

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

(51) 。 Int. Cl. ⁷ C03B 37/018	(11) (43)	10-2004-0024598 2004 03 20
---	--------------	-------------------------------

(21)	10-2004-7001458	
(22)	2004 01 30	
	2004 01 30	
(86)	PCT/US2002/022763	(87) WO 2003/011779
(86)	2002 07 18	(87) 2003 02 13

(30)	60/309,160	2001 07 31	(US)
------	------------	------------	------

(71)

(

14831)

(72)

, ' , ' ,

, 14871, , 11551

, ' , ' ,

, 28412, , 204

, ' , ' ,

, 28411, , 7913

, ' , ' ,

, 28425, , 361

(74)

:

(54)

가 , / 1 가 ,

.

(silica-based preform)

(soot) OVD (plasma) (soot) MCVD (ceramic bait rod)

(, MCVD)

(Outside Vapor Deposition;OVD) (precursor) (soot coer blank)

(target rod), (cane)

0.5m 1.0m 가 0.5 3.0c

가 2000

a 0.25atm (25kP

VD 가 / O

(MCVD) (MCVD)

가

1
가
(12) 가 10
(12) 가
(16) (14) (12)
(
)
(Polarization mode dispersion; PMD)
PMD
PMD가
8 μ m
가 125 μ m
, PMD
62.5 μ m 50 μ m 가
가 . PMD
PMD
PMD
가
, PMD
/
가
가
(preform)
/
가
가
1
가
1
1
1

, 1 1200 2200 , 1300 2100
 1 1450 1950 1 1300 1600
 1750 2100 1 2200 1900 2000 1
 , 1 133Pa(1 Torr) 1 1.33kPa(10Torr)
 500Torr) 1 13.3kPa(100Torr) 1 66.7kPa(
 1 73.3kPa(700Torr)
 , 가 ,
 가 , 2 가
 , 1 10 1
 1 ,
 , / , / 가
 2 가 1 2 가
 2 2 2 2
 , 2 1 2 1
 2
 , 2
 , 2
 , 2 2
 , 2 2
 2100 , 2 1200 2200 2 1300
 2 1300 1600 1450 1950 2 1750 2100
 2 1900 2000
 2 66.7kPa(500Torr) 2 73.3kPa(700Torr)
 2 73.3kPa(750Torr) 2 101kPa(760
 Torr)
 2 가 2 가

1

1

Pa(600Torr) 50.7kPa(380Torr) 101kPa(760Torr) 80k

OVD

가

가

1

1

1600 , 1 1300 1700 , 1 1400

r) , 1 133Pa(1Torr) 1 13.3kPa(100Torr) 1 1.33kPa(10Tor

) (

1

100kPa(750Torr) 73.3kPa(700Torr) 101kPa(760

Torr) 101kPa(760Torr)

가

가

가

가

/

가

가

가

가

/

가 . , ,

;

2.

3

5 가

6 가 () 가 가

.

$\frac{7}{8}$ 가 가

8 가 .

9 가 가 가

10 가 가 가

11. , 가

13

14 가 가

15 14 .

가 , 가

(1) .

1

$$A_{\text{eff}} = 2\pi(\int E^2 r dr)^2 / (\int E^4 r dr)$$

(1) 0 , E .

$rdr / [dE/dr]^2 r dr$, D_{mf} (Peterman) , $2w=D_{mf}$ $w^2=(2 E^2$

% (2)

2

$$\Delta\% = 100 \times (n_i^2 - n_c^2) / 2n_c^2$$

n_i 가 , n_c .

% .

가 2 (32) , (30) (30)가 (34) , 가 (33) (36) (45) (100) (42) 가 3 (48) (70) , (60) (70) (46) , (34, 46) 가 (32, 42) / , 가 (34) , (34) 가 (34) .

가 , (70) 가 (100) (58) 4

100 ,

4 (lathe)() 4 , (50) (50) (50) (52) (54) OVD (

56) (50) . 가 가 (56) / (61) 가 .
 (58) (59) 가 (100) (50)
 (52) (50) (54)가 가 OVD
 (Inside Vapor dep
 osition process; IV) (Modified Chemical Vapor deposition; MCVD)
 가 /
 (50) , (50) (58)
 (50) (58) (52) (62) 가 (64) (58)
 (58) 가 (64) (52) (59) 1 (63)
 , (52) 2 (67) (58) (52) 2 (69)
 (65) (67) 가 (61) 가 (60) 가 (64A) (58)가
) 가 (66) (66) 가 (66) 가 (58) 가 (61)
 (61) , 가 가 가 /
 가
 , (58) (59) (60) (60)
 (66) (58) (60) (58)
 (73) (58) (73) (52) (58)
 (60) (58) (60) 가 (58) (60)
) (58) (52) (58)
 ((55) .
 , (100), (58)
 가 가 (64) (58)
 (58) (58)
 (58) OVD (60) (58)
 가 , 가
 (55) .
 , (58) 가 (64) 가 (64)
 가 (58) 가 (64) 가
 (58) 가 (58) 가
 1400 1600 1400 1500
 가
 1450
 (58) (100) /

(58) (55) .

(58) (가 (64)) 가 , (58) (가 (55) . (entire)' 가 / 가 가 , 가 (가) 가 .

6 (76) 가 , (78) 가 (52) (mating) (67) (76) (71) , (52) (69) (84) (71), (69) (100) (60) 가 가 가 가 (84) 가 / 가 / (200) (84), (80), (76) (60) / 가 가 (84) .

(71) , (52) (69) (76) (70) (60) (76) (60) , (71), (69) (84) 가 (86) 가 (88) (88) (82) / (202) (200) (82) (202) .

(60) 가 1 (60) 1 (60) 1 (100) (60) (100) (58) (60) (60) 1 2 (60) 2 1 2 가 . (gas evacuation flow rates), / (100) , (100)

(100) , (100) (48) (100) .
 , (100) , ,
 (60)가 .
 , (60) (100) 가 (100) , (100) 가 ,
 , (100) 가 (60)가 가 ,
 가 가 .
 (100) 가 (100) (60)가 가 (58) (100)
 가 가 가 .
 (100)가 가 가 (hot zone) , (58)
 가 가 가 가 .
 , (hot zones) 가 (heated zones) 가
 가 , 가 .
 , (100) 가
 가 .
 7 가 (64) 가 (60) 가 (100) 가
 가 (90) 가 (90) 가 (100) 가
 가 / (55) ,
 (100) 7 ,
 (58) (58) , 7
 (100), 가 ,
 (100) , (100)
 , (55) 가 가 .
 (100)가 가 / / 가 가
 7 101 가 ,
 1 (100)
 8 (100) (60)가 (100)가
 , () .
 () .
 8 (100) 가 CCD(Charge
 Coupled Device) , (210) (100)
 가 가 , (100) 가 ()
 가 가 가 .
 (210) 가 (210) (200)
 , 6 (200) (202) p .
 , (202)

9 (100)
가 가 (64)가
. . ,
가 가 , 가
가
(60)가
1 ,
가 가 .
, (100) 가 ,
(70) (30) 가 , (100)
. 가
(100) 가 . , 가
, 가
. 가
(60) - 가 가
. (60)
가
. 가
, (60)가
가 ,
(60)가
. ,
(100)가 가 가 ,
/ ,
) , (가
가 , 가
) . (, 가
/ ,
(가),
(55) (100) (60)
1 가 , 1
. ,
, , 가
. 가 가 , / 가 /
가 , /
가 가
, 가
, / .
, 가 , 가
. , 가
, 가 , 가
. , 가
PMD

10 (55) (60) 가 (55) (100) 가
. (55) 가 / . 가
. , , 10 (55) (60) 가
. (55) (60) , (60) 가
. 가 / / .
, /
, 가 가 가 2 (100) .
, 가 가 가 가 / 가 (60) 가
(70) 2 가 . 가
(57) 2 가 , 2
가 . 가 , 가
. 가 , 가
12 (24) (22) 20
. 가
, 12 (20) (22) 가
. 가 , 가
. 가
12 , .
, .
, (130) 가 , (spun) .
, 가 . ,
, 가 가 ,
. 가 가
가 가
(60) 가 /
가 . , / , 가
. , / , 가

가 ; 가 ; 가 ; 가 ;

(rod-in-tube) (sleeve)

1999 4 26 60/131,012 60/131033 2000 4

26 09/558,770 1400 16

00 , 1420 1550 2 10 ,

(3 9) 가 1900 2000 , 8 1950 2100 가 가 ,

50mm 가 , 10mm 5mm 30mm 가

13 , / 9.5mm(3/8) (bait rod)

60 μm^2 13

0.2% 5 μm 10 μm 0.1% % 2 1

1 2 10 μm 50mm 7

mm 가 (redraw furnace) 2000

133Pa(1Torr) 0.10ps/km^{1/2} P

MD 0.042ps/km^{1/2} PMD

14 (bottom plug; 246) (handle; 232)

(60) (132) (132)

14 (246) (264) (260)

(60) (232) (238) (60) (238) (238)

(60) (238) 가 (244)

(264) (260) (238)

(246) (260) (60) (60)

/ (238) (60) 가 (260)

(260) 가 (60)

15 (260) (260) (232) (260) (262)

(238) (232) (60) 가 , (264) (hollow portion; 266) (260)

(266) (60) 가 , 200 μ m 2mm 0.2 0.5
(60) mm . , (260) (266) 0.3mm 0.4mm

가 1460 6

가 , 2000 PMD .

1450 , 2000 가 . 6

1500 1550 , 2000 가 . 2

(wetting), (re-wetting)

, 가 , 가 , 가 /

가 , 가 .

/ (60)가 ,

가 , 가,

. ,

가 . , ,

4. 1, 1450 1950.

5. $\frac{1}{1} = \frac{1300}{1600}$.

6. $\frac{1}{1} = \frac{1650}{2200}$.

1 **7.** ,
1 , 10Torr .

8. $\frac{1}{100}$ Torr

9. 1, 1 500Torr.

10. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840

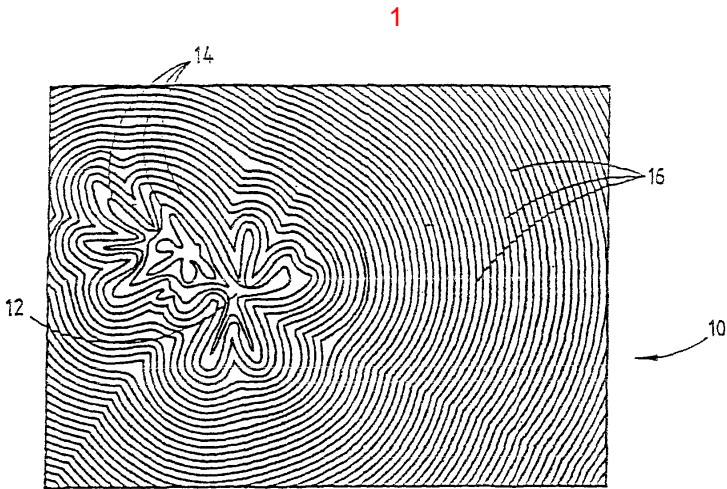
10 **13.** ,
2 500Torr .

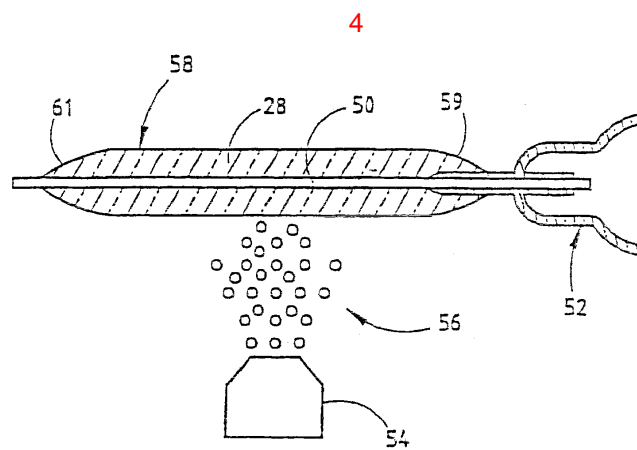
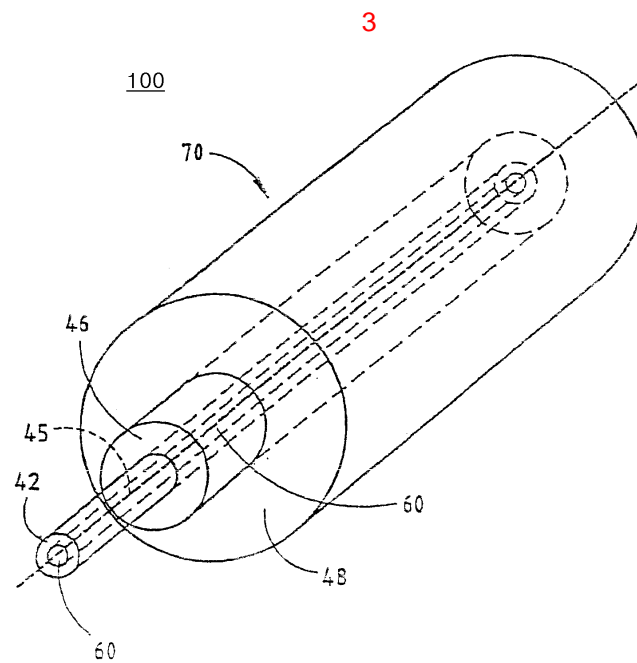
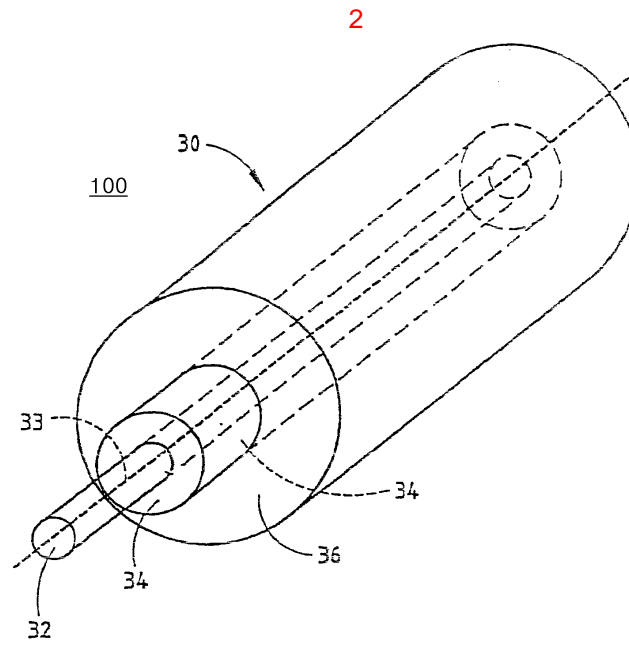
14.
10 ,
2 700Torr

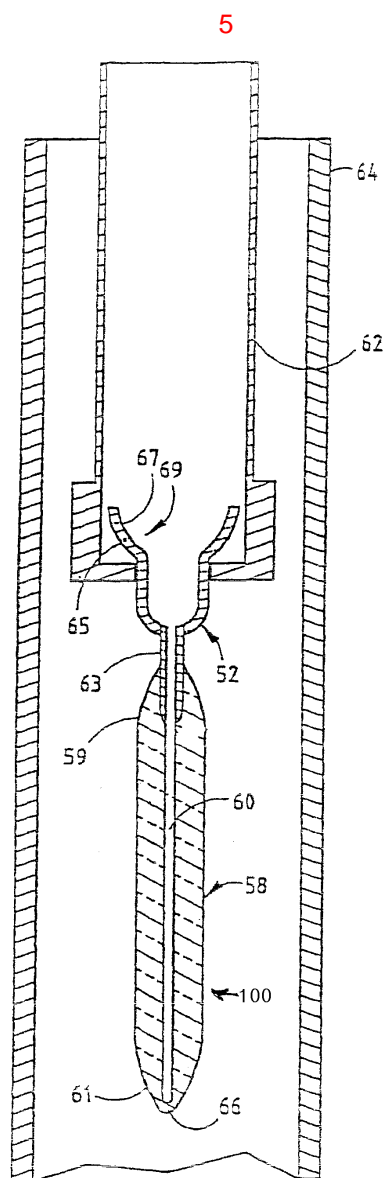
15.
10 ,
2 760Torr

16.
1 ,
가 , 1 , 2 가 2

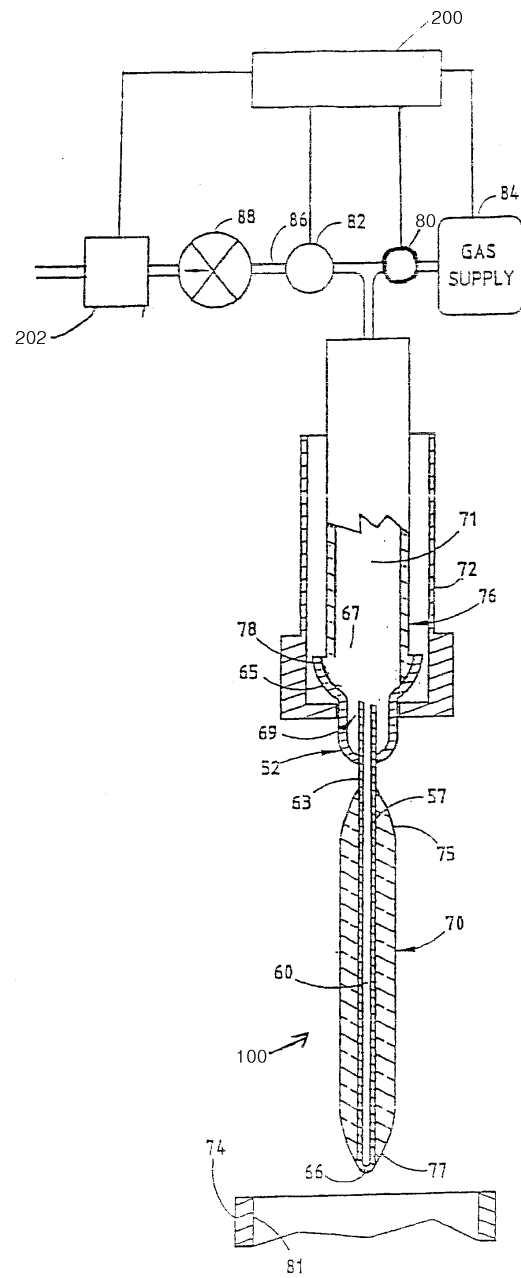
17.
1 ,
OVD



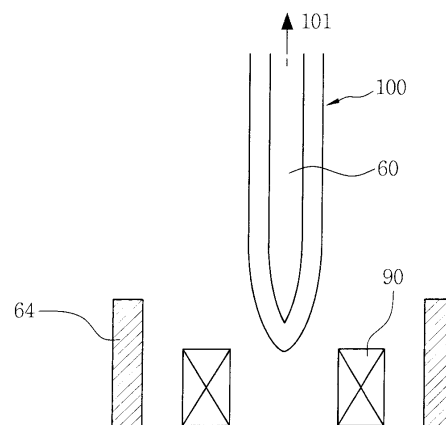


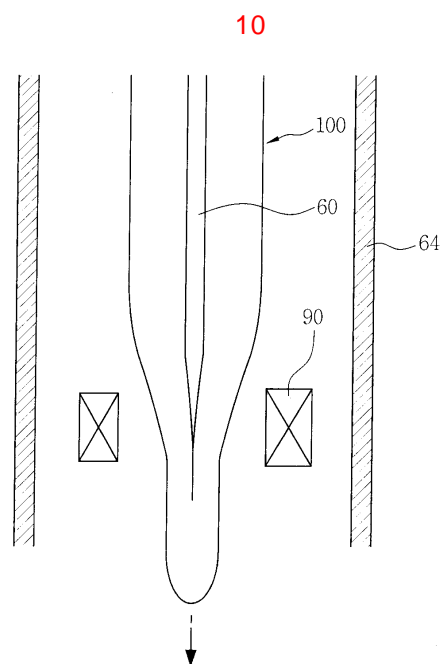
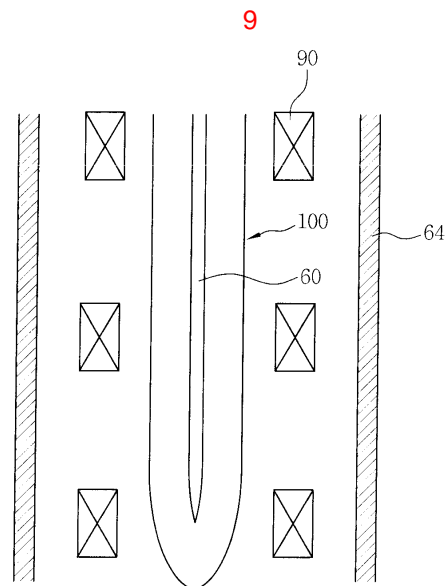
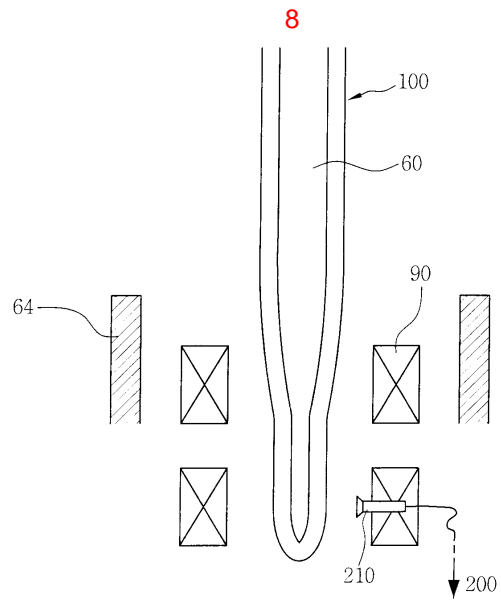


6

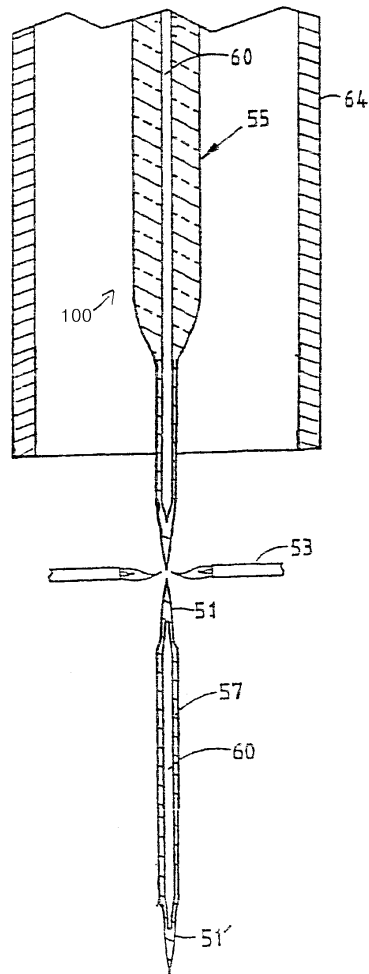


7

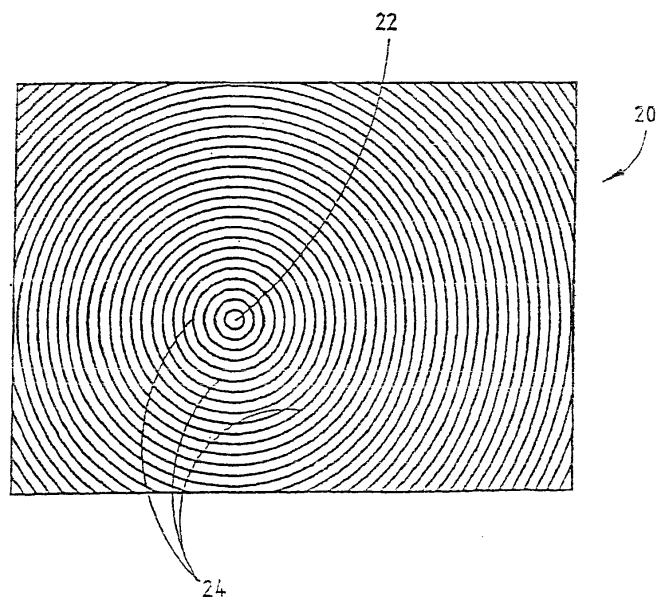




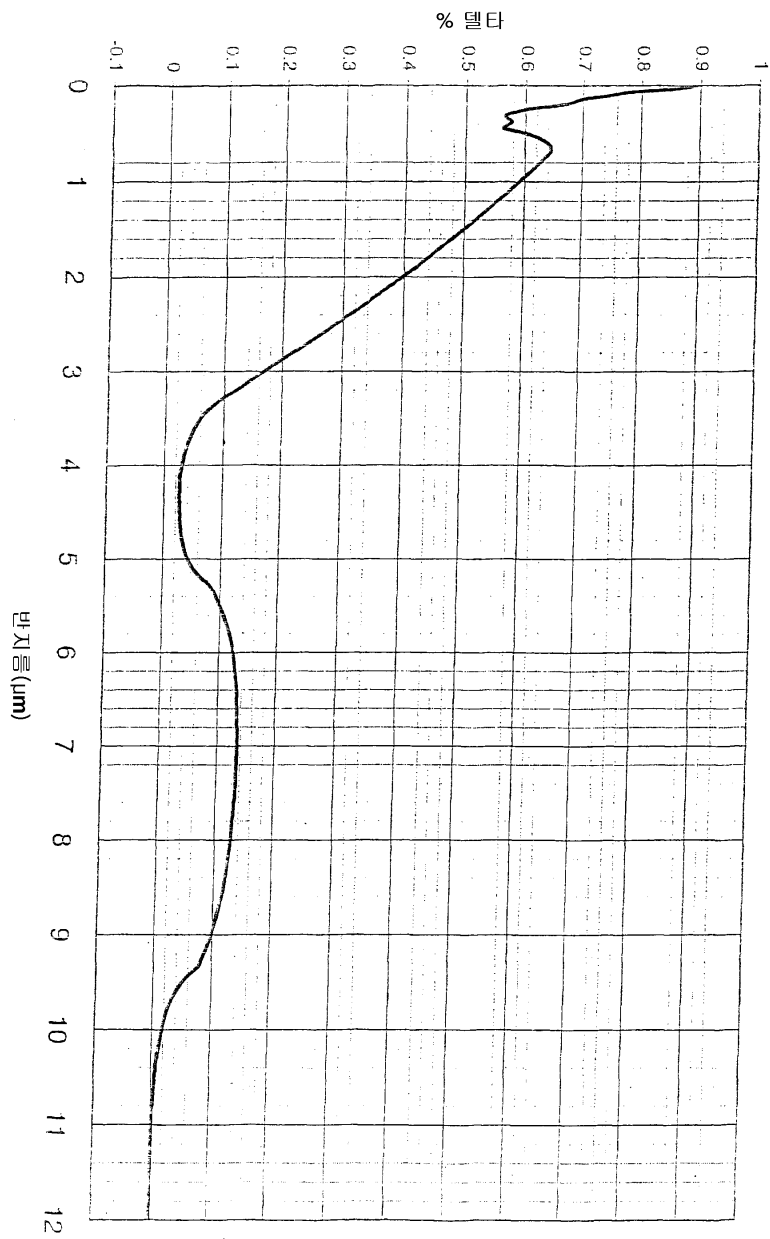
11

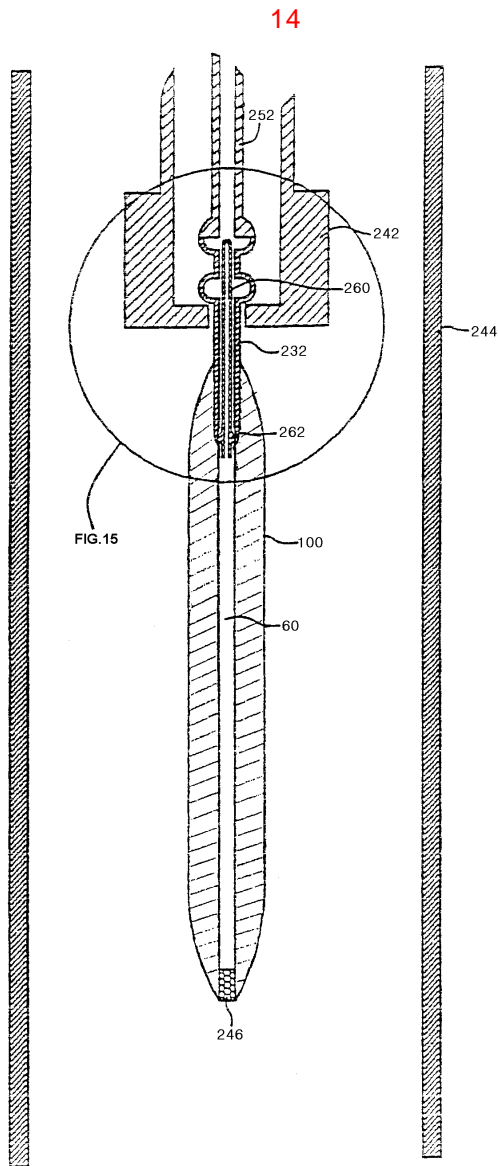


12



13





15

