

(19)
(12)

(KR)
(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
C08J 9/22

(11)
(43)

2002 - 0007135
2002 01 26

(21) 10 - 2001 - 0014871
(22) 2001 03 22

(30) 09/616,851 2000 07 14 (US)
09/685,750 2000 10 10 (US)

(71) , . . .
01752 455

(72) 19454 - 7 10 700
. 19490 1655
. 18966 1388
. 19446 308
19090 3980

(74)
:

(54)

가 가 (organo polysilica) 가
가 .

가 (organo polysilica)
 (device)가 (multichip)
 (signal) (capacitive coupling) (den
 (pore) (void)

(block copolymer) 가
 (5,776,990).
 30 % 가 30 % 가
 (Carter et. al., Polyimide Nanofoams from
 Phase - Separated Block Copolymers, Electrochemical Society Proceedings, volume 97 - 8, pages 32 - 43 (1
 997)). 가

가 (5,700,844). '844 , 0.5 20 (feature) 가 0.25
 (compatibilized) 09/460,326 (Allen et al.) B - 가 (porogen)

5,895,263 (Carter et al.) 가 (nanosphere) 가
 . 가 5,895,263 가

, 20 가 가 가

< >

가 ()가 가
% 가 가

1 ,

a) 가 가 B- (staged) 가 ;

b) B- 가 (matrix) ; 가

c) 가 가 가 ;

(B- 가) 가 가
, 가 .

2 , 가

3 ,

a) ,가 B- 가 ;

b) B- 가 ; 가

c) 가 가 가 ;

d) 가 ;

e) 가 ;

f) ;

(B- 가) 가 가
.

4 ,

5 , B- 가 ,
 B- 가
 () 가

, 가 :

= ; μm = ; UV = ; rpm = ; nm = ; g = ; wt% =
 ; L = ; mL = ; RI: ; MIAK = - ; MIBK = - ; PMA =
 (); CyHMA = ; EG = ; DPG = ;
 DEA = ; BzA = ; BzMA = ; MAPS
 = MATS = () ; PETTA = / ; PPG4000
 DMA = 4000 ; DPEPA = ; TMSMA =
 ; MOPTSOMS = () ; MOPMDMOS =
 3- ; TAT = -1,3,5- -2,4,6-(1H,3H,5H)- ; IBOMA
 = ; PGMEA = ; PGDMA =
 ; PPODMMST = (), () ; TMOPTMA =
 ; TMOPTA = ; BPEPDMS =
 ; PPGMEA260 = 260 가 () ; PPGMEA4
 75 = 475 가 () ; PEGMEMA475 = 475
 가 () ; VTMS = ; VT MOS =

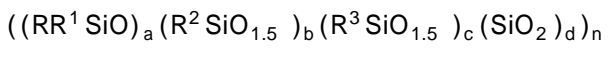
" () " " () "
 . " " , " () " "
 , " 가
 " , " 가 " " 가 " " 가
 " " (cross - linker) " 가 "
 " " " " " " " "

" B- " " " B-
 , B- 가 , B-
 " " , " " ,
 , %

가 , 가 , , ,

B- 가 ; b) B- 가 a) 가 가 ; c) 가 가 ; B- 가 (가) (가)

-k 가 4 , 가 (" k") 가 B- 가 ()



R, R¹, R², R³ , (C₁ - C₆) , ;

a, c, d 0 1 ;

b 0.2 1 ;

n 3 10,000 ;

, a+b+c+d=1 , R, R¹, R² 가 .

" " 가 , , , (C₁ - C₆) , (C₁ - C₆) , a, b, c, d . a가 0 0.8 . c가 0 0.8 . d가 0 0.8 . n B- 가 , n B- 가 (end capping) 가 .

500 가 20,000 가 가 , , RSiO_{1.5} (Si(OR)₄ , RSiO₃ R₂S) , ; / . B- ; ;

가 , - , t- , , 3 10,000 가 , .

2 가) 가 (, 가 ; , () , () , () , () .

가 , 가 가 .

가 (modifier) 0.5 1000 nm 가 1,000 nm 가 0.5 200 nm 0.5 50 nm , 가 1 nm 20 n m . 가 0.5 200 nm, 0.5 50 nm 가 1 0.5 1 20 nm 가 .

() () 가 , 가 , 가 " " , " "

가 (

)

(unzipping)

. " 가 "

()

() , ()

()

()

()

()

(C₁ - C₂₄)

()

()

" "

()

,

" "

()

" "

" "

()

,

.

" "

()

1 6

()

(" MMA"),

(" BMA"),

(" BA"),

(" IB

MA"),

" "

()

7 15

()

2 -

(" EHA"), 2 -

(" IDMA" , (C₁₀)

),

,

(

),

,

(

),

(" DPMA"),

,

A")

" "

()

16 24

()

,

,

,

,

,

.

()

);

(" CEMA")(

(" SMA")(

)

,

-

-

()

10

15

16

20

pany)

ALFOL

ALFOL 1618

ALFOL 1620,

(Vista Chemical com

y)

NEODOL

NEODOL 25L,

(Shell Chemical Compan

1618

CO - 1270

(Proctor & Gamble)

TA -

()

()

가

()

()

() 가
 () () ()
) , (C₂ - C₆) - () , (C₂ - C₆) () (C₂ - C₆) ()
 ,
 () 가 ,
) - (2-) (C₂ - C₆) ()
 2-) () 가 ()
 (" HEMA"), 2- (" HEA"), 2-
 , 1- -2- , 2- -
 1- -2- , 2- , 2- -
 1- -2- , 2- () HEMA,
 " " " HPMA" 2
 () ()
 가 () ()
 , N,N- , N,N- , N,N-
 , N,N- , N,N- , N,N-
) , N- (1,3- -1- -3-) , N- (1- -1- -3-)
 , 2- , N- , N-
 , N-
 () - (C₁ - C₆) ()
 , - (C₁ - C₆) (C₁ - C₆) ()
) , (C₁ - C₆) (C₁ - C₆) () , (C₁ - C₆) (C₁ - C₆) ()
 () , (C₁ - C₆) () ,
 (" STY"), - , p-
 , , , ,
 1 - C₁₀) , , (C₁ - C₁₀) , (C₁ - C₁₀) , (C

; 2- -5- - , 2- -5- , 3- -5- 2- 4-
 - , 2- -3- -5- (C₁ - C₈) N- ; , 2,3- -5-
 ; N- ; N- ; N- ; N- ; N- ; N-
 - - ; () ; o-, m-, p- ; ; N- - ; N,N
 - - - ; -2- ; ; N- ; N-
 - - , 3- -1- - , 4- -1- - , 5- -1- - , 3- -1
 - - , 3- -1- - , 3,3- -1- - , 4,5- -1- - , 5,
 5- -1- - , 3,3,5- -1- - , 4- -1- - , 5- -5- -
 1- - 3,4,5- -1- - N- - ; ; ;

가
 10,000 100,000 5,000 1,000,000 10,000 500,000,
 1.001 10 1 20, 1.001 15,

가
 , 2- , t-

5,863,996 (Graham) 09/460,326
 09/460,326

가 가 가 가 가 가 가
 , 100% 가 가 , 가 1 % 가
 가 1% 80%가 가 1% 60% 가 가

가
 가
 ;
 ,
 (" ALMA"), (" EGDMA"),
 (" DEGDMA"),
 (" TMPTMA"), (" DVB"), , 2,2 -
 , 1,3 - , 1,3 - , 1,3 - , 1,4 -
 1,6 - , 1,6 -
 , 200
 , A A
 600 , ()
 ,
 . 가
 , () , () ,
 () , , 1,3 - 가 , 1,3 -) , () ,

가 B- 가 가

10,000 100,000 5,000 1,000,000, 10,000 500,000
 0.5 1000 nm 가 가 0.5 200 nm ,
 0.5 50 nm, 가 1 nm 20 nm .
 1 20 1.001 15 가 1.001 10 .

가 " 가 " 가 가
 , UV, x - , UV (beam) , IR,

250 425 150 500
 1 120 가

0 20 %

가 () (flux) 가

B- 가 B- 가 B- 가 B- 가
1 90 %, 10 80 %, B- 가 15
60 % 1 60 %

B- 가 , 2-
N,N' - , n- , n- , N- - 2- ,
pin coating), (spray coating) (doctor blading) (s

B- 가 가 가 가
가 가 가 가
400 450 가 200 350
e-

B- 가 가
5 % 가
가 가 가 가
350 400

. , 가 , 가
. , 가 가 , 가
가 . 가

, , B-
, 가 ,
, 가 ,
, 가 B-

. " " B- 가 , 가
. B- 가 , B- 가
, 가 가
, " B- 가 " B- 가 , B-
가 , 가
가

, B- 가 , B- 가
, B- 가
(spin casting)
B- 가 ,
가 , B- 가
가 ,
가

가 (Van Krevelen) (matching) (, Van Krevelen et al., Properties of Polymers. Their Estimation and Correlation with Chemical Structure, Elsevier Scientific Publishing Co., 1976; Olabisi et al., Polymer - Polymer Miscibility, Academic Press, NY, 1979; Coleman et al., Specific Interactions and the Miscibility of Polymer Blends, Technomic, 1991; and A. F. M. Barton, CRC Handbook of Solubility Parameters and Other Cohesion Parameters, 2nd Ed., CRC Press, 1991).

(group contribution method) , 가 (cloud point) %

가 가 / 가 가 가 B- 가 B- 가 B-

가 B- 가 가 가 가 ()

가 가 0.5 200 nm, 가 0.5 50 nm, 가 1 0.5 1000 nm, 가 20 nm, 가 1 1000 nm (compliance) 가

가 가 가 가

가
 1
 B- 가
 2-
 , n- , n- , N- -2- , N,N'-
 FR - 4 (hybrid) 가

2 가 B- 가
 가 3
 가 가
 (cap) 가
 가
 () , () , () , ()
 가

가 (via) /
 (trench) 가
 (i) 가 (Shypley Co
 mpany, Marlborough, MA) ; (ii)
 e- ; (iii)
 ; (iv)

가 (" CVD") , CVD,
 CVD(" CCVD") , (sputtering),
 (liner),

5 , / 가

가 가 , 가

가

< 1 >

MeSQ 1 (" MeSQ") . MeSQ A B C

가 % 2 2 . MeSQ

[1]

[1]

MeSQ		
A		
B		
C		

[2a]

[2]

	MeSQ	%	R.I.
	A		1.372
			1.367
	B		1.365
	C		1.502
	A/C(9:1)		1.374
			1.374
MMA/TMSOEMA/ALMA(60/30/10)	A	50	
MMA/TMSOEMA/ALMA(60/30/10)	B	50	1.216
MMA/VTMS/ALMA(45/45/10)	A	50	
MMA/VTMS/ALMA(45/45/10)	B	50	1.228
MMA/TMSMA/ALMA(45/45/10)	A	50	
MMA/TMSMA/ALMA(45/45/10)	B	50	
MMA/MAPS/ALMA(60/30/10)	A	30	1.353
MMA/MAPS/ALMA(60/30/10)			
MMA/MAPS/ALMA(45/45/10)	A	30	1.359
MMA/MAPS/ALMA(45/45/10)		30	1.349()
	C	30	1.503
MMA/MAPS/ALMA(30/60/10)	A	50	1.391
MMA/MAPS/ALMA(30/60/10)	B	50	1.365
MA/MAPS/ALMA(10/80/10)	A	50	1.376
MA/MAPS/ALMA(10/80/10)	A/C(9:1)	50	
MA/MAPS/ALMA(30/60/10)	A	50	1.373
MA/MAPS/ALMA(30/60/10)	A/C(9:1)	50	
MMA/MAPTMSMS/ALMA(10/80/10)	A	50	1.364
MMA/MAPTMSMS/ALMA(10/80/10)	A/C(9:1)	50	
MMA/MAPMDMOS/ALMA(10/80/10)	A	50	1.372
MMA/MAPMDMOS/ALMA(10/80/10)	B	50	1.327
BA/MAPS/TMPTMA(18/72/10)	A	50	1.370
BA/MAPS/TMPTMA(18/72/10)	A/C(9:1)	50	

[2b]

[3]

	MeSQ	%	R.I.
BA/MAPS/TMPTMA (45/45/10)	A	50	1.371
BA/MAPS/TMPTMA (45/45/10)	B	50	1.323
BA/MAPS/TMPTMA (72/18/10)	A	50	1.353
BA/MAPS/TMPTMA (72/18/10)	B	50	1.263
	B	50	
	C	50	1.440/1.502
		30	1.5
BA/HPMA/MAPS/TMPTMA (15/60/15/10)	A	50	NA
BA/HPMA/MAPS/TMPTMA (15/60/15/10)		30	
	A/C(9:1)	50	
	B	50	1.272
	C	50	1.508/1.502
		30	1.506
BA/HPMA/MAPS/TMPTMA (60/15/15/10)	A	50	1.353()
BA/HPMA/MAPS/TMPTMA (60/15/15/10)	A/C(9:1)	30	1.368
		50	
	B	50	1.333
	C	50	
BA/HPMA/MAPS/TMPTMA (15/15/60/10)	A	50	1.381
BA/HPMA/MAPS/TMPTMA (15/15/60/10)	A/C(9:1)	50	1.390
	B	50	1.197
BA/VTMOS/DVB(80/10/10)	C	50	1.523/1.502
BA/VTMOS/DVB(80/10/10)	A/C(9:1)	50	1.360()
	B	50	1.214
BA/VTMOS/DVB(85/5/10)	C	50	1.531/1.502
BA/VTMOS/DVB(85/5/10)	A/C(9:1)	50	1.364()
	B	50	1.273
PPGMEA260/VTMOS/DVB(80/10/10)	C	50	1.526/1.502
PPGMEA260/VTMOS/DVB(80/10/10)	A/C(9:1)	50	1.367
	B	50	1.232
	A	30	1.304
PEGMEMA475/VTMOS/DVB(80/10/10)	C	50	1.520/1.502
PEGMEMA475/VTMOS/DVB(80/10/10)	A/C(9:1)	30	1.354
		50	1.356
	B	50	1.251
	A	30	1.292
PPGMEA260/VTMS/DVB(80/10/10)	C	50	

[2c]

[4]

	MeSQ	%	R.I.
PPGMEA260/VTMS/DVB(80/10/10)		30	1.515
	A/C(9:1)	50	1.325
	B	50	1.230
	A	30	1.334()
PEGMEMA475/VTMOS/TMPTMA(80/10/10)	C	30	1.510
PEGMEMA475/VTMOS/TMPTMA(80/10/10)	A/C(9:1)	50	1.329
	B	50	1.210
PEGMEMA475/VTMOS/TMPTMA(80/10/10)	C	50	1.523
PEGMEMA475/VTMOS/TMPTMA(80/10/10)	A/C(9:1)	50	
	B	50	1.263
PPGMEA260/VTMOS/TMPTMA(80/10/10)	C	50	1.530/1.502
PPGMEA260/VTMOS/TMPTMA(80/10/10)	A/C(9:1)	50	1.371
	B	50	1.218
	A	30	1.272()
PPGMEA260/VTMOS/TMPTMA(80/10/10)	C	50	1.525
PPGMEA260/VTMOS/TMPTMA(80/10/10)		30	1.508
	A/C(9:1)	50	1.36
	B	50	
	A	30	
BA/VTMS/TMPTMA(80/10/10)	C	50	1.512/1.502
BA/VTMS/TMPTMA(80/10/10)		30	1.500
	A/C(9:1)	50	

MeSQ 가 MeSQ 가

< 2 >

5 g, 15 %) (" MeSQ") C(0.0265 g) MeSQ A(0.21 g) (1.5
 PEGMEMA475/VTMOS/TMPTMA(80/10/10) 가 (" MeSQ")
 (1.3
 μm 가)
 150 1 ,
 200 PYREX™ 가
 10 420 가 60 5 ppm 200 30 , (furnace) 가

가

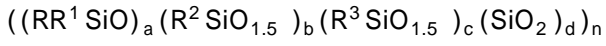
가

가

() , () () , (/)
 () .

6.

1 , B- 가 가 :



,

R, R¹, R² R³ , (C₁ - C₆) , ;

a, c d 0 1 ;

b 0.2 1 ;

n 3 10,000 ;

, a+b+c+d=1 , R, R¹ R² 가 .

7.

6 , , .

8.

1 , 가 가 .

9.

1 , B- 가 가 .

10.

1 가 .

11.

a) , 가 B- 가 ;

b) B- 가 가 ;

c) 가 가 가 ;

d) 가 ;

e) 가 ;

f) ;

(B- 가 가

12.

11 , 0.5 1000 nm 가 .

13.

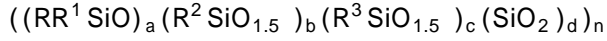
11 가 , , , , ,
 , - () , , , , , , ,
 , () , () , () , -t- , ,
 , , - - , , , , ,
 , () , , , , , , ,
 , () , , , , , , ,

14.

11 () 가 () , () ,
 (/) , () () , ()) 4
 - () , () () , ()
 () , () () , (/)
 () .

15.

11 , B- 가 가 :



R, R¹, R², R³ , (C₁ - C₆) , ;

a, c d 0 1 ;

b 0.2 1 ;

n 3 10,000 ;

, a+b+c+d=1 , R, R¹ R² 가 .

16.

11 (device).

17.

B- 가 가 , B- 가
()
가 .

18.

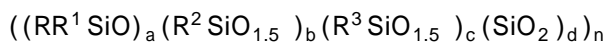
17 , 0.5 1000 nm 가 .

19.

17 가 , , , ,
() , , , , ,
, (), (), (), -t- ,
, , - - , , , ,
, () , , , ,
, () , , , .

20.

17 , B- 가 가 :



R, R¹, R² R³ , (C₁ - C₆) , ;

a, c d 0 1 ;

b 0.2 1 ;

n 3 10,000 ;

, $a+b+c+d=1$, $R, R^{-1} \in R^2$ 가 .

21.

20 , , .

22.

17 , () 가 () , () , () , ()
 (/) , () , () () , ()
 () , () () () , ()) 4
 - () () , () () () , ()
 () , () () , (/)

23.

17 , B- 가 .