 가 .

가 .

가

가 , 가 .

가 가 가 . 가 가 가
 , 가가 . (가
) 가 가 가 가 .
 A.Y. " Rubber chemistry and Technology vol 53(1980), P141

가 가 가 53 - 21021 , 55 - 18448 ,
 56 - 15741 , 56 - 15742 , 58 - 46138 , 58 - 56575 , 59 - 30376 , 62 - 5
 9139 .

가 가 가 .

[illegible]

(2) 가가 1 50 ,

(3) 135 (η)가 0.1dl/g 10dl/g ,

(4) (3) (B) (η) (B) (η)_{blank} g
) 가 , 70 % -
 $\eta^* = (\eta) / (\eta)_{\text{blank}}$ 가 0.95 .

가 (1) / α - / (B) (1) (4) .

(5) ^{13}C - NMR $T_{\alpha\beta}$ $T_{\alpha\alpha}$ D, $T_{\alpha\beta} / T_{\alpha\alpha}$ 가 0.5 ,

(6) ^{13}C - NMR B 1.00 1.50 ,

$B = [P_{OE}] / (2 \cdot [P_E] \cdot [P_O])$

α - $[P_E]$ (B) (a) , $[P_O]$ (B)
 (dyad) (b) , $[P_{OE}]$ (B) α - /

(7) DSC (Tg)가 - 50 .

가 (2) (A) 10 60 ,
 $3\ 20\ \alpha$ - / α - / (B) 40 90
 , (A) (B) 100 ,
 / α - / (B) , $3\ 20\ \alpha$ - 1
 - 가 - 1 .

(1) (a) $3\ 20\ \alpha$ - (b) 40/60 95/5((a)
 /(b)) ,

(2) 가가 1 50 ,

(3) 135 (η)가 1.0 1dl/g ,

(4) (3) (B) (η) (B) (η)_{blank} g
) 가 , 70 % -
 $\eta^* = (\eta) / (\eta)_{\text{blank}}$ 가 0.2 0.95 .

가 (A) / α - /
 (B) 100 (C) 2 100 / (D) 2 50 .
 가 가 , , ,
 가 가 가 .

- 가 (E) 10 85 , (E) (F) 15 90 , (E) (F) 3 20 α - 100 , / α - (F) 3 20 α - .
- (1) (a) 3 20 α - (b) 55/45 98/2((a) / (b)) ,
- (2) 가 0.860 0.900g/cm³ ,
- (3) (ASTM D 1238, 230 , 2.16kg)가 0.01 20g/10 ,
- (4) 135 (η)가 0.1 10dl/g .
- 가 (3) (4) .
- 가 (3) (E) 10 85 , (E) (F) 15 90 , (E) (F) 3 20 α - 100 , / α - (F) 3 20 α - 가 가 .
- (1) (a) 3 20 α - (b) 55/45 98/2((a) / (b)) ,
- (2) 가 0.860 0.900g/cm³ ,
- (3) (ASTM D 1238, 230 , 2.16kg)가 0.01 20g/10 ,
- (4) 135 (η)가 0.1 10dl/g .
- (5) (4) (F) (η) (F) (η)_{blank} g) 가 , 70 % - (η)_{blank} g $\eta^* = (\eta) / (\eta)_{\text{blank}}$ 가 0.95 .
- 가 (3) / α - (F) (1) (5) .
- (6) ¹³C - NMR T _{α β} T _{α α} D, T _{α β} / T _{α α} 가 0.5 ,
- (7) ¹³C - NMR B 1.00 1.50 ,
- B = [P_{OE}] / (2 · [P_E] · [P_O])
- α - [P_E] (F) (a) , [P_O] (F) (b) , [P_{OE}] (F) α - / (dyad) .

(8) DSC (Tg)가 - 50 .

가 (4) (E)10 85 , ,
 3 20 α - (F) 15 90 (E) (F)
 100) 가 가 ,
 / α - (F) 3 20 α - .

(1) (a) 3 20 α - (b) 55/45 98/2((a)
 /(b)) ,

(2) 가 0.860 0.900g/cm³ ,

(3) (ASTM D 1238, 230 , 2.16kg)가 0.01 20g/10 ,

(4) 135 (η)가 0.1 10dl/g .

(5) (4) (F) (η) (F) (η)
) 가 , 70 % - (η)_{blank} g
 $\eta^* = (\eta) / (\eta)_{\text{blank}}$ 가 0.2 0.95 .

가 (E) 10 85 , / α -
 (F) 15 90 (G) 1 40 / (H) 1 40 (E), (E), (F), (G) (H) 100) (E), (F), (G) (H) 가 60 100 % .

가 가

가 .

가 가 가 가 가
 가 (A) / α - / (B)(
 (B)) .

가 가 가
 (E) / α - (F)((F)) .

가 .

(A)

(A) 1

, 가 .

(A) , 1 - , 1 - , 2 - -1 - , 3 - -1 - , 4 - -1 - , 5 - -1 - , 1 - , 1 - , 1 - .

2

2

(A) MFR(ASTM D 1238 - 65T, 230) 0.01 1

00g/10 , 0.05 50g/10 .

(A)

(B) 100 (A) 10 60 , (A) 20 55 / α - / .

(A)

가

가

/ α - /

(B)

/ α - /

(B)

, 3 20 α -/ α - /

(B) 100

(B)

90 40 ,

(A)

80 45

/ α - /

가

(1)

/ α - /

(B1)

(B1)

가

,

가

(2) / α - /

(B2)

(B2)

 α -3 20 α -

, 1- , 1- , 1- , 1- , 1- , 1- , 1- ,

1- , 1- , 1- , 1- , 1- , 1- , 1- , 1-

, 1- , 3- -1- , 3- -1- , 3- -1- , 4- -1- , 4- -1- , 4,4-

-1- , 4,4- -1- , 4- -1- , 3- -1- , 9- -1- , 11- -1

12- -1- . α -4 10 α -

1- , 1- , 1- 1-

/ α - /

(B1)

 α -3 10 α -

, 1- , 1- 1-

/ α - /

(B2)

 α -/ α - /

(B1)

,

:

1,4 - , 1,5 - , 1,6 - , 1,6 - , 1,7 - , 1,8 - , 1,9 - , 1,13 -
 , 1,5, 9 - ,

3 - - 1,4 - , 4 - - 1,4 - , 5 - - 1,4 - , 4 - - 1,4 - , 3 - - 1,5 -
 , 3, 3 - - 1,4 - , 3, 4 - - 1,5 - ,

5 - - 1,4 - , 5 - - 1,4 - , 5 - - 1,5 - , 6 - - 1,5 - , 5 - - 1,5 -
 , 3 - - 1,6 - , 4 - - 1,6 - , 4,4 - - 1,6 - , 4 - - 1,6 - ,

4 - - 1,4 - , 5 - - 1,4 - , 4 - - 1,4 - , 5 - - 1,4 - , 5 - - 1,5 -
 , 6 - - 1,5 - , 5 - - 1,5 - , 6 - - 1,5 - , 6 - - 1,6 - , 7 -
 - 1,6 - , 6 - - 1,6 - , 6 - - 1,6 - , 6 - - 1,6 - ,

4 - - 1,4 - , 5 - - 1,4 - , 4 - - 1,4 - , 5 - - 1,4 - , 5 - - 1,5 -
 , 6 - - 1,5 - , 5 - - 1,5 - , 6 - - 1,5 - , 6 - - 1,6 - , 7 -
 - 1,6 - , 6 - - 1,6 - , 7 - - 1,6 - , 7 - - 1,7 - , 8 - - 1,7 - ,
 7 - - 1,7 - ,

5 - - 1,4 - , 5 - - 1,4 - , 5 - - 1,5 - , 6 - - 1,5 - , 5 - - 1,5 -
 , 6 - - 1,5 - , 6 - - 1,6 - , 6 - - 1,6 - , 7 - - 1,6 - , 7 -
 - 1,6 - , 7 - - 1,7 - , 8 - - 1,7 - , 7 - - 1,7 - , 8 - - 1,7 - ,
 8 - - 1,8 - , 9 - - 1,8 - , 8 - - 1,8 - , 6 - - 1,6 - 9 - - 1,
 8 - .

, , , , , 2,5 - ,

1,4 - , 1,3 - , 1,3 - , 1,5 - , 1 - - 4 -
 , 1,4 - , 1 - - 5 - , 1,5 - , 1 - - 4 -
 , 1 - - 4 - 1 - - 3 - .

7 - 7 - - 1,6 - (MOD), 5 -
 - 2 - (ENB) (DCPD) .

2 .

/ α - / (B2) 1 -
 가 -

. 2 가

가 .

;

1,4 - , 3 - - 1,4 - , 4 - - 1,4 - , 5 - - 1,4 - , 4 - - 1,4 - ,
 3 - - 1,5 - , 3, 3 - - 1,4 - ,

5 - - 1,4 - , 5 - - 1,4 - , 5 - - 1,5 - , 6 - - 1,5 - , 5 - - 1,5 -
 ,

1,6 - , 4 - - 1,4 - , 5 - - 1,4 - , 4 - - 1,4 - , 5 - - 1,4 - ,
 5 - - 1,5 - , 6 - - 1,5 - , 5 - - 1,5 - , 6 - - 1,5 - , 6 - - 1,6 -
 , 7 - - 1,6 - , 6 - - 1,6 - , 6 - - 1,6 - , 6 - - 1,6 - ,

4 - - 1,4 - , 5 - - 1,4 - , 4 - - 1,4 - , 5 - - 1,4 - , 5 - - 1,5 -
 , 6 - - 1,5 - , 5 - - 1,5 - , 6 - - 1,5 - , 6 - - 1,6 - , 7 -
 - 1,6 - , 6 - - 1,6 - , 7 - - 1,6 - , 7 - - 1,7 - , 8 - - 1,7 - ,
 7 - - 1,7 - ,

5 - - 1,4 - , 5 - - 1,4 - , 5 - - 1,5 - , 6 - - 1,5 - , 5 - - 1,5 -
 , 6 - - 1,5 - , 6 - - 1,6 - , 6 - - 1,6 - , 7 - - 1,6 - , 7 -
 - 1,6 - , 7 - - 1,7 - , 8 - - 1,7 - , 7 - - 1,7 - , 8 - - 1,7 - ,
 8 - - 1,8 - , 9 - - 1,8 - , 8 - - 1,8 - , 6 - - 1,6 - 9 - - 1,
 8 - .

- 2 - 5 - - 2 - , 5 - - 2 - , 6 - - 5 -
 .

2,3 - - 5 - 2 - - 3 - - 5 -
 .

5 - - 2 - 1,4 - .

2 .

/ α - / (B1)

/ α - / (B1) .

(1) / α -

(a) (b) / α - / (B1) (a)
 (b) (a)/(b) 3 20 α - (" α - ") α -
 40/60 95/5, 40/6 90/10, 50/50 85/15 .

/ α - / α - / 가
 . / α - 가 95/5
 가 / α - 가 40/60 .

(2) 가

α - / (B1) 가 (B1)
1 50, 1 30 .

(3) (η)

α - / (B1) 135 (η) 0.1 10dl/g,
1.5 7dl/g .

(4) $g\eta^*$

α - / (B1) (η) $g\eta^*$ 0.95 .

 $g\eta^*$ $g\eta^* = (\eta) / (\eta)_{\text{blank}}$

(η) (3) , (η)_{blank} (B1) ()
) 가 , 70 % - .

α - / (B1) ,
(가) 가

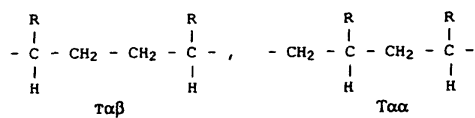
α - / (B1) (5) (7) .

(5) D

α - / (B1) ^{13}C - NMR $T_{\alpha\alpha}$ $T_{\alpha\beta}$ ()
D, ($T_{\alpha\beta} / T_{\alpha\alpha}$) 0.5 , 0.3 .

α - / (B1) D (B1) α - .

^{13}C - NMR 3 $T_{\alpha\beta}$ $T_{\alpha\alpha}$ 가 α - 2 CH_2 , CH_2 ,



D 가 .

(: 5 %) d_6 - (2/1) NMR (^{13}C - NMR
() , JEOL - GX270) 25 , 67.8MHz d_6 - (128ppm)

¹³C - NMR Lindemann Adams(Analysis Chemistry 43, p 1,245(1971)) J.C. Randall(Review Macromolecular Chemistry, Physics, C29, 201(1989))

/1 - /7 - - 1,6 - D

¹³C - NMR 39 40ppm

T_{αα} /1 - /7 - - 1,6 - , 31 32ppm T_{αβ}

D

1,2 - D 1,2 - 1 - 2,1 - 2,1 -
D가 α - (1 -)
가 α - (1 -) 가

IVB
D가 0.5 (B1) , 1 - 7 - - 1,6 -
- D가 0.5 α - /1 - /7 - - 1,6

(6) B

/α - / (B1) B ¹³C - NMR 1.00 1.5

B = [P_{OE}] / (2 · [P_E] · [P_O])

[P_E] (a) , [P_O] α -
(b) , [P_{OE}] α - /

B α - , J.C. Randall(Macromolecules, 15, 353(1982)) J. Ray(Macromolecules, 10, 773(1977)) 가

B α - , α - 가
가 B (1.00)
가

1.00 1.50 B (B1) IVB
B , α -
/α - /

(7) Tg

/α - / (B1) Tg DSC() - 50
가

- 50 가 Tg /α - / (B1)
가

- (1) (ENB) / α - / (B1) , 1 - , α - , Tg 가 , (EPDM) 5 10 .
- (2) / α - / (B2) / α - / (B2) .
- (3) / α - / (B2) (a) (a) (b) 3 20 α - (" α - ") 2 - (b) (a)/(b) 40/60 95/5, 55/45 90/10 .
- (4) 가 / α - / (B2) 가 1 50, 5 40 . 가 / α - / 가 가 , 가 .
- (5) (η) / α - / (B2) 135 (η) 1.0 10dl/g, 1.2 6dl/g, 1.5 5dl/g .
- (6) $g\eta^*$ / α - / (B2) $g\eta^*$ 0.2 0.95, 0.4 0.9, 0.5 0.85 . $g\eta^*$ 0.95 가 .
- (7) / α - / (B) / α - / (B) , 3 20 α - . 가 [a] 가 [a] [b] / [c] [a], [b] / [c] [d] .
- (8) 가 (B) (C) / (1),(2) (A) / α - / (D) .

(C)

, , , , ;
;
, (rape - seed oil), , ;
(tall oil), , ; , , , ,
;
, ;
가 ;
, , , .
(C) (A) / α - / (B) 100
200 , 2 100 , 5 80 . (C)
가 , 가

(C) 200

가

(D)

, , , , , , , , , 2 , ,
, , , , , , , , , .
(D) (A) / α - / (B)
100 100 , 2 50 .
(D) 100 가 가

가 (A), / α - /
(B), (C) (D) / (EPR) / /
(EPDM) .

/ / / /5 - - 2 -
/ /

/ (EPR) / / (EPDM)
(A) / α - / (B) 100 10 200 ,
20 150 가 .

가 (1),(2) ,
, , (;) 가 .

가 가 (A)
 α - / (B) (C) / (D)

가 가 (A) α
 - / (B) (C) / (D)
 가

" "

, - t - , 2,5 -
 - 2,5 - (t -) , 2,5 - - 2,5 - (t -) - 3, 1,3 - (t -)
 , 1,1 - (t -) - 3,3,5 - , n - - 4,4 - (t -) ,
 , p - , 2,4 - , t - , t -
 , t - , t -
 .

2,5 - - 2,5 - (t -) , 2,5 - - 2,5 - (t -)
) - 3 1,3 - (t -) , 2,5 - - 2,5 - (t -)
 가

(A) α - / (B)
 100 0.02 3 , 0.05 1

가 가 가 가 ,
 ,
 ,
 가 가 가 가 가

가 , p - , p,p' - , N - - N - 4 -
 , , - N,N' - m - 가 ,
 , ,
 , 가

, 가

가

(A) α - /
 (B) , 가 가 가 , 가
 , 가 가 가 , 가

가 100 2 0.
 3 1

(5) 30 % α - ,

(6) 1 - ,

(7) 1 - 10 % α - ,

(8) 4 - - 1 - ,

(9) 4 - - 1 - 20 % α - .

α - , , 1 - , 4 - - 1 - , 1 - 1 - .

(E) 50 % / α -
가 .

(E) 0.01 10g/10 , 0.3 70g/10 (MFR, ASTM D 1
238, 230 , 2.16kg) .

(E) X - 5 100%, 20 80%

(H) 100 (E) 10 85 (E), / α - (F), (G)
(G) (H) , 10 75 15 70
가 .

(E) 가
가 .

/ α - (F)

/ α - (F) 3 20 α - .

/ α - (F) (E), / α - (F),
(G) (H) 100 15 90 , 25 90 ,
30 85 (G) (H) 가 .

/ α - (F) 가
가 .

(F1) 가 (3) / α - (F1)
/ α - (F2) (F2) 가 (4)

α -

3 20 α -

, 1- , 1- , 1- , 1- , 1- , 1- 1- , 1- , 1- , 1- , 1-
 , 1- , 1- , 1- , 1- , 1- , 1- , 1- , 3- -1- , 3- -
 1- , 3- -1- , 4- -1- , 4- -1- , 4,4- -1- , 4,4- -1- , 4-
 -1- , 3- -1- , 9- -1- , 11- -1- 12- -1- .

4 10 α - , 1- , 1- , 1- 1- /α -
 (F1) α - .

3 10 α - , , 1- , 1- 1- /α -
 (F2) α - .

/α - (F1)

/α - (F1)

(1) /α -

3 20 α - /α - (F1) (a) (a)
 - (b) 55/45 98/2, " α - ") (b) α
 60/40 95/5, 60/40 90/10 ((a)/(b))

/α -

/α -

(2)

/α - (F1) 0.860 0.900g/cm³, 0.862 0.885g/cm³,
 0.862 0.880g/cm³ , /α -
 가 , 가
 가 .

(3)

/α - (F1) (ASTM D 1238, 230 , 2.16kg) 0.01 20g/10
 0.2 10g/10 , 0.2 5g/10 .

(4) (η)

/α - (F1) 135 (η) 0.1 10dl/g, 1.
 0 5dl/g .

(5) gη*

/α - (F1) (η) gη* 0.95 .

gη* .

$$g \eta^* = (\eta) / (\eta)_{\text{blank}}$$

(η) (4) (F1) , (η)_{blank} (F1)
() 가 , 70 % /

/ α - (F1) 가
/ α -

(F1) (6) (8)

(6) D

/ α - (F1) ^{13}C - NMR $T_{\alpha\alpha}$ $T_{\alpha\beta}$ () D $T_{\alpha\beta} / T_{\alpha}$
 α 0.5 , 0.3 .

(F1) D (F1) α - .

^{13}C - NMR $T_{\alpha\beta}$ $T_{\alpha\alpha}$.

D /1 - .

/1 - ^{13}C - NRM 39 40ppm $T_{\alpha\alpha}$, 31 32pp
m $T_{\alpha\beta}$.

D .

1,2 - D 1,2 - 1 - 2,1 - 2,1 -
D가 α - (1 -) 가
가 D α - (1 -) .

α - IVB
D가 0.5 (F1) 1 - VB ()
 α - D가 0.5 /1 - 1 -
가 .

(7) B

/ α - (F1) B 1.00 1.50 .

B .

α - IVB B
1.00 1.50 (F1) 1 -
B / α - .

(8) T_g

/ α - (F1) T_g DSC() -50 .

- 50 Tg (F1) 가 가

/ α - (F2)

/ α - (F2)

(1) / α -

3 20 α - (F2) (a) (a)
 40 95/5, 60/40 90/10((a)/(b)) (b) α - (b) 55/45 98/2, 60/

(2)

/ α - (F2) 0.860 0.900g/cm³, 0.862 0.885g/cm³,
 0.862 0.880g/cm³ , / α - , 가

(3)

/ α - (F2) (ASTM D 1238, 230 , 2.16kg) 0.04 20g/10
 , 0.2 10g/10 , 0.2 5g/10 .

(4) (η)

/ α - (F2) 135 (η) 0.1 10dl/g, 1.
 0 5dl/g .

(5) g η^*

0.9, / α - (F2) g η^* 0.2 0.95, 0.4
 0.5 0.85 .

/ α - g η^* 0.95 가

/ α - (F)

3 20 α - / α - (F)

[a] [a]
 [a] [b] / [a]
 [c] , [b] / [c]
 [d]

(G)

(G) 2 20 α - 50 %
 / (SBR), (NBR), (G) (NR) (IIR),
 (H) 100 (G) 1 40 (E), / α - (F), (G)
 (G) 5 35 , 5 30
 , 가 가
 α - 2 α - α - 2 α -
 α - /

(1) / α -

(/ α - () = 90/10 50/50),

(2) / α - /

(/ α - () = 90/10 50/50),

(3) / α -

(/ α - () = 90/10 50/50)

(4) / α -

(/ α - () = 90/10 50/50)

α - , , 1 - , 4 - - 1 - , 1 - 1 - .

, 1,4 - , ,

/ α - / (2) 25 가

(1) (4) 10 250, 30 150 (ML₁₊₄ (100)) .

(H)

(H) (H) (C) .
 (H) 1 40 (H) 5 35 (E) / α - (F) 100
 , , 가 , .

가 (3),(4) , 가 , ,

가 (3),(4)

가 (3),(4) (E), / α - (F),
 (G) (H) (E), (F), (G) (H)
 (E), / α - (F), (G) 가 60 100 %

가

가 (3),(4) 가 (1),(2)
 (E) / α - (F)

(G) / (H) 가

가 100 % , 0.05 3 % , (E), / α - (F), (G)
 (H) 0.1 2 % .

가 가 100 % 0.1 3 % , 0.3 2 %

가

" "

(intensive mixer)(, (Banbury mixer),)

2 가

가 1 가 150 280 ,
 170 240 , 1 20 , 1 5 가
 10 10,000sec⁻¹ , 100 10,000sec⁻¹ .

/ α - (F), (G) (E)가
 가 가 (3),(4)가 .

" 가 가 " 10 %
 , 20 99.5 % , 30 97 % . " 가 가
 " 99.5 % .

(a)

/ α - / (B1) / α - (F1)
 [I] (a) .

MLx [I]

가가 4

[I - a] ;

$R^2_k R^3_l R^4_m R^5_n M$ [I - a]

M

, R^2

[I]

L

(), R^3 , R^4 R^5

, $k+1$, $k+1+m+n=$

4 .

M

2

:

() ,

() ,

() ,

() ,

() ,

() ,

() ,

(n -) ,

() ,

(t -) ,

(n -) ,

(sec -) ,

() ,

() ,

() ,

() ,

(4,5,6,7 -) ,

() ,

() ,

() ,

() ,

() ,

() () ,

() (p-) ,

() () ,

() () ,

() () ,

() () ,

() () ,

() () ,

(1,3 -) () ,

(1 - - 3 -) () ,

(1 - - 3 -) () ,

(1 - 3 -) () ,

(1,3 -) ,

(1 - - 3 -) ,

(1 - - 3 -) ,

(1 - - 3 -) ,

(1 - - 3 -) ,

(1 - - 3 -) ,

(1 - - 3 -) ,

() ,

() ,

() ,

() ,

() ,

() .

1,3 -

가 1,2 -

$[I - a]$ R^2, R^3, R^4 R^5 2 R^2, R^3 가 ()
 2 , R^4 , R^5 [I] 가
 L .

가 .

() ,

() ,

() () ,

() () ,

() (p -) ,

() (p -) ,

(4,5,6,7 -) ,

(-) ,

(-) ,

() ,

() ,

() ,

() ,

() ,

() () ,

(4,5,6,7 -) ,

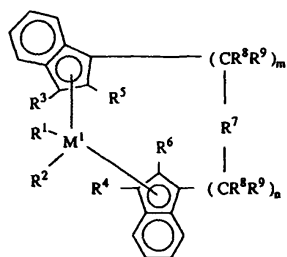
(-) ,

() ,

() .

4 - 268307

[A]



... [A]

[A] M¹ IVB

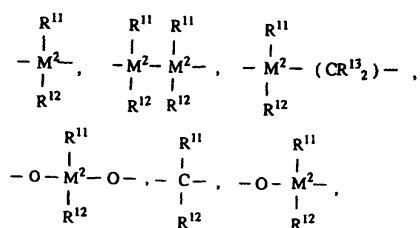
R¹ R², 1 10, 1 3, 6 10, 6 8, 1 3, 6 10, 7 12, 7 40, 7 12, 8 40, 8 12

R³ R⁴, 1 10, 1 4, 6 10, 6 8, NR¹⁰², -SR¹⁰, -OSiR¹⁰³, -SiR¹⁰³, -PR¹⁰²(R¹⁰), 1 10,

R³ R⁴ 가 .

R⁵ R⁶, R⁵ R⁶, R⁵ R⁶, R⁵ R⁶ 가 가 R³ R⁴, 1 4, , ,

R⁷



=BR¹¹, =AIR¹¹, -Ge-, -Sn-, -O-, -S-, =SO, =SO₂, =NR¹¹, =CO, =PR¹¹, =P(O)R¹¹, R¹¹, R¹² R¹³, 1 10, 1 4, 6 10, 6 8, 1 4, 6 10, 1 10, 7 10, 7 12, 8 40, 8 12, R¹¹ R¹², R¹¹ R¹³, 1 4, 2 10, 2 4, 7 40, 7 40,

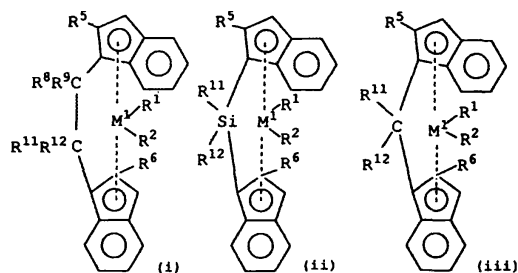
M^2 , , .

R^7 $=CR^{11}R^{12}$, $=SiR^{11}R^{12}$, $=GeR^{11}R^{12}$, -O-, -S-, $=SO$, $=PR^{11}$ $=P(O)R^{11}$.

R^8 R^9 , R^{11} .

m n , 0, 1 2, 0 1 , $m+n$ 0, 1 2, 0 1 .

(i) (iii)



(i) - (iii) , M^1 Zr Hf, R^1 R^2 , R^5 R^6 , R^8 , R^9 , R^{11} R^{12} .

(i) (iii)

rac - (2 - - 1 -)₂ - ,

rac - (2 - - 1 -)₂ - ,

rac - (2 - - 1 -)₂ - ,

rac - (2 - - 1 -)₂ - ,

rac - () - (2 - - 1 -)₂ - ,

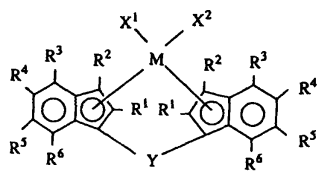
rac - - (2 - - 1 -)₂ - ,

rac - (2 - - 1 -)₂ - ,

rac - (2 - - 1 -)₂ - .

(4 - 268307) .

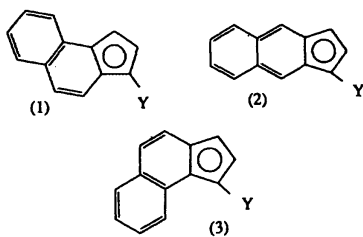
[B] () .



... [B]

, 1 20 1 20 R^1 R^2

R^3 R^4, R^4 $R^5,$ R^5 R^6
M



(1) 가 .

, 1 20 , 1 20

, 1 20 , 1 20
 R^1 R^2

X^1 X^2 , 1 20 , 1 20

1 R^2 , 1 20 , 1 20 R

R^1 R^2 ; , ,
p- , , p-
; , , P-
.

Y 1 20 2가 , 1 20 2가 , 2가 , 2가
, 2가 , -O-, -CO-, -S-, -SO-, -SO₂-, -NR⁷-, -P(R⁷)-, -P(O)(R⁷)-, -BR⁷-
-AIR⁷-(R⁷ , 1 20 , 1 20
) .

1 20 2가 (, , , 1,2- , -1,2- , 1,
3- , 1,4- , 1,2- 1,4-) (,
-1,2-) .

2가 1 20 2가

2가 (, , , (n
-) , (i-) , () , (, , (p-)
(p-)) , (, -1,2-
-1,2-) .

2가

2가

2가

2가

R⁷
2

1 20

1 20

R¹ R

2가

, 2가

, 2가

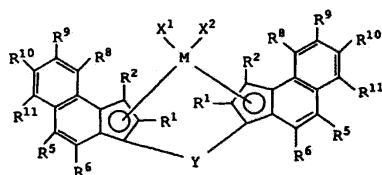
가

2가

가

가

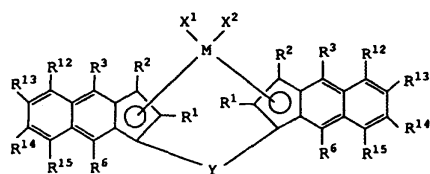
[B]



R ¹	R ²	R ⁵	R ⁶	R ⁸	R ⁹	R ¹⁰	R ¹¹	Y	X ¹	X ²	M
H	H	H	H	H	H	H	H	SiMe ₂	Cl	Cl	Zr
CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	SiMe ₂	Cl	Cl	Zr
CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	SiMePh	Cl	Cl	Zr
CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	SiPh ₂	Cl	Cl	Zr
CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	Si(pMePh) ₂	Cl	Cl	Zr
CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	Si(pClPh) ₂	Cl	Cl	Zr
CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	C ₂ H ₄	Cl	Cl	Zr
CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	GeMe ₂	Cl	Cl	Zr
CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	SnMe ₂	Cl	Cl	Zr
CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	SiMe ₂	Br	Br	Zr
CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	SiMe ₂	Cl	OSO ₂ CH ₃	Zr
CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	SiMe ₂	Cl	SO ₂ CH ₃	Zr
CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	SiMe ₂	Cl	Cl	Ti
CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	SiMe ₂	Cl	Cl	Hf
C ₂ H ₅	H	H	H	H	H	H	H	SiMe ₂	Cl	Cl	Zr
nC ₃ H ₇	H	H	H	H	H	H	H	SiMe ₂	Cl	Cl	Zr
C ₆ H ₅	H	H	H	H	H	H	H	SiMe ₂	Cl	Cl	Zr
CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	H	H	SiMe ₂	Cl	Cl	Zr
CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	H	H	SiPh ₂	Cl	Cl	Zr
CH ₃	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	H	SiMe ₂	Cl	Cl	Zr
CH ₃	H	Cl	H	H	H	H	H	SiMe ₂	Cl	Cl	Zr
CH ₃	H	CH ₃	H	H	H	H	H	SiMe ₂	Cl	Cl	Zr
CH ₃	H	C ₂ H ₅	H	H	H	H	H	SiMe ₂	Cl	Cl	Zr
CH ₃	H	C ₆ H ₅	H	H	H	H	H	SiMe ₂	Cl	Cl	Zr
CH ₃	H	H	CH ₃	H	H	H	H	SiMe ₂	Cl	Cl	Zr
CH ₃	H	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	SiMe ₂	Cl	Cl	Zr
CH ₃	H	CH ₂ ^{*1}	CH ₃	H	H	H	CH ₂ ^{*1}	SiMe ₂	Cl	Cl	Zr
CH ₃	H	H	H	H	H	H	C ₆ H ₅	SiMe ₂	Cl	Cl	Zr

*1 : R⁵과 R¹¹은 서로 결합하여 5원환을 형성한다.

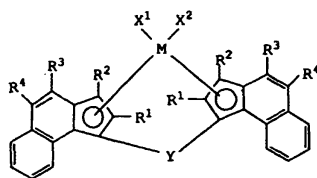
Me : 메틸; Et : 에틸; Ph : 페닐



R ¹	R ²	R ³	R ⁶	R ¹²	R ¹³	R ¹⁴	R ¹⁵	Y	X ¹	X ²	M
H	H	H	H	H	H	H	H	SiMe ₂	Cl	Cl	Zr
CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	SiMe ₂	Cl	Cl	Zr
CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	SiPh ₂	Cl	Cl	Zr
CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	H	H	SiMe ₂	Cl	Cl	Zr
CH ₃	H	CH ₃	H	H	H	H	H	SiMe ₂	Cl	Cl	Zr
CH ₃	H	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	SiMe ₂	Cl	Cl	Zr
CH ₃	H	CH ₂ ^{*2}	CH ₂ ^{*2}	CH ₂ ^{*2}	H	H	CH ₂ ^{*2}	SiMe ₂	Cl	Cl	Zr
CH ₃	H	CH ₃	CH ₃	CH ₃	H	H	CH ₃	SiMe ₂	Cl	Cl	Zr

*2 : R³ 과 R¹², 및 R⁶과 R¹⁵는 서로 결합하여 5원환을 형성한다.

Me : 메틸 Ph: 페닐



R ¹	R ²	R ³	R ⁴	Y	X ¹	X ²	M
H	H	H	H	SiMe ₂	Cl	Cl	Zr
H	CH ₃	H	H	SiMe ₂	Cl	Cl	Zr
H	CH ₃	H	CH ₃	SiMe ₂	Cl	Cl	Zr
H	CH ₃	CH ₃	CH ₃	SiMe ₂	Cl	Cl	Zr
CH ₃	CH ₃	H	H	SiMe ₂	Cl	Cl	Zr
CH ₃	CH ₃	H	CH ₃	SiMe ₂	Cl	Cl	Zr
CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃	SiMe ₂	Cl	Cl	Zr

Me : 메틸

R S

R^3, R^4, R^5	R^6	2	
R^1	R^2		
X^1, X^2, Y	R^7	[B]	
[C]		()	
rac -	-	(4,7 - - 1 -)	,
rac -	-	(2,4,7 - - 1 -)	,
rac -	-	(2,4,6 - - 1 -)	,
rac -	-	(2,5,6 - - 1 -)	,
rac -	-	(2,4,5,6 - - 1 -)	,
rac -	-	(2,4,5,6,7 - - 1 -)	,
rac -	-	(2 - - 4 - n - - 7 - - 1 -)	,
rac -	-	(4 - i - - 7 - - 1 -)	,
rac -	-	(2 - - 4 - i - - 7 - - 1 -)	,
rac -	-	(2 - - 4 - i - - 6 - - 1 -)	,
rac -	-	(2 - - 4 - - 6 - i - - 1 -)	,
rac -	-	(2 - - 4 - i - - 5 - - 1 -)	,
rac -	-	(2 - - 4,6 - (i -) - 1 -)	,
rac -	-	(2 - - 4,6 - (i -) - 7 - - 1 -)	,
rac -	-	(2 - - 4 - i - - 7 - - 1 -)	,
rac -	-	(2 - - 4 - sec - - 7 - - 1 -)	,
rac -	-	(2 - - 4,6 - (sec -) - 1 -)	,
rac -	-	(2 - - 4 - tert - - 7 - - 1 -)	,
rac -	-	(2 - - 4 - - 7 - - 1 -)	,
rac -	-	(2 - - 4 - - 7 - - 1 -)	,
rac -	-	(2 - - 4 - - 7 - - 1 -)	,

rac - (2 - 4 - 7 - 1 -) ,
 rac - (2 - 4 - 7 - 1 -) ,
 rac - (2 - 4 - 7 - 1 -) ,
 rac - (2 - 4 - 7 - 1 -) ,
 rac - (2 - 4 - i - 7 - 1 -) ,
 rac - (i -) - (2 - 4 - i - 7 - 1 -) ,
 rac - (n -) - (2 - 4 - i - 7 - 1 -) ,
 rac - () - (2 - 4 - i - 7 - 1 -) ,
 rac - (2 - 4 - i - 7 - 1 -) ,
 rac - (2 - 4 - i - 7 - 1 -) ,
 rac - (2 - 4 - (i -) - 1 -) ,
 rac - (p -) - (2 - 4 - i - 7 - 1 -) ,
 rac - (p -) - (2 - 4 - i - 7 - 1 -) ,
 rac - (2 - 4 - i - 7 - 1 -) ,
 rac - (2 - 4 - i - 7 - 1 -) ,
 rac - (2 - 4 - i - 7 - 1 -) ,
 rac - (2 - 4 - i - 7 - 1 -) - () ,
 rac - (2 - 4 - i - 7 - 1 -) - (p -) ,
 rac - (2 - 3 - 4 - i - 6 - 1 -) ,
 rac - (2 - 4 - i - 6 - 1 -) ,
 rac - (2 - 4 - i - 6 - 1 -) .

R S .

[C]
 4 - 268307

()

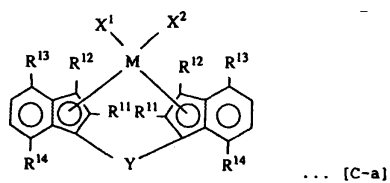
[C - a] [B - a]

[C - a]

[B]

[C]

[B - a]



[C - a]

M

IVB

$$R11^{11} \quad R12^{12}$$
$$R^{11} \quad R^{12}$$

1 20

1 20

, n -

, sec -

, tert -

 $\alpha -$ $\beta -$

, p -

, p -

, p -

R^{11} 가 ,
 $1\ 3$, ,
 R^{12} 가 , $1\ 3$, ,
 $R^{13^{13}}\ R^{14^{14}}$
 $R^{13}\ R^{14}$ $1\ 20$, $R^{13}\ 2\ 3$ 가 . R^{14}
 $2\ 3$.
 $X1^1\ X2^2$
 $X^1\ X^2$, , $1\ 20$, $1\ 20$,
 $1\ 20$ 가 . $X^1\ X^2$
 Y
 Y $1\ 20\ 2가$, $1\ 20\ 2가$, $2가$, $2가$
 $-(R^{15})$, -O-, -CO-, -S-, -SO-, -SO²-, -NR¹⁵-, -P(R¹⁵)-, -P(O)(R¹⁵)-, -BR¹⁵- -AIR¹⁵
 $1\ 20$ $1\ 20$) .
 $3-$ $1\ 20\ 2가$ (, , , 1,2- , -1,2- , 1,
 $1,4-$, 1,2- 1,4-) (,
 $-1,2-$);
 $2가$ $1\ 20\ 2가$
 $2가$;
 $2가$, (, , , (n
 $-(p-$) (i-) , () , , (p-)
 $-1,2-$);
 $2가$ $2가$.
 R^{15} , $1\ 20$ $1\ 20$
 $2가$, $2가$ 가 , $2가$ 가 ,
 $가$.
[C - a] .
rac - (2,7 - 4 - 1 -) ,
rac - (2,7 - 4 - n - 1 -) ,
rac - (2,7 - 4 - i - 1 -) ,

rac - (2,7 - 4 - n - 1 -) ,

rac - (2,7 - 4 - sec - 1 -) ,

rac - (2,7 - 4 - t - 1 -) ,

rac - (2,7 - 4 - n - 1 -) ,

rac - (2,7 - 4 - n - 1 -) ,

rac - (2,7 - 4 - 1 -) ,

rac - (2,7 - 4 - 1 -) ,

rac - (2,7 - 4 - 1 -) ,

rac - (2,7 - 4 - 1 -) ,

rac - (2,7 - 4 - 1 -) ,

rac - (2,7 - 4 - 1 -) ,

rac - (2,7 - 4 - 1 -) ,

rac - (2,7 - 4 - i - 1 -) ,

rac - (i -) - (2,7 - 4 - i - 1 -) ,

rac - (n -) - (2,7 - 4 - i - 1 -) ,

rac - () - (2,7 - 4 - i - 1 -) ,

rac - (2,7 - 4 - i - 1 -) ,

rac - (2,7 - 4 - t - 1 -) ,

rac - (2,7 - 4 - t - 1 -) ,

rac - (2,7 - 4 - i - 1 -) ,

rac - (2,7 - 4 - 1 -) ,

rac - (p -) - (2,7 - 4 - i - 1 -) ,

rac - (p -) - (2,7 - 4 - i - 1 -) ,

rac - (2 - 4 - i - 7 - 1 -) ,

rac - (2,3,7 - 4 - 1 -) ,

rac - (2,3,7 - 4 - n - 1 -) ,
 rac - (2,3,7 - 4 - i - 1 -) ,
 rac - (2,3,7 - 4 - n - 1 -) ,
 rac - (2,3,7 - 4 - sec - 1 -) ,
 rac - (2,3,7 - 4 - t - 1 -) ,
 rac - (2,3,7 - 4 - n - 1 -) ,
 rac - (2,3,7 - 4 - n - 1 -) ,
 rac - (2,3,7 - 4 - 1 -) ,
 rac - (2,3,7 - 4 - 1 -) ,
 rac - (2,3,7 - 4 - 1 -) ,
 rac - (2,3,7 - 4 - 1 -) ,
 rac - (2,3,7 - 4 - 1 -) ,
 rac - (2,3,7 - 4 - 1 -) ,
 rac - (2,3,7 - 4 - 1 -) ,
 rac - (2,3,7 - 4 - i - 1 -) ,
 rac - (i -) - (2,3,7 - 4 - i - 1 -) ,
 rac - (n -) - (2,3,7 - 4 - i - 1 -) ,
 rac - () - (2,3,7 - 4 - i - 1 -) ,
 rac - (2,3,7 - 4 - i - 1 -) ,
 rac - (2,3,7 - 4 - t - 1 -) ,
 rac - (2,3,7 - 4 - t - 1 -) ,
 rac - (2,3,7 - 4 - i - 1 -) ,
 rac - (2,3,7 - 4 - 1 -) ,
 rac - (p -) - (2,3,7 - 4 - i - 1 -) ,
 rac - (p -) - (2,3,7 - 4 - i - 1 -)} ,

rac - (2 - 4 - i - 7 - 1 -) ,
 rac - (2 - 4 - i - 7 - 1 -) ,
 rac - (2 - 4 - i - 7 - 1 -) - () ,
 rac - (2 - 4 - j - 7 - 1 -) - (p -) ,
 ras - (2 - 3 - 4 - i - 7 - 1 -) ,
 rac - (2 - 4 - i - 7 - 1 -) ,
 rac - (2 - 4 - i - 7 - 1 -) ,
 rac - (2 - 4 - i - 7 - 1 -) ,
 rac - (2 - 4 - i - 7 - 1 -) .

4 i - , sec - , tert - .

가 , R S

.

4 - 268307

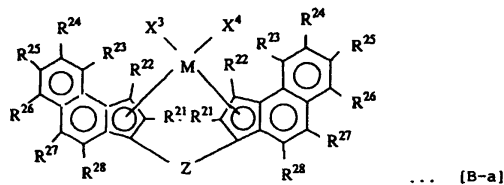
가 .

EP - 549,900

2,084,017

[B - a]

.



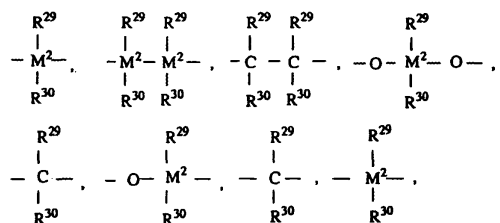
[B - a] N IVB , , , ,

R^{21} 1 10, 3, - SiR₃ , 1 4 , 6 10, 6 8 , - NR₂, - SR, - OSiR₃
 - PR₂ (R 6 10, 6 8) . 1 10, 1 3

R^{22} R^{28} , R^{21} , R^{22} R^{28} 2

X^3 X^4 , , , OH, , 1 10, 1 3, , 6 10, 6 8, , 7 40, 7 10, 7 12, 8 40, 8 12.

Z



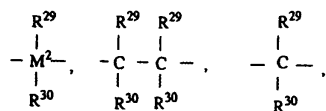
$=BR^{29}$, $=AIR^{29}$, -Ge-, -Sn-, -O-, -S-, $=SO$, $=SO_2$, $=NR^{29}$, $=CO$, $=PR^{29}$, $=P(O)R^{29}$. R^{29} R³⁰, , 1 10, 1 4, , 6 10, 6 8, ; 6 10, ; 1 10, 1 4, ; 2 10, 2 4, ; 7 40, 7 10, ; 8 40, 8 12, ; 7 40, 7 12, , R^{29} R^{30} . M^2 , .

, () , , , 가

[B - a] M ; R^{21} , 1 4 ; R^{22} R^{28} , ,

X^3 X^4 , , 1 3, ,

Z

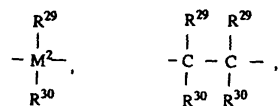


(M^2), R^{29} R^{30} , , 1 4, 6 10,

R^{22} R^{28} , R^{23} R^{27} , 1 4,

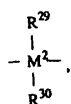
M ; R^{21} , , 1 4, R^{22} R^{28} ; R_2 3 R_2 , , 1 4 ; X^3 X^4 가 ;

Z



(M^2 , R^{29} R^{30} , 1 4 6
10) .

M ; R^{21} ; R^{22} R^{28} ; X^3 X^4 가 ; Z



(M^2 ; R^{29} R^{30} ,)
.

[B - a] .

rac - { 1 - (2 - - 4,5 -) } ,

rac - { (1 - (2 - - 4,5 -)) } ,

rac - { 1 - (2,3,6 - - 4,5 -) } ,

rac - { 1 - (2 - - 4,5 -) } ,

rac - (1 - (2 - - 4,5 -)) ,

rac - { 1 - (4,5 -) } ,

rac - { 1 - (2,6 - - 4,5 -) } ,

rac - { 1 - (2,3,6 - - 4,5 -) } ,

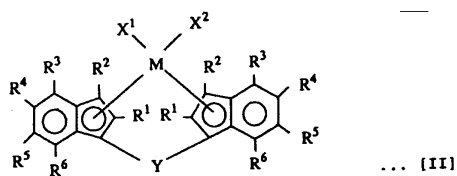
.

[C - a] [B - a] 가
, R S .

2 .

- / α - / (B2) / α
(F2) (a) [II]

.



[II] M IVB , , , ,
.

 $R1^1$

R¹ 1 6 , , n - , n - , sec - ,
t - , n - , n - ;

가 1 가 .

1 4 가 , , .

$$R_2^2, R_4^4, R_5^5 \quad R_6^6$$
$$R^2, R^4, R^5 \quad R^6 \quad , \quad , \quad R^1 \quad 1 \quad 6$$
 $R3^3$
$$R^3 \quad \begin{matrix} 6 & 16 \\ & \end{matrix} \quad , \quad , \quad \begin{matrix} 1 & 20 \\ & \end{matrix}$$
[illegible]

1 20 ;

\$

\$

\$

\$

\$

$X_1^{1^1} \quad X_2^{2^2}$

$X^1 \quad X^2$, , 1 20 ,
 .
 .
 ; , , ; , ,
 ;
 , p - , , p -
 ; , , p -
 , .

 $X^1 \quad X^2$ 1 20 가 .

Y

Y 1 20 2가 , 1 20 2가 , 2가 , 2가
 , -O-, -CO-, -S-, -SO-, -SO₂-, -NR⁷-, -P(R⁷)-, -P(O)(R⁷)-, -BR⁷- -AIR⁷-(R⁷
 , , 1 20 1 20) .

3- 1 20 2가 (, , , 1,2- , -1,2- , 1,
 , 1,4- , 1,2- 1,4-) (,
 -1,2-);

2가 1 20 2가
 ;

2가 , , (, , , (n
 -) , (i-) , () , (p-)
 (p-) , (, -1,2-
 -1,2-);

2가 2가 R⁷
 1 20 1 20 .
 Y 2가 2가 가 , 2가 가 , ,

[II]

rac- - (4- -1-) ,

rac- - {1-(2- -4-)} ,

rac- - (2- -4-(α-)-1-) ,

rac- - (2- -4-(β-)-1-) ,

rac - (2 - 4 - (1 -) - 1 -) ,

rac - (2 - 4 - (2 -) - 1 -) ,

rac - (2 - 4 - (9 -) - 1 -) ,

rac - (2 - 4 - (9 -) - 1 -) ,

rac - (2 - 4 - (p -) - 1 -) ,

rac - (2 - 4 - (-) - 1 -) ,

rac - (2 - 4 - (p -) - 1 -) ,

rac - (2 - 4 - (m -) - 1 -) ,

rac - (2 - 4 - (o -) - 1 -) ,

rac - (2 - 4 - (o,p -) - 1 -) ,

rac - (2 - 4 - (p -) - 1 -) ,

rac - (2 - 4 - (p -) - 1 -) ,

rac - (2 - 4 - (m -) - 1 -) ,

rac - (2 - 4 - (o -) - 1 -) ,

rac - (2 - 4 - (o,o' -) - 1 -) ,

rac - (2 - 4 - (p -) - 1 -) ,

rac - (2 - 4 - (p - i -) - 1 -) ,

rac - (2 - 4 - (p -) - 1 -) ,

rac - (2 - 4 - (p -) - 1 -) ,

rac - (2 - 4 - (m -) - 1 -) ,

rac - (2 - 4 - (p -) - 1 -) ,

rac - (2 - 4 - (m -) - 1 -) ,

rac - (2 - 4 -) - 1 -) ,

rac - (2 - 4 -) - 1 -) ,

rac - (i -) - (2 - 4 - - 1 -) ,

rac -	- (n -)	- (2 - - 4 - - 1 -)	,
rac -		- (2 - - 4 - - 1 -)	,
rac -		- (2 - - 4 - - 1 -)	,
rac -		- (2 - - 4 - - 1 -)	,
rac -	- (p -)	- (2 - - 4 - - 1 -)	,
rac -	- (p -)	- (2 - - 4 - - 1 -)	,
rac -		- (2 - - 4 - - 1 -)	,
rac -		- (2 - - 4 - - 1 -)	,
rac -		- (2 - - 4 - - 1 -)	,
rac -		- (2 - - 4 - - 1 -)	,
rac -		- (2 - - 4 - - 1 -)	,
rac -		- (2 - - 4 - - 1 -)	,
rac -		- (2 - - 4 - - 1 -)	SO ₂ Me,
rac -		- (2 - - 4 - - 1 -)	OSO ₂ Me.
rac -		- {1 - (2 - - 4 -)}	,
rac -		- {1 - (2 - - 4 - (α -))}	,
rac -		- {1 - (2 - - 4 - (β -))}	,
rac -		- {1 - (2 - - 4 - (2 - - 1 -))}	,
rac -		- {1 - (2 - - 4 - (5 -))}	,
rac -		- {1 - (2 - - 4 - (9 -))}	,
rac -		- {1 - (2 - - 4 - (9 -))}	,
rac -		- {1 - (2 - - 4 - (o -))}	,
rac -		- {1 - (2 - - 4 - (m -))}	,
rac -		- {1 - (2 - - 4 - (p -))}	,

rac -	-	$\{1 - (2 - \quad - 4 - (2,3 - \quad) \quad) \}$	,
rac -	-	$\{1 - (2 - \quad - 4 - (2,4 - \quad) \quad) \}$	,
rac -	-	$\{1 - (2 - \quad - 4 - (2,5 - \quad) \quad) \}$	,
rac -	-	$\{1 - (2 - \quad - 4 - (2,4,6 - \quad) \quad) \}$	,
rac -	-	$\{1 - (2 - \quad - 4 - (o - \quad) \quad) \}$	,
rac -	-	$\{1 - (2 - \quad - 4 - (m - \quad) \quad) \}$	,
rac -	-	$\{1 - (2 - \quad - 4 - (p - \quad) \quad) \}$	,
rac -	-	$\{1 - (2 - \quad - 4 - (2,3 - \quad) \quad) \}$	,
rac -	-	$\{1 - (2 - \quad - 4 - (2,6 - \quad) \quad) \}$	,
rac -	-	$\{1 - (2 - \quad - 4 - (3,5 - \quad) \quad) \}$	,
rac -	-	$\{1 - (2 - \quad - 4 - (2 - \quad) \quad) \}$	,
rac -	-	$\{1 - (2 - \quad - 4 - (3 - \quad) \quad) \}$	,
rac -	-	$\{1 - (2 - \quad - 4 - (4 - \quad) \quad) \}$	,
rac -	-	$\{1 - (2 - \quad - 4 - (4 - \quad) \quad) \}$	,
rac -	-	$\{1 - (2 - \quad - 4 - (4 - \quad) \quad) \}$	,
rac -	-	$\{1 - (2 - n - \quad - 4 - \quad) \}$	,
rac -	-	$\{1 - (2 - n - \quad - 4 - (\alpha - \quad) \quad) \}$	,
rac -	-	$\{1 - (2 - n - \quad - 4 - (\beta - \quad) \quad) \}$	,
rac -	-	$\{1 - (2 - n - \quad - 4 - (2 - \quad - 1 - \quad) \quad) \}$	,
rac -	-	$\{1 - (2 - n - \quad - 4 - (5 - \quad) \quad) \}$	,
rac -	-	$\{1 - (2 - n - \quad - 4 - (9 - \quad) \quad) \}$	,
rac -	-	$\{1 - (2 - n - \quad - 4 - (9 - \quad) \quad) \}$	,
rac -	-	$\{1 - (2 - i - \quad - 4 - \quad) \}$	,
rac -	-	$\{1 - (2 - i - \quad - 4 - (\alpha - \quad) \quad) \}$	,
rac -	-	$\{1 - (2 - i - \quad - 4 - (\beta - \quad) \quad) \}$	,

rac - - $\{1 - (2 - i - - 4 - (8 - - 9 -))\}$,

rac - - $\{1 - (2 - i - - 4 - (5 -))\}$,

rac - - $\{1 - (2 - i - - 4 - (9 -))\}$,

rac - - $\{1 - (2 - i - - 4 - (9 -))\}$,

rac - - $\{1 - (2 - s - - 4 -)\}$,

rac - - $\{1 - (2 - s - - 4 - (\alpha -))\}$,

rac - - $\{1 - (2 - s - - 4 - (\beta -) -)\}$,

rac - - $\{1 - (2 - s - - 4 - (2 - - 1 -))\}$,

rac - - $\{1 - (2 - s - - 4 - (5 -))\}$,

rac - - $\{1 - (2 - s - - 4 - (9 -))\}$,

rac - - $\{1 - (2 - s - - 4 - (9 -))\}$,

rac - - $\{1 - (2 - n - - 4 -)\}$,

rac - - $\{1 - (2 - n - - 4 - (\alpha -))\}$,

rac - - $\{1 - (2 - n - - 4 -)\}$,

rac - - $\{1 - (2 - n - - 4 - (2 -))\}$,

rac - - $\{1 - (2 - n - - 4 - (\beta -))\}$,

rac - - $\{1 - (2 - n - - 4 - (2 - - 1 -))\}$,

rac - - $\{1 - (2 - n - - 4 - (5 -))\}$,

rac - - $\{1 - (2 - n - - 4 - (9 -))\}$,

rac - - $\{1 - (2 - n - - 4 - (9 -))\}$,

rac - - $\{1 - (2 - i - - 4 -)\}$,

rac - - $\{1 - (2 - i - - 4 - (\alpha -))\}$,

rac - - $\{1 - (2 - i - - 4 - (\beta -))\}$,

rac - - $\{1 - (2 - i - - 4 - (2 - - 1 -))\}$,

rac - - $\{1 - (2 - i - - 4 - (5 -))\}$,

$\text{rac} - \{1 - (2 - i - 4 - (9 -))\}$,
 $\text{rac} - \{1 - (2 - i - 4 - (9 -))\}$,
 $\text{rac} - \{1 - (2 - 4 -)\}$,
 $\text{rac} - \{1 - (2 - 4 - (\alpha -))\}$,
 $\text{rac} - \{1 - (2 - n - 4 -)\}$,
 $\text{rac} - \{1 - (2 - n - 4 - (\alpha -))\}$,
 $\text{rac} - \{1 - (2 - 4 -)\}$,
 $\text{rac} - \{1 - (2 - 4 - (\alpha -))\}$,
 $\text{rac} - \{1 - (2 - 4 - (9 -))\}$,
 $\text{rac} - \{1 - (2 - 4 - (9 -))\}$,
 $\text{rac} - \{1 - (2 - 4 -)\}$,
 $\text{rac} - \{1 - (2 - 4 - (\alpha -))\}$,
 $\text{rac} - \{1 - (2 - 4 - (9 -))\}$,
 $\text{rac} - \{1 - (2 - 4 - (9 -))\}$,
 $\text{rac} - \{1 - (2 - 4 - (4 -))\}$,
 $\text{rac} - \{1 - (2 - 4 -)\}$,
 $\text{rac} - \{1 - (2 - 4 - (\alpha -))\}$,
 $\text{rac} - \{1 - (2 - 4 -)\}$,
 $\text{rac} - \{1 - (2 - 4 - (a -))\}$,
 $\text{rac} - \{1 - (2 - n - 4 - (\alpha -))\}$,
 $\text{rac} - \{1 - (2 - 4 -)\}$,
 $\text{rac} - \{1 - (2 - 4 - (\alpha -))\}$,
 $\text{rac} - \{1 - (2 - n - 4 -)\}$,

가

, R

S

2

" Journal of organometallic Chem " 288(1985). p63 67

0,320,762

[II]

[III]

 L^aMX_2 [III]

M

IV

;

La

 π

M

;

X

,

,

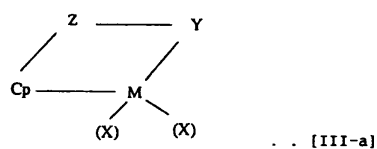
20

,

,

[III]

[III - a]



[III - a]

M

,

; X

;

Cp M π -

Z

가 ;

Z

,

,

IVA

;

Y

,

,

;

Z Y

.

[III - a]

.

((t-)) (- η^5 -) ,

((t-)) (- η^5 -) - 1,2 -) ,

((t-)) (- η^5 -) ,

((t-)) (- η^5 -) ,

((t-)) (- η^5 -) ,

((t-)) (- η^5 -) - 1,2 -) ,

(()) (- η^5 -) - 1,2 -) ,

$$\begin{aligned}
& (t - \eta^5 - 1) \left((t - \eta^5 - 1) - (t - \eta^5 - 1) \right) = (t - \eta^5 - 1)^2, \\
& (t - \eta^5 - 1) \left((t - \eta^5 - 1) - (t - \eta^5 - 1) \right) = (t - \eta^5 - 1)^2, \\
& (t - \eta^5 - 1) \left((t - \eta^5 - 1) - (t - \eta^5 - 1) \right) = (t - \eta^5 - 1)^2, \\
& (t - \eta^5 - 1) \left((t - \eta^5 - 1) - (t - \eta^5 - 1) \right) = (t - \eta^5 - 1)^2, \\
& (t - \eta^5 - 1) \left((t - \eta^5 - 1) - (t - \eta^5 - 1) \right) = (t - \eta^5 - 1)^2, \\
& (2 - \eta^5 - 1) \left((2 - \eta^5 - 1) - (2 - \eta^5 - 1) \right) = (2 - \eta^5 - 1)^2, \\
& (2 - \eta^5 - 1) \left((2 - \eta^5 - 1) - (2 - \eta^5 - 1) \right) = (2 - \eta^5 - 1)^2, \\
& (2 - ((4a, 4b, 8a, 9, 9a - \eta) - 9H - 9 - 1)) = (2 - ((4a, 4b, 8a, 9, 9a - \eta) - 9H - 9 - 1)), \\
& (2 - ((4a, 4b, 8a, 9, 9a - \eta) - 9H - 9 - 1)) = (2 - ((4a, 4b, 8a, 9, 9a - \eta) - 9H - 9 - 1)).
\end{aligned}$$
$$[III] \quad 2 \quad .$$
$$(B2) \quad \frac{[II]}{\alpha} - \frac{[I]}{\alpha} = \frac{[III]}{\alpha} - \frac{[IV]}{\alpha} \quad (F2)$$

2 - 78687

, - n - , - sec - , - t -
 ;
 ;
 ;
 ;
 ;
 ;
 ;

(i - (C₄ H₉)_xAl_y (C₅ H₁₀)_z (X, Y, Z
 , Z ≥ 2x)

2

가 , 가 ;

가

(a)

(c)

(a)

(c)

02036 , 3 - 179005 , 3 - 179006 , 1 - 501950 , 1 - 5
 4 , 5, 321,106 , 3 - 207703 , 3 - 20770

Mg

, Al

, B

B

BR¹R²R³

R¹, R² R³

가

5 - (0 -) , (4 -) , (3, (p -) , (3, ()) .

(a)

(a)

가 . , N,N -

() ,

() ,

$$(n - \quad) \quad (\quad),$$

(p -) ,

(0 -) ,

() ,

$$(0, p -)$$
$$(m, m - \quad) \quad ,$$

(p -) ,

$$(n - \quad) \quad (0 - \quad) \quad ,$$
$$(n - \quad) \quad (4 - \quad) \quad ,$$

•
;

N,N - () ,

N,N - () ,

N,N - 2,4,6 - () ,

N,N - ;

(n -) () ,

() ,

;

() ,

() () ,

() () ,

가 .

N - () , () , N,

가 (n -)
().

, [(n -)] , [(n -)] ,
[(n -)] , [(n -)] , [(n -)]
, [(n -)] , (n -) - 1 -
, (n -) - 1 - , (n -) - 1 - , (n -)
) - 1 - - 1 - , (n -) - 1 -
.

가 .

, (14), 7,8 - (13), 2,7
- 2,7 - (13), - 7,8 - - 7,8 - - 11 -
(12), (n -) - 6 - (14), (n -) - 6 -
(12), (n -) - 7 - (13), (n -) - 7,8 -
- 8 - (12), (n -) - 2,9 - (12), (n -)
- 7,9 - , (n -) - 8 - - 7,9 -
, (n -) - 8 - - 7,9 - , (n -)
- 7,8 - , (n -) - 4, 6 - - 7 -
.

(14), 4 - (14), 1,3 - (13), 6,9 -
, - 1 - - 1,3 - , - 1 - - 1,3 -
, - 1,3 - - 1,3 - .

가 (n -) ,
().

- 가 (F) , 가 (E) / α

1 12 1 6 가

(1)

JIS K 6301 200mm/ .

(2)

JIS K 6301 200mm/ .

(3)

JIS K 6301 . 100% .

13 19 7 10 가

(1)

JIS A JIS K 6301 .

(2)

JIS K 6301 200mm/ .

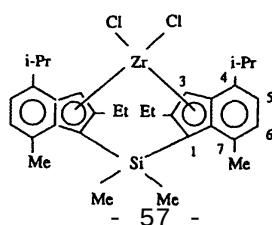
(3)

JIS K 6301 200mm/ .

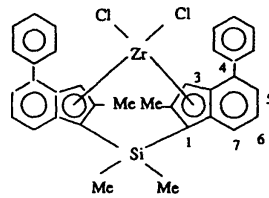
가 1 12, 1 6

1

:rac - { 1 - (2 - 4 - 7 -) } ,



$(1.2\text{mg} \cdot /M\ell)$
 ^{30}Zr 가 $0.004\text{mmol}/M\ell$, 가 $1.2\text{mg} \cdot /M\ell$.
 5 가 , Zr .
 $\text{Zr} : 0.00067\text{mmol}/M\ell (=0.67\text{mmol}/\ell)$
 $() : 0.20\text{mmol}/M\ell (=200\text{mmol}/\ell)$
 B'' 가 15 , 1 - 5 - - 2 - (" EN
 $()$
 $3.185\ell /$, $0.67\ell /$,
 $(: 17\text{mmol}/\ell)$ $0.3\ell /$ ENB $(: 0.02/\ell)$
 $1.5\ell /$.
 $200\ell /$ 1 - $155\ell /$
 80 , 1 (5) .
가
 (100mmHg) , 100 24 .
 $/1 - /ENB$ ((B - 1)) 250g .
1 - 79/21(/
 $1 -)$, ENB 가 10 .
 D 0.01 135 , B 1.1, (η) 가 $2.7\text{dl}/\text{g}$, $^{13}\text{C} - \text{NMR}$ $T_{\alpha\beta}$ $T_{\alpha\alpha}$
 (Tg) - 56 , $g\eta^*$ 0.98 .
1 .
2 3
1 $/\alpha - /$
 $((B - 2) (B - 3))$.
 $\alpha -$, 가, (η) , D ,
 B , Tg $g\eta^*$ 1 .
4
1 $/\alpha - /$
 $((B - 4))$.



rac - { 1 - (2 - - 4 -) } ,

α - , 가, (η), D ,
B , Tg g η^* 1 .

1

	참 고 예 1	참 고 예 2	참 고 예 3	참 고 예 4
공 중 합 체 고 무	B-1	B-2	B-3	B-4
α - 올 레 핀	1-부 텐	1-옥 텐	1-부 텐	1-부 텐
에 틸 렌 / α - 올 레 핀 (mol)	79/21	82/18	70/30	79/21
요 드 값	10	13	12	13
(η)(dl/g)	2.7	2.7	2.9	2.6
D 값	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
B 값	1.1	1.1	1.1	1.1
Tg(℃)	-56	-54	-59	-56
g η^* 값	0.98	0.99	0.98	0.67

가 가

1

1 /1 - /5 - - 2 - (B - 1) 50 MFR(ASTM D 123
8 - 65T, 230)11g/10 , 0.91g/cm³ (A - 1) 50 180
10 . (가)

(, ,)

.

2 .

2

/1 - /5 - - 2 - (B - 1) 2 /1 - /5 -
- 2 - (B - 2) 1 가
가 .

2 .

3

/1 - /5 - - 2 - (B - 1) 3 /1 - /5 -
- 2 - (B - 3) 1 가 .

2 .

4

/1 - /5 - - 2 - (B - 1) 4 /1 - /5 -
- 2 - (B - 4) 1 가 .

2 .

1

/1 - /5 - - 2 - (B - 1)
80 %, 가 10, (η) 2.8dl/g / /5 - - 2 -
(EPDM - 1) 1 가 .
가

2 .

2

	실 시 예 1	실 시 예 2	실 시 예 3	실 시 예 4	비 교 예 1
인 장 강 도 (kg/cm ²)	103	98	107	106	79
파 단 신 도 (%)	530	550	510	570	410
영 구 신 율 (%)	34	31	35	32	46

5

/1 - /5 - - 2 - (B - 1) (A - 1) 75
25 1 가 .
가

3 .

2

/1 - /5 - - 2 - (B - 1) 1 / /5 - - 2 -
(EPDM - 1) 5 가 .

3 .

3

	실시예 5	비교예 2
인장강도 (kg/cm ²)	38	29
파단신도 (%)	620	390
영구신율 (%)	11	16

6

/1 - /5 - - 2 - (B - 1) (A - 1) 가
(: PW - 380,) 40 (: ET - 5,) 20 가
1 가 .

4 .

3

/1 - /5 - - 2 - (B - 1) 1 / /5 - - 2 -
(EPDM - 1) 6 가 .

4 .

4

	실시예 6	비교예 3
인장강도 (kg/cm ²)	164	135
파단신도 (%)	560	430
영구신율 (%)	33	46

가 가

7

1 /1 - /5 - - 2 - (B - 1) 50 1
(A - 1) 50 (2,5 - - 2,5 - (tert -) - 3)0.2
(DVB)0.3 가 , 180 10
가 .

5

8

/1 - /5 - - 2 - (B - 1) /1 - /5 - - 2 -
 (B - 2) 7 가

5

9

/1 - /5 - - 2 - (B - 1) /1 - /5 - - 2 -
 (B - 3) 7 가

5

4

/1 - /5 - - 2 - (B - 1) 1 / /5 - - 2 -
 (EPDM - 1) 7 가

5

5

	실 시 예 7	실 시 예 8	실 시 예 9	비 교 예 4
인 장 강 도 (kg/cm^2)	254	240	260	178
과 단 신 도 (%)	620	600	640	510
영 구 신 율 (%)	25	23	26	42
꺾 함 량 (중 량 %)	70	68	72	48

10

/1 - /5 - - 2 - (B - 1) (A - 1) 7
 5 25 가

6

11

/1 - /5 - - 2 - (B - 1) /1 - /5 - - 2 -
 (B - 4) 10 가
 가 .

6

5

/1 - /5 - - 2 - (B - 1) 1 / /5 - - 2 -
 (EPDM - 1) 10 가
 가 .

6

6

	실시예 10	실시예 11	비교예 5
인장강도 (kg/cm ²)	66	64	46
파단신도 (%)	680	650	490
영구신율 (%)	4	3	8
겔함량 (중량%)	71	73	49

12

/1 - /5 - - 2 - (B - 1) (A - 1) 가
 (: PW - 380,) 40 (: ET - 5,) 20
 7 가
 가 .

7

6

/1 - /5 - - 2 - (B - 1) 1 / /5 - - 2 -
 (EPDM - 1) 12 가
 가 .

7

7

	실시예 12	비교예 6
인장강도 (kg/cm ²)	256	220
파단신도 (%)	630	550
영구신율 (%)	24	30
겔함량 (중량%)	69	50

가 13 19, 7 10

가

(E)

(E - 1) /

(1) : 3 %

(2) MFR(ASTM D 1238 - 65T, 230 , 2.16kg): 25g/10

(G)

(G - 1) / /5 - - 2 -

(1) : 78 %

(2) 가: 8.2

(3) (ML₁₊₄ (100)): 62

(G - 2)

(1) : 0.7 %

(2) (ML₁₊₄ (100)): 55

(G - 3) /

(1) : 0.868g/cm³

(2) : 81 %

(3) MFR(ASTM D 1238 - 65T, 190 , 21.6kg): 0.4g/10

(4) 135 (η): 2.2dl/g

(5) (Mw/Mn): 2.19

(6) (FI): 70⁻¹

(H)

(H - 1)

: PW - 380,

5

rac - { 1 - (2 - 4 -)) 51g,
(1.1mol/ℓ) 1.57 2.76 30

1 - 6kg/cm² - G 90
0.02mmol/ (),
10mmol/ ((mol):
/1 - =0.83, / =0.002) , 1 -

/1 - (F - 1) 5kg

(F - 1) 1 - 83/17
(/1 -)

가 0.861g/cm³, MFR 0.4g/10 , 135 , (η) 2.0dl/g, ¹
³C - NMR T_{αβ} T_{αα} D 0.01, B 1.1, (Tg) - 65 , gη* 0.
84, (Mw/Mn) 2.2, (FI) 125 ⁻¹

(FI) 190 2.4 × 10⁶ /cm²
(FI) 가
2.4 × 10⁶ /cm²
(FI) 190 , 5 × 10⁴
3 × 10⁶ /cm²

8

6

5

/1 - (F - 2)

(F - 2) 1 - , 가, (η), D
, B , Tg, gη* , Mw/Mn, FI 8

8

	참고예5	참고예6
공중합체고무	F-1	F-2
α-올레핀	1-옥텐	1-부텐
에틸렌/α-올레핀 (mol)	83/17	80/20
밀도(g/cm ³)	0.861	0.865
MFR(g/10분)	0.4	0.6
(η)(dl/g)	2.0	1.7
D값	0.01	0.01
B값	1.1	1.0
Tg(℃)	-65	-64
gη*값	0.84	0.82
Mw/Mn	2.2	2.1
FI (초 ⁻¹)	125	175

:

(F - 1), (F - 2):

13

/ (E - 1) 40 /1 - (F - 1) 60
 , 180 5 . ,

100 , 2.5 - (t -) 0.3 0.4
 , L/D 30, 50mm 2 ,

220

가

가

,

9

14

/1 - (F - 1) /1 - (F - 2) 60

13

가

가

13

,

9

15

/ (E - 1) 20 , /1 - (F - 1) 60 , /
 /5 - - 2 - (G - 1) 20 13

가

가

13

,

9

16

/ /5 - - 2 - (G - 1) (G - 2) 20
 15 가

가

15

,

9

17

G - 2) 17 / (E - 1) 17 , /1 - (F - 1) 50 , (H - 1) 16 13 가 (

가 13 ,

9 .

7

13 /1 - 가 (F - 1) / (G - 3) 60

가 13 ,

9 .

8

15 /1 - 가 (F - 1) / (G - 3) 60

가 15 ,

9 .

9

16 /1 - 가 (F - 1) / (G - 3) 60

가 16 ,

9 .

10

17 /1 - 가 (F - 1) / (G - 3) 50

가 17 ,

9 .

9

	실시예 13	실시예 14	실시예 15	실시예 16	실시예 17
결정질 폴리올레핀수지					
E-1	40	40	20	20	17
에틸렌/ α -올레핀 공중합체					
F-1	60	--	60	60	50
F-2	--	60	--	--	--
올레핀 고무					
G-1	--	--	20	--	--
G-2	--	--	--	20	17
G-3	--	--	--	--	--
연화제					
H-1	--	--	--	--	16
POX	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
DVB	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
JIS경도	91	92	73	63	60
인장강도 (MPa)	15.3	12.4	7.2	4.4	4.2
인장신율 (%)	640	520	480	420	390
겔 함량 (%)	78	80	76	73	74

1: POX : 2,5- (t -)

DVB :

2: " " .

9 ()

	비교예 7	비교예 8	비교예 9	비교예 10
결정질 폴리올레핀수지				
E-1	40	20	20	17
에틸렌/ α -올레핀 공중합체				
F-1	--	--	--	--
F-2	--	--	--	--
올레핀 고무				
G-1	--	20	--	--
G-2	--	--	20	17
G-3	60	60	60	50
연화제				
H-1	--	--	--	16
POX	0.3	0.3	0.3	0.3
DVB	0.4	0.4	0.4	0.4
JIS경도	94	78	65	61
인장강도 (MPa)	6.9	4.0	2.8	2.1
인장신율 (%)	290	280	220	190
겔 함량 (%)	80	75	72	73

1: POX : 2,5 - (t -)

DVB :

2: " "

7

/1 -

(1,3 -) 0.5mg
(Al: 1.1mol/ ℓ) 1.57Mℓ 2.76Mℓ 가

600Mℓ 1 - 400Mℓ 80
1mmol 0.5Mℓ(Zr 0.001mmol)
4.0kg/cm² - G

90 30

/1 - (F - 3)

(F - 3) 1 - 90/10(
, 0.885g/cm³, MFR 3.5g/10 , 135 (η) 1.5dl/g,
(Tg) - 58 , X 14%, GPC (Mw/Mn) 2.5, D
0.01 , B 1.03, gη* 1.00 10

8

1 - 1 - 20kg/cm² - G 110 7
/1 - (F - 4)

(F - 4) 1 - 88/12(
, 0.886g/cm³, MFR 3.5g/10 , 135 (η) 1.5dl/g,
(Tg) - 57 , X 10%, GPC (Mw/Mn) 2.2, D
0.01 , B 1.02, gη* 1.00 10

10

	참 고 예 7	참 고 예 8
공 중 합 체 고 무	F-3	F-4
α - 올 레 핀	1-옥 텐	1-부 텐
에 틸 렌 / α - 올 레 핀 (mol)	90/10	88/12
밀 도 (g/cm ³)	0.885	0.886
MFR (g/10분)	3.5	3.5
(η) (dl/g)	1.5	1.5
D 값	≤ 0.01	≤ 0.01
B 값	1.03	1.02
Tg(℃)	-58	-57
결 정 화 도	14	10
g η* 값	1.00	1.00
Mw/Mn	2.5	2.2

: (F - 3), (F - 4):

18

/1 - (F - 1) 7 /1 - (F - 3) 60
13 가

가 13 ,

11 .

19

/1 - (F - 1) 8 /1 - (F - 4) 60
13 가

가 13 ,

11 .

11

	실시예 18	실시예 19
결정질 폴리올레핀수지 E-1	40	40
에틸렌/ α -올레핀 공중합체 F-3	60	--
F-4	--	60
올레핀고무 G-1	--	--
G-2	--	--
G-3	--	--
연화제 H-1	--	--
POX	0.3	0.3
DVB	0.4	0.4
JIS A 경도	92	94
인장강도(MPa)	16.4	14.5
인장신율 (%)	610	480
겔함량 (%)	78	79

: POX: 2,5 - (t -)

DVB:

" " .

(57)

1.

(A) 10 60 , , 3 20 α -
/ α - / (B) 90 40 , , (A) (B) 100)

/ α - / (B) , 3 20 α -
 ,

(1) (a) (b) 3 20 α -
40/60 95/5 [(a)/(b)] ;

(2) 가 1 50 ;

(3) 135 , (η) 0.1 10dl/g 가 .

2.

1 , / α - / (B) , 3 20 α -
 ,

(1) (a) (b) 3 20 α -
40/60 95/5 [(a)/(b)] ;

(2) 가 1 50 ;

(3) 13 , (η) 0.1 10dl/g ;

(4) (B) (3) (η) (B) ((η)_{blank} , (η)/(η)_{bl}
) 가 , 70 % /
ank 가 0.95 가 .

3.

2 , / α - / (B)

(5) ¹³C - NMR T_{αβ} T_{αα} D, T_{αβ} / T_{αα} 가 0.5 ;

(6) ¹³C - NMR

B 1.00 1.50 ;

B = (P_{OE}) / (2 · (P_E) · (P_O))

(P_E) (B) (a) , (P_O) (13) α -
(b) , (P_{OE}) (B) α - /

.

(7) DSC (Tg) - 50 가

4.

1 , / α - / (B) ,
3 20 α - 1 - 2 가 -
2 1 ,

(1) (a) (b) 3 20 α -
40/60 95/5 [(a)/(b)] ;

(2) 가 1 50 ;

(3) 135 , (η) 0.1 10dl/g ;

(4) (B) (3) (η) (B) (η)_{blank} (η)_{blank} , (η)/(η)_{bl}
) 가 , 70 % /
ank 가 0.2 0.95 가 .

5.

1 4 1 , (A) / α - / (η)_{blank} , (η)/(η)_{bl}
B) 100 (C) 2 100 / (D) 2 50 가

6.

1 4 1 , 가 가
가 .

7.

1 4 가 가 가
가 .