

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 777 851**

51 Int. Cl.:

G02B 6/38 (2006.01)

G02B 6/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.12.2008 PCT/US2008/086085**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.06.2009 WO09076364**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2008 E 08858758 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.02.2020 EP 2220527**

54 Título: **Conector óptico de fibra endurecido compatible con adaptadores ópticos de fibra endurecidos y no endurecidos**

30 Prioridad:

11.12.2007 US 7222
18.02.2008 US 29524
03.09.2008 US 203508
03.09.2008 US 203522
03.09.2008 US 203530
03.09.2008 US 203535

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.08.2020

73 Titular/es:

COMMSCOPE TECHNOLOGIES LLC (100.0%)
1100 CommScope Place SE
Hickory, NC 28602, US

72 Inventor/es:

REAGAN, RANDY;
STANDISH, CRAIG, M. y
LU, YU

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 777 851 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Conector óptico de fibra endurecido compatible con adaptadores ópticos de fibra endurecidos y no endurecidos

Campo técnico

La presente descripción se refiere a un conector de fibra óptica.

5 Antecedentes

Los cables de fibra óptica se utilizan ampliamente para transmitir señales de luz para la transmisión de datos a alta velocidad. Un cable de fibra óptica típicamente incluye: (1) una fibra óptica o fibras ópticas; (2) un búfer o búferes que rodea la fibra o fibras; (3) una capa de resistencia que rodea el búfer o los búferes; y (4) una funda exterior. Las fibras ópticas funcionan para transportar señales ópticas. Una fibra óptica típica incluye un núcleo interno rodeado por un revestimiento que está cubierto por un recubrimiento. Los búferes (p. ej., tubos de búfer sueltos o apretados) suelen funcionar para rodear y proteger las fibras ópticas recubiertas. Las capas de resistencia añaden resistencia mecánica a los cables de fibra óptica para proteger las fibras ópticas internas contra las tensiones aplicadas a los cables durante la instalación y posteriormente. Ejemplos de capas de resistencia incluyen hilo de aramida, acero y fibra continua de vidrio reforzado con epoxi. Las fundas exteriores proporcionan protección contra daños causados por aplastamiento, abrasiones y otros daños físicos. Las fundas exteriores también proporcionan protección contra daños químicos (por ejemplo, ozono, álcali, ácidos).

Los sistemas de conexión de cable de fibra óptica se utilizan para facilitar la conexión y desconexión de cables de fibra óptica en el campo sin necesidad de un empalme. Un sistema típico de conexión de cable de fibra óptica para interconectar dos cables de fibra óptica incluye conectores de fibra óptica montados en los extremos de los cables de fibra óptica y un adaptador de fibra óptica para acoplar mecánicamente y ópticamente los conectores de fibra óptica entre sí. Los conectores de fibra óptica generalmente incluyen casquillos que soportan los extremos de las fibras ópticas de los cables de fibra óptica. Las caras extremas de los casquillos suelen estar pulidas y a menudo están en ángulo. El adaptador de fibra óptica incluye puertos alineados coaxialmente (es decir, receptáculos) para recibir los conectores de fibra óptica que se desean interconectar. El adaptador de fibra óptica incluye un manguito interno que recibe y alinea los casquillos de los conectores de fibra óptica cuando los conectores se insertan dentro de los puertos del adaptador de fibra óptica. Con los casquillos y sus fibras asociadas alineadas dentro del manguito del adaptador de fibra óptica, una señal de fibra óptica puede pasar de una fibra a la siguiente. El adaptador también tiene típicamente una disposición de sujeción mecánica (por ejemplo, una disposición de ajuste a presión) para retener mecánicamente los conectores de fibra óptica dentro del adaptador. Un ejemplo de un sistema de conexión de fibra óptica existente se describe en las patentes de EE.UU. Nos. 6,579,014, 6,648,520 y 6,899,467.

El documento WO 2005/101078 A1 muestra un conector eléctrico que comprende un conjunto de carcasa interior, que tiene un miembro de carcasa interior, un miembro de transmisión de señal eléctrica y que tiene un miembro de cierre para enganchar con un conector de acoplamiento. El conector describe además un conjunto de carcasa exterior colocado en una periferia exterior de, y que encierra herméticamente dicho conjunto de carcasa interior, teniendo dicho conjunto de carcasa exterior una porción de actuador móvil a una posición para accionar dicho miembro de cierre, para desconectar dicho conector del conector de acoplamiento. El conjunto de carcasa exterior comprende una carcasa exterior y un miembro de collar giratorio que está perfilado para sellar haciendo tope en un sellado en el conector de acoplamiento. El miembro de collar gira para accionar dicho miembro de cierre. Además, dicho miembro de transmisión de señal eléctrica está compuesto por un cable de fibra óptica en donde dicho conjunto de carcasa interna comprende además un casquillo cargado por resorte, y dicho cable de fibra óptica está terminado en un extremo frontal de dicho casquillo, estando dicho casquillo posicionado en dicha carcasa interna. La carcasa exterior comprende salientes que se reciben dentro de las aberturas de la carcasa del conector del conjunto de carcasa interior.

El documento EP 0 848 267 A2 muestra un conjunto de conector de fibra óptica que comprende una carcasa de conector que tiene una cavidad receptora de enchufe y un conector de enchufe para terminar una fibra óptica. El conector de enchufe incluye un extremo de acoplamiento anterior para rodear un núcleo de la fibra óptica y una porción de acoplamiento posterior para un acoplamiento selectivo con un segundo conector de enchufe en paralelo con el primer conector de enchufe. El extremo de acoplamiento delantero es insertable en la cavidad receptora del enchufe de la carcasa del conector, mientras que la porción de acoplamiento posterior está expuesta exteriormente de la cavidad cuando el extremo de acoplamiento está completamente insertado en la cavidad.

La presente invención se define en la reivindicación 1.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de una primera disposición de un ejemplo de sistema de conexión de fibra óptica que conecta una fibra óptica terminada en un conector SC con un cable de fibra óptica terminado en un conector de fibra óptica endurecido a través de un adaptador de fibra óptica endurecido, en donde el conector SC está conectado en un puerto no endurecido del adaptador de fibra óptica endurecido y el conector de fibra óptica endurecido está conectado en un puerto endurecido del adaptador de fibra óptica endurecido;

La figura 2 es una vista en perspectiva de la primera disposición del sistema de conexión de la figura 1 con el conector SC desconectado del adaptador de fibra óptica endurecido y el conector de fibra óptica endurecido también desconectado del adaptador de fibra óptica endurecido;

5 La figura 3 es una vista en perspectiva del conector de fibra óptica endurecido de la figura 1 configurado para terminar un cable de conexión de fibra óptica plano;

La figura 4 es una vista en perspectiva del conector de fibra óptica endurecido de la figura 1 configurado para terminar un cable cilíndrico de fibra óptica;

10 La figura 5 es una vista en perspectiva de una segunda disposición del ejemplo de sistema de conexión de fibra óptica que conecta la fibra óptica terminada en el conector SC de la figura 1 con el cable de fibra óptica terminado en el conector de fibra óptica endurecido de la figura 1 a través de un adaptador de fibra óptica SC, en donde un bloqueo deslizante está unido a una tuerca de acoplamiento del conector de fibra óptica endurecido y está en una posición bloqueada;

La figura 6 es una vista en perspectiva de la segunda disposición del sistema de conexión de la figura 5 con el conector SC desconectado del adaptador SC y el conector de fibra óptica endurecido también desconectado del adaptador SC;

15 La figura 7 es una vista en perspectiva de una tercera disposición del ejemplo de sistema de conexión de fibra óptica que conecta la fibra óptica terminada en el conector SC de la figura 1 con el cable de fibra óptica terminado en el conector de fibra óptica endurecido de la figura 1 a través de un adaptador de fibra óptica SC;

La figura 8 es una vista en perspectiva de la tercera disposición del sistema de conexión de la figura 7 con el conector SC desconectado del adaptador SC y el conector de fibra óptica endurecido también desconectado del adaptador SC;

20 La figura 9 es una vista en perspectiva del conector de fibra óptica endurecido de la figura 1 unido a un convertidor de fibra óptica endurecido formando así un conector de fibra óptica convertido de una cuarta disposición del ejemplo de sistema de conexión de fibra óptica;

La figura 10 es otra vista en perspectiva del conector de fibra óptica convertido de la figura 9 de la cuarta disposición del ejemplo de sistema de conexión de fibra óptica;

25 La figura 11 es otra vista en perspectiva del conector de fibra óptica convertido de la figura 9 de la cuarta disposición del ejemplo de sistema de conexión de fibra óptica, en donde el convertidor de fibra óptica endurecido está separado;

La figura 12 es otra vista en perspectiva del conector de fibra óptica convertido de la figura 9 de la cuarta disposición del ejemplo de sistema de conexión de fibra óptica, en donde el convertidor de fibra óptica endurecido está separado;

30 La figura 13 es una vista en perspectiva de una quinta disposición del ejemplo de sistema de conexión de fibra óptica en donde la tuerca de acoplamiento de la figura 5 del conector de fibra óptica endurecido de la figura 1 está unido a una tapa endurecida;

La figura 14 es una vista en perspectiva en sección transversal de la quinta disposición del ejemplo del sistema de conexión de fibra óptica de la figura 13, en donde un tubo búfer central se muestra como transparente;

35 La figura 15 es una vista en perspectiva del adaptador de fibra óptica endurecido de la figura 1 y un enchufe adaptador y una correa de enchufe;

La figura 16 es una vista en perspectiva de una sexta disposición del ejemplo de sistema de conexión de fibra óptica que conecta el conector SC de la figura 1 al puerto endurecido del adaptador de fibra óptica endurecido de la figura 1, en donde el conector SC se ha modificado retirando un manguito de liberación e instalando un manguito convertidor;

40 La figura 17 es una vista en perspectiva de la sexta disposición del ejemplo de sistema de conexión de fibra óptica de la figura 16 con el conector SC modificado de la figura 16 desconectado del puerto endurecido del adaptador de fibra óptica endurecido de la figura 1;

La figura 18 es una vista en perspectiva que muestra una desalineación angular entre el conector de fibra óptica endurecido y el adaptador de fibra óptica endurecido de la figura 1, el adaptador de fibra óptica endurecido que incluye una primera pieza de carcasa y una segunda pieza de carcasa;

45 La figura 19 es la vista en perspectiva de la figura 18 con la primera pieza de la carcasa del adaptador de fibra óptica endurecido retirada, que revela detalles de la segunda pieza de la carcasa del adaptador de fibra óptica endurecido;

La figura 20 es una vista en sección transversal que muestra además la desalineación angular de la figura 18 entre el conector de fibra óptica endurecido y el adaptador de fibra óptica endurecido de la figura 1;

50 La figura 21 es una vista en perspectiva parcial con la primera pieza de carcasa del adaptador de fibra óptica endurecido de la figura 1 retirado que revela detalles de la segunda pieza de carcasa que se muestra angularmente

desalineada con el conector de fibra óptica endurecido de la figura 1;

La figura 22 es una vista en perspectiva con el adaptador de fibra óptica endurecido de la figura 1 mostrado en sección transversal y el conector de fibra óptica endurecido de la figura 1 desconectado del adaptador;

5 La figura 23 es una vista en perspectiva en sección transversal del conector de fibra óptica endurecido de la figura 1 insertado pero no conectado en el puerto endurecido del adaptador de fibra óptica endurecido de la figura 1, en donde el tubo búfer central se muestra como transparente;

La figura 24 es una vista en perspectiva en sección transversal del conector de fibra óptica endurecido de la figura 1 conectado pero no completamente asegurado en el puerto endurecido del adaptador de fibra óptica endurecido de la figura 1, en donde una fibra y el tubo búfer central se retiran con fines ilustrativos;

10 La figura 25 es una vista en perspectiva en sección transversal del conector de fibra óptica endurecido de la figura 1 conectado y asegurado en el puerto endurecido del adaptador de fibra óptica endurecido de la figura 1, en donde la fibra y el tubo búfer central se retiran con fines ilustrativos;

15 La figura 26 es una vista en alzado en sección transversal del conector de fibra óptica endurecido de la figura 1 conectado y asegurado en el puerto endurecido del adaptador de fibra óptica endurecido de la figura 1, en donde la fibra y el tubo búfer central se retiran con fines ilustrativos;

La figura 27 es una vista en alzado en sección transversal parcial del conector de fibra óptica endurecido de la figura 1, en donde la fibra y el tubo búfer central se retiran con fines ilustrativos;

La figura 28 es una vista en alzado en sección transversal del adaptador de fibra óptica endurecido de la figura 1;

20 La figura 29 es una vista en perspectiva del bloqueo deslizante de la figura 5 unido a la tuerca de acoplamiento del conector de fibra óptica endurecido de la figura 1, en donde el bloqueo deslizante está en la posición bloqueada;

La figura 30 es una vista en perspectiva del bloqueo deslizante de la figura 5;

La figura 31 es una vista en perspectiva en sección transversal del bloqueo deslizante de la figura 5;

25 La figura 32 es una vista en perspectiva del bloqueo deslizante de la figura 5 montado en el conector de fibra óptica endurecido de la figura 1 conectado al adaptador SC de fibra óptica de la figura 5, en donde el bloqueo deslizante está en una posición desbloqueada;

La figura 33 es una vista en perspectiva en sección transversal del bloqueo deslizante de la figura 5 montado en el conector de fibra óptica endurecido de la figura 1 conectado al adaptador SC de fibra óptica de la figura 5, en donde el bloqueo deslizante está en la posición bloqueada;

30 La figura 34 es una vista en perspectiva en sección transversal del bloqueo deslizante de la figura 5 montado en el conector de fibra óptica endurecido de la figura 1 conectado al adaptador SC de fibra óptica de la figura 5, en donde el bloqueo deslizante está en la posición desbloqueada;

La figura 35 es una vista en perspectiva en sección transversal del adaptador SC de fibra óptica de la figura 5;

35 La figura 36 es otra vista en perspectiva en sección transversal del bloqueo deslizante de la figura 5 montado en el conector de fibra óptica endurecido de la figura 1 conectado al adaptador SC de fibra óptica de la figura 5, en donde el bloqueo deslizante está en la posición bloqueada;

La figura 37 es una vista en perspectiva en sección transversal del bloqueo deslizante de la figura 5 montado en el conector de fibra óptica endurecido de la figura 1 conectado al adaptador SC de fibra óptica de la figura 5, en donde el bloqueo deslizante está en la posición desbloqueada;

40 La figura 38 es una vista en perspectiva en sección transversal del conector de fibra óptica endurecido de la figura 1 conectado al adaptador SC de fibra óptica de la figura 5;

La figura 39 es otra vista en perspectiva en sección transversal del conector de fibra óptica endurecido de la figura 1 conectado al adaptador SC de fibra óptica de la figura 5;

La figura 40 es una vista en planta en sección transversal del conector de fibra óptica endurecido de la figura 1 conectado al adaptador SC de fibra óptica de la figura 5;

45 La figura 41 es otra vista en planta en sección transversal del conector de fibra óptica endurecido de la figura 1 conectado al adaptador SC de fibra óptica de la figura 5;

La figura 42 es una vista en alzado en sección transversal del bloqueo deslizante de la figura 5 montado en el conector de fibra óptica endurecido de la figura 1 conectado al adaptador SC de fibra óptica de la figura 5, en donde el bloqueo deslizante está en la posición bloqueada;

- La figura 43 es una vista en perspectiva con el adaptador de fibra óptica endurecido de la figura 1 mostrado en sección transversal y el conector SC modificado de la figura 16 desconectado del puerto endurecido del adaptador;
- La figura 44 es una vista en perspectiva despiezada del conector SC modificado de la figura 16;
- La figura 45 es otra vista en perspectiva despiezada del conector SC modificado de la figura 16;
- 5 La figura 46 es una vista en perspectiva despiezada del conector SC modificado de la figura 16 con el manguito convertidor de la figura 16 mostrado en sección transversal;
- La figura 47 es una vista en perspectiva en sección transversal de un conjunto de carcasa de conector del conector de fibra óptica endurecido de la figura 1, en donde el conjunto de carcasa del conector está configurado para terminar un cable de conexión de fibra óptica plano;
- 10 La figura 48 es una vista en perspectiva del conjunto de carcasa del conector de la figura 47;
- La figura 49 es una vista en perspectiva despiezada del conjunto de carcasa del conector de la figura 47;
- La figura 50 es otra vista en perspectiva despiezada del conjunto de carcasa del conector de la figura 47;
- La figura 51 es una vista en perspectiva de un conjunto de carcasa de conector del conector de fibra óptica endurecido de la figura 1, en donde el conjunto de carcasa del conector está configurado para terminar un cable cilíndrico de fibra óptica reforzado por fibras de refuerzo;
- 15 La figura 52 es una vista en perspectiva despiezada del conjunto de carcasa del conector de la figura 51;
- La figura 53 es otra vista en perspectiva despiezada del conjunto de carcasa del conector de la figura 51;
- La figura 54 es una vista en perspectiva en sección transversal del conjunto de carcasa del conector de la figura 51, en donde la sección transversal se toma a través de un conjunto de dientes de aprisionado de fibra;
- 20 La figura 55 es una vista en perspectiva en sección transversal despiezada del conjunto de carcasa del conector de la figura 51, en donde la sección transversal se toma a través del conjunto de dientes de aprisionado de fibra;
- La figura 56 es una vista en sección transversal de un ejemplo de cable de conexión de fibra óptica plano;
- La figura 57 es una vista en sección transversal de un ejemplo de cable de fibra óptica cilíndrico reforzado por fibras de refuerzo;
- 25 La figura 58 es una vista en sección transversal longitudinal del ejemplo de cable de fibra óptica cilíndrico de la figura 58, en donde las fibras de refuerzo se han reunido en dos manojos opuestos;
- La figura 59 es una vista en sección transversal parcial despiezada de ciertos componentes del conjunto de carcasa del conector de la figura 51, que incluye una cubierta, mostrada en sección transversal, y un inserto/soporte de resorte;
- La figura 60 es una vista en sección transversal parcial despiezada de la cubierta y el inserto/soporte de resorte de la figura 59 con el inserto/soporte de resorte mostrado en sección transversal;
- 30 La figura 61 es una vista en perspectiva en sección transversal del conector de fibra óptica endurecido de la figura 1 configurado para terminar el cable de conexión de fibra óptica de la figura 3;
- La figura 62 es otra vista en perspectiva en sección transversal del conector de fibra óptica endurecido de la figura 1 configurado para terminar el cable de conexión de fibra óptica de la figura 3;
- 35 La figura 63 es una vista en perspectiva despiezada del conector de fibra óptica endurecido de la figura 1 configurado para terminar el cable de conexión de fibra óptica de la figura 3;
- La figura 64 es la vista despiezada de la figura 63 mostrada en sección transversal;
- La figura 65 es otra vista en perspectiva despiezada del conector de fibra óptica endurecido de la figura 1 configurado para terminar el cable de conexión de fibra óptica de la figura 3;
- 40 La figura 66 es la vista despiezada de la figura 65 mostrada en sección transversal;
- La figura 67 es una vista en perspectiva despiezada del conector de fibra óptica endurecido de la figura 1 configurado para terminar el cable cilíndrico de fibra óptica de la figura 4;
- La figura 68 es la vista despiezada de la figura 67 mostrada en sección transversal;
- 45 La figura 69 es otra vista en perspectiva despiezada del conector de fibra óptica endurecido de la figura 1 configurado para terminar el cable cilíndrico de fibra óptica de la figura 4;

La figura 70 es la vista despiezada de la figura 69 mostrada en sección transversal;

La figura 71 es una vista en perspectiva en sección transversal del conector de fibra óptica endurecido de la figura 1 configurado para terminar otro cable cilíndrico de fibra óptica;

5 La figura 72 es una vista en perspectiva despiezada del conector de fibra óptica endurecido de la figura 1 configurado para terminar el cable cilíndrico de fibra óptica de la figura 71;

La figura 73 es la vista despiezada de la figura 72 mostrada en sección transversal;

La figura 74 es otra vista en perspectiva despiezada del conector de fibra óptica endurecido de la figura 1 configurado para terminar el cable cilíndrico de fibra óptica de la figura 71;

La figura 75 es la vista despiezada de la figura 74 mostrada en sección transversal;

10 La figura 76 es una vista en perspectiva en sección transversal del adaptador de fibra óptica endurecido montable en brida de la figura 1;

La figura 77 es una vista despiezada del adaptador de fibra óptica endurecido de la figura 1;

La figura 78 es la vista despiezada de la figura 77 mostrada en sección transversal;

15 La figura 79 es una vista en perspectiva despiezada en sección transversal de la primera pieza de carcasa y la segunda pieza de carcasa de la figura 18 del adaptador de fibra óptica endurecido de la figura 1;

La figura 80 es otra vista en perspectiva despiezada en sección transversal de la primera pieza de carcasa y la segunda pieza de carcasa de la figura 18 del adaptador de fibra óptica endurecido de la figura 1;

20 La figura 81 es una vista en perspectiva despiezada de la cuarta disposición del ejemplo de sistema de conexión de fibra óptica que conecta la fibra óptica terminada en el conector SC de la figura 1 con el conector de fibra óptica convertido de la figura 9 a través de otro adaptador de fibra óptica;

La figura 82 es una vista esquemática que ilustra las relaciones entre las diversas disposiciones del sistema de conexión de fibra óptica de ejemplo;

La figura 83 es una vista en perspectiva de un manguito convertidor alternativo similar en función al manguito convertidor de la figura 16;

25 La figura 84 es una vista en planta superior en sección transversal del manguito convertidor de la figura 83;

La figura 85 es una vista en planta superior del manguito convertidor de la figura 83; y

La figura 86 es una vista en alzado lateral en sección transversal del manguito convertidor de la figura 83.

Descripción detallada

30 Las figuras 1-17, 81 y 82 representan un sistema 600 de conexión de fibra óptica de acuerdo con los principios de la presente descripción. En los ejemplos mostrados en las figuras, se ilustran seis disposiciones de conexión distintas. Una primera disposición 610, ilustrada en las figuras 1, 2 y 82, una segunda disposición 620, ilustrada en las figuras 5, 6 y 82, una tercera disposición 630, ilustrada en las figuras 7, 8 y 82, una cuarta disposición 640, ilustrada en las figuras 9-12, 81 y 82, y una sexta disposición 660, ilustrada en las figuras 16, 17 y 82 proporcionan la conexión óptica de un primer cable de fibra óptica o fibra a un segundo cable de fibra óptica o fibra. Una quinta disposición 650, que incluye disposiciones 650C y 650P, ilustrada en las figuras 13-15 y 82 proporciona componentes de sellado ambiental cuando no están conectados. Las seis disposiciones 610, 620, 630, 640, 650, 660 ilustradas son ejemplares y no deberían interpretarse como limitativas de los principios de la presente descripción. Como se describe adicionalmente a continuación, las seis disposiciones 610, 620, 630, 640, 650, 660 son complementarias entre sí y comparten componentes y características cuando son beneficiosas. La naturaleza complementaria del sistema 600 de conexión de fibra óptica proporciona beneficios funcionales en términos de intercambiabilidad e interconectividad, y proporciona beneficios económicos en términos de fabricación y eficiencia logística.

35 La primera disposición del sistema de conexión de fibra óptica 610, ilustrada en las figuras 1 y 2, incluye un adaptador 34 de fibra óptica, un primer conector 32 de fibra óptica que termina un primer cable 20 y un segundo conector 28 de fibra óptica que termina un segundo cable 22 de fibra óptica. En una realización preferida, el adaptador 34 puede montarse a través de una abertura 18 del tamaño apropiado en un recinto 19 intercalando el recinto 19 entre una brida 48 del adaptador y una tuerca 46 de montaje del adaptador (véase la figura 28). Se puede proporcionar un miembro 17 de sellado para sellar ambientalmente el adaptador 34 alrededor de la abertura 18 del recinto 19. El adaptador 34 incluye un primer puerto 35 endurecido para recibir el primer conector 32 y un segundo puerto 37 sin endurecer para recibir el segundo conector 28. Un ejemplo de un adaptador se ilustra y describe en la solicitud de patente de EE.UU. 40 No. de serie 11/657,402 titulada HARDENED FIBER OPTIC CONNECTOR, presentado el 24 de enero de 2007, que

5 por la presente se incorpora por referencia en su totalidad. En una realización, los adaptadores 34 pueden montarse en un terminal de caída del tipo descrito en la solicitud de patente de EE.UU. No. de serie 11/075,847, titulada FIBER ACCESS TERMINAL, presentada el 8 de marzo de 2005, ahora patente de EE.UU. 7,292,763, y que por la presente se incorpora por referencia en su totalidad. Para tales realizaciones, el primer cable 20 puede ser un cable de bajada enrutado a las instalaciones de un suscriptor y el segundo cable 22 puede ser una fibra conectorizada desde un cable corto que se enruta desde el terminal de bajada a una ubicación de ruptura de fibra de un cable de distribución de fibra. Ejemplos de configuraciones de ruptura de fibra se describen en la solicitud de patente de EE.UU. No. de serie 11/491,336, titulada FIBER OPTIC CABLE BREAKOUT CONFIGURATION WITH RETENTION BLOCK, presentada el 21 de julio de 2006, ahora patente de EE.UU. 7,317,863, y que por la presente se incorpora por referencia en su totalidad. En otra realización, uno o más de los adaptadores se pueden montar en un dispositivo de interfaz de red del tipo descrito en la solicitud de patente de EE.UU. No. de serie 11/607,676, titulada NETWORK INTERFACE DEVICE, presentada el 1 de diciembre de 2006, y que por la presente se incorpora por referencia en su totalidad. En tal realización, el primer cable 20 es un cable 20e externo, tal como un cable de derivación, y el segundo cable 22 es un cable 22i interno y puede incluir un cable/fibra conectorizado colocado dentro del dispositivo de interfaz de red. Alternativamente, la disposición 610 del sistema de conexión de fibra óptica también se puede usar sin una carcasa (por ejemplo, el adaptador 34 se puede montar en panel). El primer cable 20 está acoplado ópticamente al segundo cable 22 cuando los conectores 28, 32 se sitúan dentro de sus respectivos puertos 37, 35 del adaptador 34. El segundo conector 28 puede ser un conector de fibra óptica convencional tal como un conector 29 SC. Un ejemplo de un conector 29 SC se ilustra y describe en la patente de EE.UU. No. 5,317,663, que por la presente se incorpora por referencia en su totalidad. El recinto 19 puede incluir además otros recintos/carcasas ópticas (por ejemplo, terminales de caída, pedestales, dispositivos de interfaz de red, concentradores de distribución de fibra, recintos de empalme, terminales de red óptica, etc.).

En la realización representada, el primer conector 32 y el adaptador 34 están endurecidos o reforzados. Por endurecido o reforzado, se entiende que el primer conector 32 y el adaptador 34 están adaptados para uso ambiental en el exterior. Por ejemplo, el primer conector 32 y el adaptador 34 pueden incluir sellados ambientales para evitar la intrusión de humedad/agua. También, se prefiere que el primer conector 32 pueda resistir una fuerza de extracción axial de 100 libras (448,82 newton) cuando está acoplado al adaptador 34.

El conector 32 de fibra óptica se ilustra adicionalmente en las figuras 3 y 4 e incluye una carcasa 39 del conector que soporta un conjunto 43 de casquillo. La carcasa 39 del conector se extiende desde un extremo 52 distal hasta un extremo 54 proximal (distal y proximal se definen con respecto a la conexión con el cable 20 de fibra óptica para el conector 32) Una tuerca 40 de acoplamiento está montada de forma giratoria alrededor de la carcasa 39 del conector e incluye una porción 75 roscada. El conjunto 43 de casquillo se monta adyacente al extremo 52 distal de la carcasa 39 del conector y una funda 42 de alivio de tensión se monta adyacente al extremo 54 proximal de la carcasa 39 del conector)

El primer cable 20 es un cable externo (por ejemplo, un cable en el exterior de la planta ubicado fuera del recinto) y el segundo cable 22 está ubicado dentro del recinto. En tal realización, el primer cable 20 está adaptado para transportar una señal óptica al recinto y la disposición 610 del sistema de conexión de fibra óptica permite que la señal se transfiera desde el primer cable 20 al segundo cable 22.

A continuación, se proporcionan más detalles sobre la primera disposición 610 del sistema de conexión de fibra óptica, incluidos detalles sobre la función y la construcción.

La segunda disposición 620 del sistema de conexión de fibra óptica, ilustrada en las figuras 5 y 6, incluye un adaptador 26 SC de fibra óptica, el primer conector 32 de fibra óptica que termina el primer cable 20 de fibra óptica, y el segundo conector 28 de fibra óptica que termina el segundo cable 22 de fibra óptica. En una realización preferida, el adaptador 26 SC se puede montar a través de una abertura del tamaño adecuado en un panel sujetando el panel entre una brida(s) 48' del adaptador y un(os) clip(s) de montaje del adaptador 46'. El adaptador 26 SC incluye un primer puerto 35' para recibir el primer conector 32 y un segundo puerto 37' para recibir el segundo conector 28. El adaptador 26 SC incluye un manguito dividido que recibe y alinea un casquillo desde un conector insertado en el primer puerto 35' con otro casquillo de otro conector insertado en el segundo puerto 37'. El manguito dividido del adaptador 26 SC define un eje A_2 (véase figura 40). El movimiento de los conectores 28, 32 dentro y fuera de los puertos 35', 37' es generalmente paralelo al eje A_2 . El adaptador 26 SC también incluye dos ranuras 378 de alineación. Una de las ranuras 378 de alineación se extiende a través de una pared de cada uno de los puertos 35', 37'. El primer cable 20 está acoplado ópticamente al segundo cable 22 cuando los conectores 28, 32 están correctamente alineados con las ranuras 378 de alineación y posicionados dentro de sus respectivos puertos 37', 35' del adaptador 26 SC. Cualquiera de los puertos 35', 37' del adaptador 26 SC es compatible y conectable con cualquiera de los conectores 28, 32. Por lo tanto, el primer conector 32 se puede conectar al segundo puerto 37' y el segundo conector 28 se puede conectar al primer puerto 35'. En una realización preferida, el segundo conector 28 de fibra óptica es un conector 29 SC. Alternativamente, dos de los conectores 32 se pueden conectar al adaptador 26 SC, uno en cada puerto 35', 37'. En la segunda disposición 620, un bloqueo 50 deslizable está unido a los primer(os) conector(es) 32 de fibra óptica para asegurar la conexión entre el primer(os) conector(es) 32 y el adaptador 26 SC.

A continuación, se proporcionan más detalles sobre la segunda disposición 620 del sistema de conexión de fibra óptica, incluidos detalles sobre la función y la construcción.

La tercera disposición 630 del sistema de conexión de fibra óptica, ilustrada en las figuras 7 y 8, es igual que la segunda disposición 620 del sistema de conexión de fibra óptica, excepto que el bloqueo 50 deslizante está excluido de la tercera disposición 630. A continuación, se proporcionan más detalles sobre la tercera disposición 630 del sistema de conexión de fibra óptica, incluidos detalles sobre la función.

5 La cuarta disposición 640 del sistema de conexión de fibra óptica, ilustrada en las figuras 9-12 y 81, incluye un ejemplo de convertidor 190 de interfaz conectado al conector 32 de fibra óptica que termina el cable 20. En una realización preferida, el convertidor 190 de interfaz incluye una porción 193 roscada compatible con la porción 75 roscada de la tuerca 40 de acoplamiento. Un método preferido para conectar el convertidor 190 de interfaz al conector 32 de fibra óptica implica alinear una primera 132 protuberancia en la carcasa 39 del conector con un chavetero 197 del convertidor 190 de interfaz. Al alinear el chavetero 197 con la primera 132 protuberancia, una abertura 196 del convertidor 190 de interfaz se desliza sobre la carcasa 39 del conector y la porción 75 roscada de la tuerca 40 de acoplamiento se atornilla en la porción 193 roscada del convertidor 190 de interfaz. El atornillado la porción 75 roscada de la tuerca 40 de acoplamiento en la porción 193 roscada continúa hasta que un asiento 191 cónico (véase la figura 11) del convertidor 190 de interfaz se lleva contra un asiento 131 cónico (véase la figura 12) de la carcasa 39 del conector. De este modo, el convertidor 190 de interfaz está unido de forma segura al conector 32 de fibra óptica y convierte al conector 32 de fibra óptica en un conector 198 de fibra óptica con una interfaz diferente compatible con otros adaptadores y componentes de fibra óptica. Por ejemplo, como se ilustra en la figura 81, el convertidor 190 de interfaz de ejemplo incluye una característica 192 de interfaz que coincide y es compatible con una característica 189 de interfaz de un adaptador 188 de fibra óptica. Se describe información adicional sobre dicho adaptador 188 de fibra óptica en la solicitud de patente de utilidad provisional de EE.UU. No. de serie 60/948,860, titulada INTERFACE CONVERTED FOR SC FIBER OPTIC CONNECTORS, presentada el 10 de julio de 2007 y en la solicitud de patente de utilidad provisional de EE.UU. No. de serie 61/004,045, titulada INTERFACE CONVERTED FOR SC FIBER OPTIC CONNECTORS, presentada el 21 de noviembre, 2007 que por la presente se incorporan por referencia en su totalidad.

En ciertas realizaciones, el conector 198 de fibra óptica convertido está sellado ambientalmente. El sellado ambiental entre el conector 32 de fibra óptica y el convertidor 190 de interfaz se puede lograr mediante un miembro 49 de sellado (por ejemplo, una junta tórica) montado en la carcasa 39 del conector que sella contra una superficie 199 de sellado del convertidor 190. El sellado ambiental entre el conector 198 de fibra óptica convertido y el adaptador 188 de fibra óptica u otro componente puede realizarse mediante otra junta 195 tórica.

En una realización preferida, el conector 198 de fibra óptica convertido está unido de forma segura al adaptador 188 de fibra óptica o a otro componente. Por ejemplo, una tuerca 194 de acoplamiento puede incluir roscas 179 externas y un diámetro 183 de pilotaje interno. Además, como se ilustra en la figura 81, el adaptador 188 de fibra óptica incluye un puerto 187 endurecido adaptado para la conexión con el convertidor 190 de interfaz y el conector 198 de fibra óptica convertido. El puerto 187 endurecido puede incluir roscas 185 compatibles con las roscas 179 de la tuerca 194 de acoplamiento. El conector 198 de fibra óptica convertido se puede enchufar así en el puerto 187 endurecido del adaptador 188 y se asegura mediante la tuerca 194 de acoplamiento. La orientación entre el conector 198 convertido y el adaptador 188 se puede alinear mediante la cooperación de las características 189 y 192 de interfaz. El convertidor 190 de interfaz puede incluir un diámetro 181 de pilotaje externo que se engancha giratoriamente con el diámetro 183 de pilotaje interno de la tuerca 194 de acoplamiento. Preferiblemente, la tuerca 194 de acoplamiento y el convertidor 190 de interfaz se conectan entre sí de forma giratoria y extraíble cuando el diámetro 181 de pilotaje externo se coloca dentro del diámetro de pilotaje interno 183 por una fuerza manual ligera. Esta característica se puede impartir a la tuerca 194 de acoplamiento/conexión del convertidor 190 de interfaz al incluir un ligero calado y/o rebaje en el diámetro 181 de pilotaje externo, el diámetro 183 de pilotaje interno, o ambos. Preferiblemente, una fuerza manual ligera puede desconectar la tuerca 194 de acoplamiento del convertidor 190 de interfaz. Se describen ejemplos de dichos accesorios en las solicitudes de patentes provisionales De EE.UU.s mencionadas anteriormente que se incorporaron por referencia más arriba.

Típicamente, la cuarta disposición 640 del sistema de conexión de fibra óptica se emplea cuando se transmite una señal óptica desde un cable externo, como el cable 20e externo, a un cable interno, como el cable 22i interno, ubicado dentro de un recinto. En este caso, el puerto 187 endurecido del adaptador 188 es un puerto externo. Opuesto al puerto 187 externo endurecido hay un puerto 186 interno compatible con un conector que termina un cable interno tal como el conector 29 SC que termina el cable 22i interno. El adaptador 188 de fibra óptica, ilustrado en la figura 81, por lo tanto, se puede montar de forma segura a través de un orificio en un recinto con el puerto 187 externo endurecido accesible desde el exterior del recinto y el puerto interno 186 accesible desde el interior del recinto. El cable 20e externo puede conectarse al puerto 187 externo endurecido y el cable 22i interno puede conectarse al puerto 186 interno. En dicha realización, el cable 20e externo está adaptado para llevar la señal óptica al recinto y la disposición 640 del sistema de conexión de fibra óptica permite que la señal se transfiera desde el cable 20e externo al cable 22i interno. Una señal óptica también puede ser transportada por el cable 22i interno y transmitida al cable 20e externo.

La quinta disposición 650 del sistema de conexión de fibra óptica, ilustrada en las figuras 13-15, incluye una tapa 142 unida al conector 32 de fibra óptica que termina el cable 20 y un enchufe 146 insertado en el puerto 35 endurecido del adaptador 34 de fibra óptica. Esta disposición 650 es útil para proteger las interfaces ópticas del conector 32 de fibra óptica y el adaptador 34 de fibra óptica del entorno cuando no está conectado de otra manera.

La disposición 650 incluye la disposición 650C con la tapa 142 que cubre al menos una porción del conector 32. Para

instalar la tapa 142 en el conector 32, el extremo abierto de la tapa 142 se desliza sobre la carcasa 39 del conector y la porción 75 roscada de la tuerca 40 de acoplamiento se atornilla en una porción 157 roscada de la tapa 142. El atornillado de la porción 75 roscada de la tuerca 40 de acoplamiento en la porción 157 roscada de la tapa 142 continúa hasta que un asiento cónico de la tapa 142 se lleva contra el asiento 131 cónico de la carcasa 39 del conector (véase la figura 14). El sellado ambiental entre el conector 32 de fibra óptica y la tapa 142 se puede lograr mediante el miembro 49 de sellado montado en la carcasa 39 del conector que sella contra una superficie de sellado de la tapa 142.

La disposición 650 también incluye la disposición 650P con el enchufe 146 sellando el puerto 35 endurecido del adaptador 34. Para instalar el enchufe 146 en el adaptador 34, se inserta una 158 porción roscada del enchufe 146 en el puerto 35 endurecido del adaptador 34 y la porción 158 roscada se atornilla en una porción 76 roscada del adaptador 34. El atornillado de la porción 158 roscada del enchufe 146 en la porción 76 roscada del adaptador 34 continúa hasta que un asiento 77 cónico del adaptador 34 se lleva contra un asiento cónico del enchufe 146 (véase la figura 15). El sellado ambiental entre el enchufe 146 y el adaptador 34 se puede lograr mediante una junta 141 tórica montada en el enchufe 146 que sella contra una superficie 74 de sellado del adaptador, 34.

En una realización preferida, se incluyen características adicionales en la tapa 142 y el enchufe 146. La tapa 142 se puede equipar con un ojal 139 y servir como un dispositivo de tracción y/o sujeción para sujetar o tirar del conector 32 (por ejemplo, cuando se enruta el cable 20). Un primer extremo de una correa 144 se puede conectar a la tapa 142 en una ubicación 143 de conexión y un segundo extremo de la correa 144 se puede conectar a la funda 42 de alivio de tensión del conector 32 en una ubicación 145 de conexión. Del mismo modo, un primer extremo de una correa 148 se puede conectar al enchufe 146 en una ubicación 147 de conexión y un segundo extremo de la correa 148 se puede conectar al adaptador 34 en una ubicación 149 de conexión. El adaptador 34 puede incluir una característica 178 de fijación de correa, tal como una hendidura (véase la figura 76) para unir la ubicación 149 de conexión de la correa 148. En una realización preferida, la correa 144 puede separarse de la tapa 142, la funda 42 de alivio de tensión, o ambas, y luego volver a conectarse. En el ejemplo ilustrado en las figuras 13, 14 y 63, la correa 144 puede separarse de la funda 42 de alivio de tensión en la ubicación 145 de conexión. Después de separarse, la correa 144 se puede volver a conectar a la funda 42 de alivio de tensión en la ubicación 145 de conexión. Del mismo modo, la correa 148 se puede quitar y volver a conectar al enchufe 146 y/o al adaptador 34.

Cuando el conector 32 está conectado al adaptador 34, el enchufe 146 del adaptador 34 puede estar conectado a la tapa 142 del conector 32 y retenido por las correas 144, 148 almacenando así la tapa 142 y el enchufe 146. Las porciones 158, 157 roscadas del enchufe 146 y de la tapa 142 se pueden atornillar juntas creando la conexión. Cuando está conectada, la junta 141 tórica montada en el enchufe 146 puede sellar contra la superficie de sellado de la tapa 142, evitando así la contaminación ambiental de las áreas limpias del enchufe 146 y de la tapa 142.

La sexta disposición 660 del sistema de conexión de fibra óptica, ilustrada en las figuras 16 y 17, incluye el adaptador 34 de fibra óptica y un conector 28' de fibra óptica que termina un cable 22'. Anteriormente se describieron varios detalles del adaptador 34, incluido el primer puerto 35 endurecido y el segundo puerto 37 no endurecido. En una realización preferida, el segundo puerto 37 no endurecido es compatible con el conector 29 SC. El primer puerto 35 endurecido, por sí mismo, no es compatible con el conector 29 SC. Para acomodar la conexión del conector 29 SC en el primer puerto 35 endurecido, la sexta disposición 660 del sistema de conexión modifica y convierte el conector 29 SC en el conector 28' de fibra óptica. El conector 28' de fibra óptica es compatible con el primer puerto 35 endurecido del adaptador 34. En resumen, se retira un manguito 25 de liberación (véase la figura 2) del conector 29 SC y se instala un manguito 350 convertidor en el conector 29 SC creando el conector 28' de fibra óptica convertido.

A continuación, se proporcionan más detalles sobre la sexta disposición 660 del sistema de conexión de fibra óptica, incluidos detalles sobre la función y la construcción.

Volviendo ahora a la primera disposición 610 del sistema de conexión de fibra óptica, presentada en las figuras 1 y 2, se describirán en detalle los métodos y características de conexión del conector 32 de fibra óptica endurecido al primer puerto 35 endurecido del adaptador 34 de fibra óptica. Las figuras 18-28 ilustran en detalle el método de conexión y las características de esta disposición 610 con ciertos componentes y características compartidos con las otras disposiciones 620, 630, 640, 650, 660.

Las figuras 18-21 ilustran características de alineación que facilitan la inserción conveniente de la carcasa 39 del conector del conector 32 en el primer puerto 35 del adaptador 34. Esta inserción se realiza típicamente a mano e inicialmente implica colocar una porción 56 de enchufe de la carcasa 39 del conector dentro de la porción 76 roscada del puerto 35. Como la porción 76 roscada es generalmente cilíndrica con un diámetro interno significativamente mayor que la sección transversal correspondiente de la porción 56 de enchufe, la precisión de colocación inicial requerida está dentro de la capacidad de la mayoría de las personas. La forma generalmente cilíndrica de la porción 76 roscada recibe cualquier orientación de rotación axial de la porción 56 de enchufe. Además, el mayor diámetro interno de la porción 76 roscada permite que ocurran inicialmente otras desalineaciones angulares y traslacionales.

Antes de que continúe la inserción, la orientación de rotación axial del conector 32 debe coincidir con el adaptador 34 dentro de una tolerancia predeterminada para permitir que una chaveta 152 del adaptador 34 se acople a un chavetero 133 del conector 32 (véase la figura 21). Preferiblemente, se proporciona un indicador 235 de orientación de rotación axial (véase la figura 18) en el adaptador 34 que puede alinearse visualmente con la primera protuberancia 132

(mencionada anteriormente) u otra marca, tal como una tercera protuberancia 138, en el conector 32. Por conveniencia y eficiencia cuando se inserta, es beneficioso y deseable tener una tolerancia de orientación de rotación axial predeterminada tan grande como práctica. Para lograr este objetivo, una realización preferida de la presente descripción incluye chaflanes 135 de esquina en la porción 56 de enchufe de la carcasa 39 del conector que se acoplan a los chaflanes 154 de alineación de una porción 156 interna del puerto 35 (véase la figura 19). Además, los chaflanes 137 de chavetero están incluidos en el chavetero 133 para enganchar los chaflanes 153 de chaveta de la chaveta 152 (véase la figura 21) y los chaflanes 155 de canal de enganche están incluidos en un canal 241 de enganche para enganchar la primera protuberancia 132 de la carcasa 39 del conector (véase la figura 19). En una realización preferida de la presente descripción, se logra una tolerancia de orientación de rotación axial de ± 30 grados entre el conector 32 y el primer puerto 35 del adaptador 34 a una profundidad de inserción donde la porción 56 de enchufe de la carcasa 39 del conector comienza a entrar en la porción 156 interna del puerto 35. En otra realización de la presente descripción, se logra una tolerancia de orientación de rotación axial de ± 20 grados entre el conector 32 y el primer puerto 35 del adaptador 34 en la profundidad de inserción donde la porción 56 de enchufe de la carcasa 39 del conector comienza a entrar en la porción 156 interior del puerto 35.

A medida que la inserción continúa, las desalineaciones traslacionales y angulares se corrigen y reducen según las características del párrafo anterior. Además, el asiento 77 cónico (mencionado anteriormente) del adaptador 34 también puede guiar la porción 56 de enchufe de la carcasa 39 del conector hacia la porción 156 interna del puerto 35. Las desalineaciones traslacionales y angulares se reducen suficientemente a una profundidad de inserción donde un casquillo 100 del conector 32 alcanza un conjunto adaptador 140 del adaptador 34 en donde se recibe una punta cónica del casquillo 100 dentro de un manguito 202 dividido del conjunto 140 adaptador. La inserción continua hace que se reciba un diámetro exterior del casquillo 100 por un diámetro interno del manguito 202 dividido (véase la figura 23). El ajuste entre el diámetro exterior del casquillo 100 y el diámetro interior del manguito 202 dividido es lo suficientemente preciso como para permitir la transmisión de una señal de fibra óptica entre una primera fibra dentro de un primer casquillo 100 y una segunda fibra dentro de un segundo casquillo 230 cuando tanto el primer como el segundo casquillos 100, 230 están sujetos por el mismo manguito 202 dividido.

La porción 56 de enchufe de la carcasa 39 del conector del conector 32 está dimensionada y conformada para caber dentro de la porción 156 interna del primer puerto 35 del adaptador 34, como se muestra en las figuras 21-26. La porción 56 de enchufe tiene preferiblemente un exterior 490 generalmente rectangular (véanse las figuras. 49 y 50) que se acopla o combina (por ejemplo, nidos, complementos) con un interior 491 generalmente rectangular (véanse las figuras 76-78) de la porción 156 interior del primer puerto 35 que se accede a través de la porción 76 roscada (véanse las figuras 18, 19 y 21). El exterior 490 generalmente rectangular y el interior 491 generalmente rectangular tienen cada uno una forma generalmente rectangular que se extiende en una dirección distal a proximal. La forma rectangular del exterior 490 generalmente rectangular define al menos parcialmente el exterior de la porción 56 de enchufe, y la forma rectangular del interior 491 generalmente rectangular define al menos parcialmente la porción 156 interior del primer puerto 35. Ángulos de calado de moldeo por inyección, filetes, radios, y varias otras características pueden apartarse de la forma generalmente rectangular del exterior 490 de la porción 56 de enchufe y del interior 491 de la porción 156 interior del primer puerto 35. Una forma cuadrada es un tipo particular de forma rectangular y es también referida por el término "rectangular".

La figura 23 ilustra el progreso de la conexión en un punto donde la porción 56 de enchufe ha entrado en la porción 156 interna y el casquillo 100 ha entrado en el manguito 202 dividido.

La siguiente etapa en el proceso de conexión implica un cierre 250. Como se muestra en las figuras. 23-26, el cierre 250 está provisto en la porción 156 interna del puerto 35. El cierre 250 tiene un brazo 240 en voladizo con un extremo 244 base que está moldeado integralmente con la porción 156 interna (véanse las figuras 19, 21, y 22) En una realización preferida, el brazo 240 se extiende en una dirección distal desde el extremo 244 base hasta un extremo 246 libre. En otras realizaciones, el brazo 240 puede extenderse en una dirección proximal. En otras realizaciones más, el brazo 240 puede extenderse en otras direcciones, como una dirección circunferencial. Se proporciona una lengüeta 251 de retención adyacente al extremo 246 libre del brazo 240. La lengüeta 251 de retención incluye una región 249 inclinada y una región 248 declinada (véanse las figuras 28 y 80). En una realización preferida, se proporciona una región 253 curva convexa entre la región 249 inclinada y la región 248 declinada (véase la figura 80). En otras realizaciones, se proporciona una meseta de lengüeta de retención entre la región 249 inclinada y la región 248 declinada (véanse las figuras 25 y 28). En otras realizaciones más, se pueden proporcionar otras formas en la lengüeta 251 de retención entre la región 249 inclinada y la región 248 declinada. El brazo 240 está configurado para flexionarse a medida que la porción 56 de enchufe de la carcasa 39 del conector se inserta en la porción 156 interna del primer puerto 35 del adaptador 34, y para proporcionar una conexión de ajuste por presión entre el conector 32 y el adaptador 34 cuando la porción 56 de enchufe está completamente insertada en la porción 156 interna. Por ejemplo, como se muestra en las figuras 24-26, la lengüeta 251 de retención se ajusta entre la primera protuberancia 132 y una segunda protuberancia 134 de la carcasa 39 del conector cuando la porción 56 de enchufe está completamente insertada en la porción 156 interna.

Cuando se inserta la porción 56 de enchufe de la carcasa 39 del conector en la porción 156 interna del primer puerto 35 del adaptador 34, el brazo 240 del cierre 250 se flexiona lejos de un eje A_1 longitudinal central del conector 32 como la región 249 inclinada de la lengüeta 251 de retención entra en contacto con una región 252 inclinada de la primera protuberancia 132 de la carcasa 39 del conector. Alternativamente, la región 249 inclinada de la lengüeta 251 de

retención entra en contacto con una esquina 255 de la primera protuberancia 132. Se requiere una fuerza de inserción, aplicada en el conector 32, para flexionar el brazo 240 del cierre 250. En una realización preferida, la fuerza de inserción es de entre cuatro y seis libras (17,79 newton y 26,69 newton). En otras realizaciones, la fuerza de inserción es de entre dos y nueve libras (8,89 newton y 40,03 newton). El brazo 240 está diseñado de un material capaz de flexionarse bajo una carga aplicada, como un plástico. La inserción de la porción 56 de enchufe en el puerto 35 continúa hasta que la región 252 inclinada de la primera protuberancia 132 pasa por la región 249 inclinada de la lengüeta 251 de retención. Después de que la región 252 inclinada de la primera protuberancia 132 haya pasado completamente la región 249 inclinada de la lengüeta 251 de retención, la región 248 declinada de la lengüeta 251 de retención entra en contacto con una región 254 declinada de la primera protuberancia 132. Una fuerza de restauración generada por la flexión del brazo 240 hace que la lengüeta 251 de retención regrese hacia la posición flexionada a medida que las regiones 248, 254 declinadas proceden a cruzarse. La inserción continúa hasta que la región 254 declinada de la primera protuberancia 132 está completamente, o casi completamente, más allá de la lengüeta 251 de retención del brazo 240. En este punto, la compresión del brazo 240 por el conector 32 se libera o se libera en su mayoría, de modo que el brazo 240 vuelve a su estado sin comprimir o cerca del mismo. Alternativamente, el conector 32 puede estar diseñado para retener una porción significativa de la compresión del brazo 240.

Una de las ventajas del mecanismo de cierre es que proporciona una fuerza de retención que inhibe la extracción del primer conector 32 del primer puerto 35 del adaptador 34, como para resistir la desconexión involuntaria del primer conector 32 del primer puerto 35. Por ejemplo, si el primer conector 32 comienza a moverse en una dirección alejada del primer puerto 35, las regiones 248, 254 declinadas entran en contacto entre sí. En este punto, para que el primer conector 32 se retire del primer puerto 35, se debe aplicar una fuerza de extracción en una dirección alejada del primer puerto 35 suficiente para hacer que el brazo 240 se comprima a medida que las regiones 248, 254 declinadas se crucen entre sí. La fuerza de extracción requerida se puede configurar para que sea mayor o menor seleccionando adecuadamente la resistencia del brazo 240, y/o también seleccionando correctamente las pendientes α_1 , α_2 de las regiones 254, 248 declinadas (véanse las figuras 27 y 28). En una realización preferida, la fuerza de extracción es de entre seis y ocho libras (26,69 newton y 35,59 newton). En otras realizaciones, la fuerza de extracción es de entre tres y once libras (13,35 newton y 48,93 newton). La configuración de ajuste por presión del cierre 250 también proporciona una indicación física y audible de que el primer conector 32 se ha insertado completamente en el primer puerto 35 del adaptador 34.

En una realización, ilustrada en las figuras. 23 y 27, la región 252 inclinada de la primera protuberancia 132 de la carcasa 39 del conector tiene un ángulo de inclinación ilustrado como β_1 y la región 254 declinada de la primera protuberancia 132 tiene el ángulo de declinación mencionado anteriormente ilustrado como α_1 . En la realización ilustrada, el ángulo β_1 es menor que el ángulo α_1 . El beneficio de esto es que el cierre 250 permitirá una inserción más fácil del primer conector 32 en el adaptador 34 que permitirá su extracción, debido a la disminución del ángulo (β_1) de inclinación no presentará tanta resistencia a la inserción como el mayor ángulo (α_1) de declinación se presentará a la eliminación. En un ejemplo, el ángulo α_1 es al menos 1,5 veces o dos veces el ángulo β_1 . En otro ejemplo, el ángulo α_1 es aproximadamente igual al ángulo β_1 . Sin embargo, se reconoce que se puede formar cualquier ángulo para los ángulos α_1 y β_1 . En un ejemplo, los ángulos α_1 y β_1 están en un rango de aproximadamente 0 grados a aproximadamente 90 grados, y preferiblemente de 15 grados a aproximadamente 85 grados. En otro ejemplo, el ángulo β_1 está en un rango de aproximadamente 15 grados a aproximadamente 45 grados y el ángulo α_1 está en un rango de aproximadamente 30 grados a aproximadamente 90 grados.

En otra realización, ilustrada en la figura 61, el ángulo β_1 es mayor que 70 grados y menor que 90 grados y preferiblemente está entre 75 grados y 85 grados. En este ejemplo, el ángulo α_1 oscila entre 50 grados y 70 grados y preferiblemente entre 55 grados y 65 grados.

Como se ilustra en la figura. 28, la región 249 inclinada de la lengüeta 251 de retención del cierre 250 tiene un ángulo de inclinación ilustrado como β_2 y la región 248 declinada de la lengüeta 251 de retención tiene el ángulo de declinación mencionado anteriormente ilustrado como α_2 . En la realización ilustrada, el ángulo β_2 es menor que el ángulo α_2 . El beneficio de esto es que el cierre 250 permitirá una inserción más fácil del primer conector 32 en el adaptador 34 que permitirá su extracción, debido a la disminución del ángulo de inclinación (β_2) no presentará tanta resistencia a la inserción como el aumento del ángulo (α_2) de declinación la presentará a la eliminación. En un ejemplo, el ángulo α_2 es al menos 1,5 veces o dos veces el ángulo β_2 . En otro ejemplo, el ángulo α_2 es aproximadamente igual al ángulo β_2 . Sin embargo, se reconoce que se puede formar cualquier ángulo para los ángulos α_1 y β_2 . En un ejemplo, los ángulos α_2 y β_2 están en un rango de aproximadamente 0 grados a aproximadamente 90 grados, y preferiblemente de 15 grados a aproximadamente 85 grados. En otro ejemplo, el ángulo β_2 está en un rango de aproximadamente 15 grados a aproximadamente 45 grados y el ángulo α_2 está en un rango de aproximadamente 30 grados a aproximadamente 90 grados. En una realización preferida, α_2 varía entre 50 grados y 70 grados y en una realización más preferida varía entre 55 grados y 65 grados. En una realización preferida, β_2 varía entre 20 grados y 40 grados y en una realización más preferida varía entre 25 grados y 35 grados.

En una realización preferida, los ángulos α_1 y α_2 se eligen, junto con otra geometría y material del cierre 250, de modo que un resorte 102 dentro del conector 32 pueda comprimirse suficientemente por el cierre 250 (es decir, el cierre 250 tiene una fuerza de retención que es mayor que una fuerza de empuje generada por el resorte 102). El resorte 102 funciona para mantener el casquillo 100 contra el casquillo 230 opuesto del segundo conector 28 cuando ambos casquillos 100, 230 se reciben dentro del manguito 202 dividido del conjunto 140 de adaptador. Al comprimir

suficientemente el resorte 102, el cierre 250 permanecerá enganchado después de la inserción y sostiene el primer conector 32 dentro del adaptador 34 incluso en presencia del segundo conector 28. También se pueden considerar otras cargas, como la gravedad, al seleccionar los ángulos α_1 y α_2 .

5 En el ejemplo mostrado en las figuras 26-28, el ángulo α_1 es aproximadamente igual al ángulo α_2 y el ángulo β_1 es aproximadamente igual al ángulo β_2 . En otro ejemplo, mostrado en las figuras 61 y 80, el ángulo α_1 es aproximadamente igual al ángulo α_2 pero el ángulo β_1 no es igual al ángulo β_2 . En otros ejemplos, el ángulo α_1 no es igual al ángulo α_2 y/o el ángulo β_1 no es igual al ángulo β_2 .

10 En otro ejemplo, los ángulos α_1 y/o α_2 pueden ser de aproximadamente 90 grados, de modo que las regiones 248 y/o 254 declinadas se extiendan generalmente perpendiculares al brazo 240. En este ejemplo, las regiones 248 y/o 254 declinadas no permitirán que el brazo 240 del cierre 250 se flexione fácilmente mediante la simple aplicación de una fuerza en una dirección alejada del puerto 35 y, por lo tanto, no permite la extracción del primer conector 32 del adaptador 34. Por el contrario, el cierre 250 se puede liberar manualmente, levantando manualmente el cierre 250. El cierre 250 se puede levantar, por ejemplo, insertando una herramienta de liberación estrecha a través de una abertura para levantar el cierre 250. Alternativamente, se puede formar una lengüeta unida al brazo 240. La lengüeta puede incluir otro brazo que se extiende a través de la pared del adaptador 34, de modo que cuando se levanta la lengüeta, el brazo levanta el cierre 250, permitiendo que el primer conector 32 se retire del primer puerto 35 del adaptador 34.

20 En ciertas realizaciones, ilustradas en las figuras 26 y 27, las regiones 252 y 254 inclinadas y declinadas de la primera protuberancia 132 se encuentran en un pico, teniendo una altura H1 por encima de un área adyacente de la porción 56 de enchufe de la carcasa 39 del conector. En otras realizaciones, ilustradas en la figura 61, las regiones 252 y 254 inclinadas y declinadas de la primera protuberancia 132 se encuentran con una meseta de protuberancia, que tiene una altura H1 por encima del área adyacente de la porción 56 de enchufe. En ciertas realizaciones, ilustradas en las figuras 26 y 28, las regiones 249 y 248 inclinadas y declinadas de la lengüeta 251 de retención se encuentran con la meseta de la lengüeta de retención que tiene una altura H3 que también es aproximadamente la altura de que el brazo 240 está por encima del área adyacente de la porción 56 de enchufe. En otras realizaciones, ilustradas en la figura. 25 80, las regiones 249 y 248 inclinadas y declinadas de la lengüeta 251 de retención se encuentran en un pico que tiene una altura H3. Las alturas H1 y H3 influyen en la cantidad de flexión del eje A₁ inducida en el brazo 240 del cierre 250 al conectar y desconectar el conector 32 y el adaptador 34. Para asegurar que el cierre 250 no se inhiba del movimiento por una porción adyacente del adaptador 34, un área 242 de holgura del cierre, con una altura H4, se proporciona por encima del brazo 240 (véanse las figuras 20, 26, 28, 79 y 80). En un ejemplo, las alturas H1 y H3 son casi iguales a la altura H4. Alternativamente, la altura H4 es más grande que las alturas H1 y H3 para asegurar que el cierre 250 no sea inhibido por el movimiento de la porción adyacente del adaptador 34. Alternativamente, la altura H4 puede ser menor que las alturas H1 y H3, siempre que haya un espacio adecuado provisto para permitir que la lengüeta 251 de retención del cierre 250 se inserte apropiadamente entre la primera protuberancia 132 y la segunda protuberancia 134 de la carcasa 39 del conector.

35 La figura 24 ilustra el progreso de la conexión en un punto donde la lengüeta 251 de retención del cierre 250 está asentada entre la primera protuberancia 132 y la segunda protuberancia 134 de la carcasa 39 del conector.

40 La siguiente etapa en el proceso de conexión incluye la tuerca 40 de acoplamiento. La tuerca 40 de acoplamiento del primer conector 32 está adaptada para proporcionar un segundo mecanismo de conexión para asegurar el primer conector 32 al adaptador 34. Después de que el cierre 250 se ha interconectado con el adaptador 34, la porción 75 roscada de la tuerca 40 de acoplamiento puede enroscarse en la porción 76 roscada correspondiente provista dentro del primer puerto 35 para proporcionar una segunda conexión con el adaptador 34. La tuerca 40 de acoplamiento proporciona una conexión entre el primer conector 32 y el adaptador 34 que tiene una resistencia de extracción sustancialmente mayor en comparación con la resistencia de extracción proporcionada por el cierre 250. En una realización de ejemplo, la tuerca 40 de acoplamiento retiene el primer conector 32 en el primer puerto 35 incluso si se aplica una fuerza de extracción de al menos 100 libras (444,82 newton) al primer conector 32.

50 Como se ilustra en las figuras 3 y 4, la tuerca 40 de acoplamiento del primer conector 32 incluye una primera región 180 y una segunda región 182. La primera región 180 incluye una pluralidad de hendiduras 184 para facilitar el agarre de la primera región 180, tal como por un técnico de campo u otro usuario durante la conexión o desconexión del conector 32 con el adaptador 34. Las hendiduras 184 son, por ejemplo, una pluralidad de hendiduras orientadas longitudinalmente que permiten al usuario rotar más fácilmente la tuerca 40 de acoplamiento. El giro de la tuerca 40 de acoplamiento permite un medio de conexión de la segunda región 182 para engancharse o desengancharse con el adaptador 34. En la realización ilustrada, la segunda región 182 incluye un medio de conexión de roscas 75 exteriores de tornillo adaptadas para acoplarse con roscas 76 internas provistas dentro del primer puerto 35 del adaptador 34. En otra realización, también se pueden usar otros medios de conexión.

55 Tras continuar atornillando la porción 75 roscada de la tuerca 40 de acoplamiento en la porción 76 roscada del primer puerto 35, una primera superficie 115 extrema (mostrada en las figuras 24 y 44) de la tuerca 40 de acoplamiento se apoya en un reborde 113 circunferencial de la carcasa 39 del conector. Además, el apriete de la porción 75 roscada lleva al asiento 77 cónico del adaptador 34 (véanse las figuras 23 y 24) contra el asiento 131 cónico de la carcasa del conector 39 finalizando por tanto la conexión. Como se muestra en la figura 27, el asiento 131 cónico se ilustra teniendo un ángulo ϵ_1 con respecto al eje A₁ longitudinal central. En una realización preferida, el ángulo ϵ_1 varía de aproximadamente 15

60

grados a 45 grados. En una realización más preferida, el ángulo ε_1 varía de aproximadamente 25 grados a 35 grados. En otras realizaciones, se puede usar cualquier ángulo ε_1 . Como se muestra en la figura 28, el asiento 77 cónico se ilustra con un ángulo ε_2 con respecto a un eje A1' longitudinal central del adaptador 34. En una realización preferida, el ángulo ε_2 varía de aproximadamente 15 grados a 45 grados. En una realización más preferida, el ángulo ε_2 varía de aproximadamente 25 grados a 35 grados. En otras realizaciones, se puede usar cualquier ángulo ε_2 .

El sellado ambiental entre el conector de fibra óptica 32 y el adaptador 34 se puede lograr mediante el miembro 49 de sellado montado en la carcasa 39 del conector que sella contra la superficie 74 de sellado del adaptador 34 (véanse las figuras 3, 4, 15, 25, y 26).

Las figuras 25 y 26 ilustran el proceso de conexión completado con la porción 75 roscada de la tuerca 40 de acoplamiento completamente enganchada dentro de la porción 76 roscada del adaptador 34 y los asientos 77, 131 cónicos asentados entre sí.

La inclusión de la tuerca de acoplamiento 40 y características relacionadas tales como el reborde 113 circunferencial en la primera disposición 610 del sistema de conexión de fibra óptica es opcional ya que el cierre 250 proporciona una conexión funcional, como se describió anteriormente, sin la tuerca de acoplamiento 40. Del mismo modo, el cierre 250 y características relacionadas tales como la primera protuberancia 132 también son opcionales en la primera disposición 610 del sistema de conexión de fibra óptica ya que la tuerca 40 de acoplamiento proporciona una conexión funcional, como se describió anteriormente, sin el cierre 250.

Volviendo ahora a la segunda 620 disposición del sistema de conexión de fibra óptica, presentada en las figuras 5 y 6, se describirán en detalle los métodos y características de conexión del conector 32 de fibra óptica endurecido al adaptador 26 SC, incluida la implementación del bloqueo 50 deslizable. Las figuras 29-42 ilustran en detalle el método de conexión y las características de esta disposición 620 con ciertos componentes y características compartidos con las otras disposiciones 610, 630, 640, 650, 660.

La figura 29 ilustra además el conector 32 que incorpora el bloqueo 50 deslizable. En una realización de ejemplo, el bloqueo 50 deslizable incluye una región 380 roscada (véanse las figuras 30 y 31) compatible con la porción 75 roscada de la tuerca 40 de acoplamiento y una lengüeta 51 de retención que interactúa con la primera, segunda y tercera protuberancias 132, 134, 138 de la carcasa 39 del conector. Como se muestra en las figuras 6, 29, 33, 34 y 42, la lengüeta 51 de retención se alinea primero con la primera, segunda y tercera protuberancias 132, 134, 138 y luego la porción 75 roscada de la tuerca 40 de acoplamiento se rosca en la región 380 roscada del bloqueo 50 deslizable. La tuerca 40 de acoplamiento está limitada en su movimiento axial por el reborde 113 circunferencial de la carcasa 39 del conector que se apoya en la primera superficie 115 extrema de la tuerca 40 de acoplamiento en una dirección distal y la funda 42 de alivio de tensión del conector 32 que se apoya en una segunda superficie 119 extrema de la tuerca 40 de acoplamiento en una dirección proximal (véase la figura 34). Tras la conexión del bloqueo 50 deslizable a la tuerca 40 de acoplamiento, el bloqueo 50 deslizable también está restringido en la dirección axial y puede estar más restringido por el asiento 131 cónico de la carcasa 39 del conector que contacta con un asiento 382 cónico del bloqueo 50 deslizable (véase figura 33). Las guías 384 contra la rotación del bloqueo 50 deslizable están restringidas por el exterior 490 generalmente rectangular de la porción 56 de enchufe de la carcasa 39 del conector y evitan que el bloqueo 50 deslizable gire significativamente (véanse las figuras 29-31). La realización de ejemplo del bloqueo 50 deslizable está, por lo tanto, limitada a moverse linealmente entre una posición bloqueada, como se ilustra en las figuras 33 y 36, y una posición desbloqueada, como se ilustra en las figuras 34 y 37.

Para iniciar la conexión del conector 32 de fibra óptica, con el bloqueo 50 deslizable instalado, al adaptador 26 SC, el bloqueo 50 deslizable se desliza primero en la dirección proximal hasta que el asiento 382 cónico del bloqueo 50 deslizable se asienta contra el asiento 131 cónico de la carcasa 39 del conector (la posición desbloqueada). La lengüeta 51 de retención del bloqueo 50 deslizable se alinea luego con la 378 ranura en el adaptador 26 SC y la porción 56 de enchufe del conector 32 se inserta en el primer o segundo puertos 35', 37' (véase la figura 35) del adaptador 26 SC. Intentar iniciar esta conexión sin la lengüeta 51 de retención y la ranura 378 alineadas o sin el bloqueo 50 deslizable en la posición desbloqueada da como resultado varias características del bloqueo 50 deslizable, la carcasa 39 del conector y el adaptador 26 SC formando barreras a la conexión. Por ejemplo, como se ilustra en las figuras 32-34, cuando el conector 32 está funcionalmente conectado con el adaptador 26 SC, la lengüeta 51 de retención del bloqueo 50 deslizable se encuentra dentro de la ranura 378 en el adaptador 26 SC. Sin la alineación adecuada entre la lengüeta 51 de retención y la ranura 378, la lengüeta 51 de retención interfiere con la inserción del conector 32 y el adaptador 26 SC proporcionando así una barrera para conectarlos incorrectamente.

En una realización preferida, la lengüeta 51 de retención está montada en un brazo 90 en voladizo y proporciona una función de retención junto con la primera protuberancia 132, la segunda protuberancia 134 y la tercera protuberancia 138 de la carcasa 39 del conector del conector 32. Para ejemplo, como se muestra en las figuras 33 y 42, la lengüeta 51 de retención se ajusta entre la primera protuberancia 132 y la segunda protuberancia 134 cuando el bloqueo 50 deslizable está en la posición bloqueada. Asimismo, como se muestra en la figura 34, la lengüeta 51 de retención se ajusta entre la segunda protuberancia 134 y la tercera protuberancia 138 cuando el bloqueo 50 deslizable está en la posición desbloqueada. En particular, como se ilustra en la figura 42, la lengüeta 51 de retención incluye una región 386 inclinada, definida por el ángulo γ_2 , y una región 388 declinada, definida por el ángulo δ_2 . La segunda protuberancia 134 de la carcasa 39 del conector tiene una región 258 inclinada correspondiente, definida por el ángulo γ_1 , y una

región 256 declinada correspondiente, definida por el ángulo δ_1 (véase la figura 27).

Se aplica una fuerza de accionamiento de bloqueo al bloqueo 50 deslizable para mover el bloqueo 50 deslizable desde la posición desbloqueada a la posición bloqueada. En una realización preferida, la fuerza de accionamiento de bloqueo varía de 4 libras a 6 libras (17,79 newton a 26,69 newton). En otras realizaciones, la fuerza de accionamiento de bloqueo varía de 2 libras a 8 libras (8,89 newton a 35,59 newton). En otras realizaciones más, se pueden usar otras fuerzas de accionamiento de bloqueo. A medida que el bloqueo 50 deslizable se mueve desde la posición desbloqueada a la posición bloqueada, las regiones 258, 386 inclinadas se acoplen y se deslicen entre sí haciendo que el brazo 90 en voladizo se flexione. En algún momento, las regiones 258, 386 inclinadas se desconectan y las regiones 256, 388 declinadas se acoplan entre sí. Un movimiento adicional hacia la posición bloqueada da como resultado el deslizamiento entre las regiones 256, 388 declinadas y hace que el brazo 90 en voladizo se flexione. De este modo, la función de retención proporciona una posición de retención estable al bloqueo 50 deslizable en la posición bloqueada y en la posición desbloqueada.

El procedimiento de bloqueo anterior puede invertirse para permitir la extracción del conector 32 de fibra óptica, incluyendo el bloqueo 50 deslizable, del adaptador 26 SC. Se aplica una fuerza de accionamiento de desbloqueo al bloqueo 50 deslizable para mover el bloqueo 50 deslizable desde la posición bloqueada a la posición desbloqueada. En una realización preferida, la fuerza de accionamiento de desbloqueo varía de 4 libras a 6 libras (17,79 newton a 26,69 newton). En otras realizaciones, la fuerza de accionamiento de desbloqueo varía de 2 libras a 8 libras (8,89 newton a 35,59 newton). En otras realizaciones más, se pueden usar otras fuerzas de accionamiento de desbloqueo. A medida que el bloqueo 50 deslizable se mueve desde la posición bloqueada a la posición desbloqueada, las regiones 256, 388 declinadas se acoplan y se deslizan entre sí haciendo que el brazo 90 en voladizo se flexione. En algún momento, las regiones 256, 388 declinadas se desconectan y las regiones 258, 386 inclinadas se acoplan entre sí. Un movimiento adicional hacia la posición desbloqueada da como resultado el deslizamiento entre las regiones 258, 386 inclinadas y hace que el brazo 90 en voladizo se flexione (véanse las figuras 33, 34 y 42).

Como en la discusión sobre ángulos α_1 , β_1 , α_2 y β_2 de más arriba, los ángulos γ_1 , δ_1 , γ_2 y δ_2 puede seleccionarse para impartir las características deseadas a la función de retención. Estas características pueden incluir una fuerza de retención cuando está en la posición bloqueada, etc. En una realización preferida, los ángulos δ_1 y δ_2 varían de 40 grados a 50 grados y los ángulos γ_1 y γ_2 varían de 55 grados a 65 grados. En otras realizaciones, los ángulos δ_1 y δ_2 varían de 30 grados a 60 grados y los ángulos γ_1 y γ_2 varían de 45 grados a 75 grados. En otras realizaciones más, pueden usarse otros ángulos γ_1 , δ_1 , γ_2 y δ_2 .

Como se ilustra en las figuras 30, 31 y 41, el bloqueo 50 deslizable incluye un par opuesto de cuñas 390 definidas, en parte, por un ángulo λ . En una realización preferida, el ángulo λ varía de 4,8 grados a 5,8 grados. En otras realizaciones, el ángulo λ varía de 4,0 grados a 6,6 grados. En otras realizaciones más, se puede usar otro ángulo λ . En una realización preferida, las cuñas 390 son integrales con el bloqueo 50 deslizable y penetran en el puerto 35' o 37' del adaptador 26 SC cuando el conector 32, incluido el bloqueo 50, está conectado al adaptador 26 SC. A continuación, se dan más detalles de las cuñas 390 y de su función.

El adaptador 26 SC de la presente descripción tiene ciertas disposiciones para acomodar el bloqueo 50 deslizable. Estas incluyen una pluralidad de regiones 372 de retención de cuña definidas dentro de la 370 carcasa del adaptador 26 SC para sostener y soportar las cuñas 390 cuando se insertan en el adaptador 26 SC. La ranura 378 en el adaptador 26 SC también acomoda el bloqueo 50 deslizable. Como se ilustra en las figuras 32, 33 y 38, la primera protuberancia 132, la segunda protuberancia 134 y la tercera protuberancia 138 de la carcasa 39 del conector y la lengüeta 51 de retención del bloqueo 50 deslizable pueden caber dentro de la ranura 378 en el adaptador 26 SC mientras el conector 32, que incluye el bloqueo 50, está conectado a, conectado con y desconectado del adaptador 26 SC.

Se vuelve ahora a una breve discusión de ciertas características y funciones del adaptador 26 SC y el conector 29 SC dado que se relacionan con la instalación y retención del conector 32 de fibra óptica en el adaptador 26 SC. Como se ilustra en las figuras 35 y 40, el adaptador 26 SC incluye una pluralidad de clips 376 de retención del conector, cada uno de los cuales incluye un gancho 374 montado en un brazo 377 en voladizo. Los ganchos 374 están definidos, en parte, por una superficie 375 de enganche definida por un ángulo ω . Como se sabe en la técnica, tales ganchos se usan para asegurar un conector SC típico dentro de un adaptador SC típico. Los ganchos 374 de los clips 376 de retención del adaptador 26 SC de la presente descripción también se pueden usar para asegurar el conector 29 SC como se ilustra en las figuras 5 y 6. Los brazos 377 en voladizo de los clips 376 de retención del conector están configurados para flexionarse hacia afuera cuando el conector 29 SC se inserta en el adaptador 26 SC permitiendo que las superficies 375 de enganche de los ganchos 374 lleguen cada una por detrás de una barra 21 de cierre del conector 29 SC (véase la figura 6). Tras la inserción completa del conector 29 SC en el adaptador 26 SC, las superficies 375 de enganche están detrás de las barras 21 de cierre y los brazos 377 en voladizo se flexionan, enganchando así las superficies 375 de enganche por detrás de las barras 21 de enganche. Después de que el conector 29 SC haya sido conectado al adaptador 26 SC, las 375 superficies de enganche de los ganchos 374 no pueden desengancharse directamente de las barras 21 de cierre simplemente tirando del conector 29 SC. Las barras 21 de cierre del conector 29 SC se extienden casi perpendiculares a la dirección de inserción/retracción y no elevan las superficies 375 de enganche (en el ángulo ω) cuando se tira. Para liberar el conector 29 SC del adaptador 26 SC, el manguito 25 de liberación (mencionado anteriormente) del conector 29 SC se tira en la dirección de retracción. El manguito 25 de liberación tiene superficies en rampa que flexionan hacia afuera los brazos 377 en voladizo cuando se tira del manguito

25 de liberación, liberando así el conector 29 SC del adaptador 26 SC.

A diferencia del conector 29 SC del párrafo anterior, el conector 32 de fibra óptica no tiene manguito de liberación. No obstante, el conector 32 tiene disposiciones para conectarse y liberarse del adaptador 26 SC. Se proporciona un par de rampas 53 en la porción 56 de enchufe de la carcasa 39 del conector del conector 32. Las rampas 53 están definidas, en parte, por un ángulo θ , ilustrado en la figura 41. En una realización preferida, el ángulo θ varía de 25 grados a 35 grados. En otras realizaciones, el ángulo θ varía de 20 grados a 40 grados. En otras realizaciones más, se pueden usar otros ángulos para el ángulo θ . Cuando la porción 56 de enchufe se inserta con una fuerza de inserción en el puerto 35' o 37' del adaptador 26 SC, las rampas 53 separan los ganchos 374 correspondientes hacia afuera y, por lo tanto, también hacen que los brazos 377 en voladizo de los clips 376 de retención del conector flexionen hacia afuera. En una realización preferida, la fuerza de inserción requerida para insertar la porción 56 de enchufe en el puerto 35', 37' del adaptador 26 SC varía de 2,5 libras a 3,5 libras (11,12 newton a 15,57 newton). En otras realizaciones, la fuerza de inserción del enchufe varía de 2 libras a 4 libras (8,89 newton a 17,79 newton). Se proporciona un par de retenes 55 (por ejemplo, rebajes o depresiones) en la porción 56 de enchufe de la carcasa 39 del conector del conector 32. A medida que continúa la inserción, los ganchos 374 son forzados dentro de los retenes 55 a medida que los brazos 377 en voladizo no flexionan. Los retenes 55 tienen, cada uno, una superficie 57 disminuida ilustrada en la figura 40 en ángulo ρ desde un eje A1 longitudinal central del conector 32. Preferiblemente, el ángulo ρ se elige de tal manera que la fuerza proporcionada por los brazos 377 en voladizo sobre los ganchos 374 en combinación con las superficies 57 declinadas proporcione suficiente fuerza en el casquillo 100 para comprimir suficientemente el resorte de casquillo 102. En una realización preferida, el ángulo ρ varía de 40 grados a 50 grados. En otras realizaciones, el ángulo ρ varía de 30 grados a 60 grados.

La retirada directa del conector 32 del adaptador 26 SC mediante la aplicación de una fuerza de tracción o una fuerza de retirada está habilitada por las superficies 57 declinadas que actúan como rampas para extender los ganchos correspondientes 374 hacia afuera y, por lo tanto, también causan que los brazos 377 en voladizo de los clips de retención del conector 376 flexionen hacia afuera. En una realización preferida, la fuerza de extracción requerida para retirar la porción de enchufe 56 de la carcasa 39 del conector del conector 32 del adaptador 26 SC oscila entre 2,5 libras y 3,5 libras (11,12 newton a 15,57 newton). En otras realizaciones, la fuerza de extracción del enchufe varía de 2 libras a 4 libras (8,89 newton a 17,79 newton).

Volviendo ahora al bloqueo 50 deslizable. Si no se desea la retirada directa del conector 32, el bloqueo 50 deslizable se puede premontar en el conector 32 antes de que el conector 32 se instale en el adaptador 26 SC. Después de conectar el bloqueo 50 deslizable a la tuerca 40 de acoplamiento del conector 32, el bloqueo 50 deslizable se desliza preferiblemente a la posición desbloqueada ya que la posición bloqueada interferiría con el montaje del conector 32 en el adaptador 26 SC. Después de conectar el conector 32, con el bloqueo 50 deslizable instalado, al adaptador 26 SC, la conexión puede bloquearse deslizando el bloqueo 50 deslizable a la posición bloqueada. Deslizando el bloqueo deslizable 50 desde la posición desbloqueada, ilustrada en la figura 37, a la posición bloqueada, ilustrada en la figura 36, se mueven las cuñas 390 entre los ganchos 374 de los clips 376 de retención del conector y las regiones 372 de retención de la cuña de la carcasa 370 del adaptador 26 SC. Las cuñas 390 evitan que los ganchos 374 de los clips 376 de retención se muevan hacia afuera atrapando así los ganchos 374 dentro de los retenes 55. De este modo, el conector 32 se bloquea en el adaptador 26 SC. El conector 32 se puede desbloquear del adaptador 26 SC simplemente deslizando el bloqueo 50 deslizable desde la posición bloqueada a la posición desbloqueada.

Como se ilustra en la figura 41 y se mencionó anteriormente, las cuñas están definidas, en parte, por el ángulo λ . El ángulo λ puede elegirse para impartir las características deseadas al bloqueo 50 deslizable. Estas características pueden incluir una fuerza de liberación o una parte de la fuerza de liberación requerida para desbloquear el bloqueo 50 deslizable, etc.

Las diversas superficies anguladas descritas en la presente descripción, incluidas las referenciadas por ángulos α_1 , α_2 , β_1 , β_2 , γ_1 , γ_2 , δ_1 , δ_2 , ϵ_1 , ϵ_2 , θ , λ , ρ y ω , pueden ser superficies planas en ciertas realizaciones. En otras realizaciones, las diversas superficies en ángulo no son planas y tienen ángulos variables en diversos lugares en la superficie en ángulo. En ciertas realizaciones, los ángulos variables se proyectan y forman una superficie angulada bidimensional extruida. En otras realizaciones, los ángulos variables varían en tres dimensiones. La selección prudente de los ángulos variables puede usarse para impartir características y comportamientos deseados a las diversas superficies.

Volviendo ahora al tercer sistema 630 de conexión de fibra óptica introducido en las figuras 7 y 8. Puede que se desee conectar el conector 32, sin el bloqueo 50 deslizable, al adaptador 26 SC como se ilustra en la figura 39. Tal disposición 630 permite la conexión directa y la retirada del conector 32 del adaptador 26 SC. Las características de esta disposición 630 se expusieron en detalle anteriormente ya que ciertas funciones y características están estrechamente relacionadas con la segunda disposición 620 del sistema de conexión de fibra óptica.

Como se mencionó anteriormente y se ilustra en las figuras. 32 y 33, la lengüeta 51 de retención del bloqueo 50 deslizable ocupa la ranura 378 en el adaptador 26 SC cuando se realiza una conexión adecuada de la segunda disposición 620 del sistema de conexión de fibra óptica. Además, la lengüeta 51 de retención forma una barrera para las conexiones inadecuadas. Como se ilustra en las figuras 7 y 38, la primera protuberancia 132 de la carcasa 39 del conector también ocupa la ranura 378 en el adaptador 26 SC cuando se realiza una conexión adecuada de la segunda o tercera disposiciones 620 o 630 del sistema de conexión de fibra óptica. Además, la primera protuberancia 132

también forma una barrera para las conexiones inadecuadas. Sin embargo, la región 252 inclinada de la primera protuberancia 132 puede actuar como una rampa y abrir los puertos 35', 37' permitiendo potencialmente una conexión incorrecta. Por lo tanto, como se muestra en la figura 61, el ángulo β_1 de la región 252 inclinada de la primera protuberancia 132 puede seleccionarse suficientemente empinada para permitir que la primera protuberancia 132 funcione como una barrera de inserción inadecuada. El ángulo β_1 por lo tanto, puede seleccionarse en el rango mayor de 70 grados y menor de 90 grados y preferiblemente entre 75 grados y 85 grados.

Volviendo ahora a la sexta disposición 660 del sistema de conexión de fibra óptica, presentada en las figuras 16 y 17. Como se mencionó anteriormente, puede desearse conectar el conector 29 SC al primer puerto 35 endurecido del adaptador 34 de fibra óptica. De acuerdo con la presente descripción, esto se puede lograr quitando el manguito 25 de liberación (véase la figura 6) desde el conector 29 SC como una primera etapa. Como se ilustra en las figuras 44-46, retirar el manguito de liberación 25 reduce significativamente el tamaño de la sección transversal del conector 29 SC (ahora modificado), expone un cuerpo 23 de conector y hace que el par de barras 21 de cierre esté disponible para otro uso. El manguito 350 de conversión, mencionado anteriormente, se encaja sobre el cuerpo 23 del conector como se muestra en la figura 43 creando el conector 28' convertido que es compatible y conectable con el primer puerto 35 endurecido del adaptador 34 de fibra óptica.

El manguito 350 de conversión está configurado para asegurar el cuerpo 23 del conector del conector 29 SC (sin el manguito 25 de liberación) al primer puerto 35 del adaptador 34 de fibra óptica. Una porción 352 interna del manguito 350 de conversión está configurada para coincidir con el cuerpo 23 del conector. Un par de aberturas 354 en el manguito 350 de conversión se extienden cada una a través de la porción 352 interior y están configuradas para ajustarse alrededor del par de barras 21 de cierre del cuerpo 23 del conector. Un par de labios 356 del manguito 350 de conversión se ajusta alrededor del cuerpo 23 del conector. En una realización preferida, el manguito 350 de conversión solo puede ensamblarse al cuerpo 23 del conector en una orientación única y predeterminada. Por ejemplo, uno o más chaflanes interiores o radios 358 del manguito 350 de conversión (véase la figura 44) pueden coincidir de manera única con uno o más chaflanes exteriores o radios 24 del cuerpo 23 del conector (véase figura 45). Al limitar el ensamblaje del manguito 350 de conversión a una orientación única alrededor del cuerpo 23 del conector, la conexión del conector 28' SC convertido al adaptador 34 de fibra óptica también se puede limitar a una orientación única y la orientación rotacional del conector 29 SC puede continuar al adaptador 34.

Un exterior 359 del manguito 350 de conversión está configurado para ser compatible con el primer 35 puerto endurecido del adaptador 34 de fibra óptica. Por lo tanto, el exterior 359 del manguito 350 de conversión se asemeja a un exterior 31 de la carcasa 39 del conector del conector 32 (véanse las figuras 22 y 43). En particular, una primera protuberancia 132' se asemeja y funciona de manera similar a la primera protuberancia 132 del conector 32, una segunda protuberancia 134' se asemeja y funciona de manera similar a la segunda protuberancia 134 del conector 32, un reborde 113' circunferencial se asemeja y funciona de manera similar al reborde 113 circunferencial del conector 32, y un asiento 131' cónico se asemeja y funciona de manera similar al asiento 131 cónico del conector 32.

La tuerca 40 de acoplamiento se puede utilizar para asegurar el conector 28' convertido dentro del primer puerto 35 del adaptador 34 de fibra óptica esencialmente de la misma manera que asegura el conector 32 dentro del primer puerto 35 del adaptador 34. La tuerca 40 de acoplamiento se coloca preferiblemente sobre el cable 22', como se ilustra en la figura 45, antes de aplicar el manguito 350 de conversión al cuerpo 23 del conector.

Después de la fijación del manguito 350 de conversión al cuerpo 23 del conector, la primera protuberancia 132' del manguito 350 de conversión se alinea con el indicador 235 de orientación de rotación axial del adaptador 34. El conector 28' SC convertido se inserta luego en el primer puerto 35 del adaptador 34 de fibra óptica. La porción 75 roscada de la tuerca 40 de acoplamiento se atornilla luego en la porción 76 roscada del primer puerto 35 como se ilustra en las figuras 16 y 43. La primera superficie 115 extrema de la tuerca 40 de acoplamiento se apoya en el reborde 113' circunferencial del manguito 350 de conversión. Al apretar más la porción 75 roscada, el asiento 77 cónico del adaptador 34 se apoya contra el asiento 131' cónico del 350 el manguito de conversión finalizando así la conexión.

La inclusión de la tuerca 40 de acoplamiento y características relacionadas, tales como el reborde 113' circunferencial en la sexta disposición 660 del sistema de conexión de fibra óptica es opcional, ya que el cierre 250 del adaptador 34 proporciona una conexión funcional (como se describió anteriormente) sin la tuerca 40 de acoplamiento. Del mismo modo, el cierre 250 y características relacionadas tales como la primera protuberancia 132' también son opcionales en la sexta disposición 660 del sistema de conexión de fibra óptica ya que la tuerca 40 de acoplamiento proporciona una conexión funcional, como se describió anteriormente, sin el cierre 250.

Como se ilustra en la figura 82, la inclusión de la tuerca 40 de acoplamiento produce una disposición 662 del sistema de conexión de fibra óptica, y la exclusión de la tuerca 40 de acoplamiento produce una disposición 664 del sistema de conexión de fibra óptica. Ambas disposiciones 662 y 664 son versiones de la sexta disposición 660 del sistema de conexión de fibra óptica.

Las figuras 83-86 muestran un manguito 350' de conversión modificado que cumple la misma función que el manguito 350 de conversión. Un exterior 359' del manguito 350' de conversión está configurado para ser compatible con el primer puerto 35 endurecido del adaptador 34 de fibra óptica. Por ejemplo, el exterior del manguito 350' de conversión incluye una primera protuberancia 132" que se asemeja y funciona de manera similar a la primera protuberancia 132

del conector 32, una segunda protuberancia 134" que se asemeja y funciona de manera similar a la segunda protuberancia 134 del conector 32, un reborde 113" circunferencial que se asemeja y funciona de manera similar al reborde 113 circunferencial del conector 32 y un asiento 131" cónico que se asemeja y funciona de manera similar al asiento 131 cónico del conector 32. El manguito 350' de conversión incluye un par de aberturas 354' adaptadas para recibir las barras 21 de cierre del cuerpo 23 del conector cuando el manguito 350' de conversión está montado en el cuerpo 23 del conector. El manguito 350' de conversión también incluye una estructura para permitir que el manguito 350' de conversión se inserte axialmente sobre el cuerpo 23 del conector después de que se haya quitado el manguito 25 de liberación del cuerpo 23 del conector. Por ejemplo, el manguito 350' de conversión incluye una primera y segunda ranuras 351, 353 situadas en un lado del manguito 350' de conversión y una tercera ranura 355 situada en un lado opuesto del manguito 350' de conversión. Las primeras y segundas protuberancias 132" y 134" se sitúan en un miembro en voladizo definido entre la primera y segunda ranuras 351, 353. Un extremo trasero del manguito 350' de conversión incluye una lengüeta 357 flexible que incluye un abultamiento 361.

Para montar el manguito 350' de conversión en el cuerpo 23 del conector de un conector SC, el manguito 25 de liberación del conector SC se retira inicialmente. Después de retirar el manguito 25 de liberación, el extremo del enchufe del cuerpo del conector 23 SC se inserta axialmente en el extremo trasero del manguito 350' de conversión. La inserción axial continúa en una dirección de atrás hacia adelante hasta que las barras 21 de cierre del cuerpo 23 del conector encajan dentro de las aberturas 354' del manguito 350' de conversión. Las ranuras 351, 353 y 355 del manguito 350' de conversión permiten que el extremo delantero del manguito 350' de conversión se flexione radialmente hacia afuera durante la inserción del cuerpo 23 del conector en el mismo, de modo que el pasaje interno definido por el extremo frontal del manguito 350' de conversión se abre lo suficientemente como para permitir que las barras 21 de cierre encajen en las aberturas 354'. Las rampas 363 pueden proporcionarse en las superficies internas del manguito 350' de conversión adyacentes a las aberturas 354'. Cuando el cuerpo 23 del conector se inserta axialmente en el interior del manguito 350' de conversión, las barras 21 de cierre se acoplan a las rampas 363 haciendo que el extremo delantero del manguito 350' de conversión se extienda radialmente abierto permitiendo por tanto que las barras 21 de cierre encajen en las aberturas 354'.

Antes de montar el manguito 350' de conversión en el cuerpo 23 del conector, la tuerca 40 de acoplamiento se puede insertar previamente sobre el cable en el que se termina el cuerpo 23 del conector. Después de que el manguito 350' de conversión se monte sobre el cuerpo 23 del conector, la tuerca 40 de acoplamiento se desliza hacia adelante sobre el extremo posterior del manguito 350' de conversión y se retiene en el extremo trasero del manguito 350' de conversión mediante una conexión de ajuste por presión proporcionado por la lengüeta 357 flexible y al abultamiento 361.

La primera, segunda, tercera, cuarta y quinta disposiciones 610, 620, 630, 640, 650 del sistema de conexión de fibra óptica descritas anteriormente utilizan cada una el conector 32 de fibra óptica que termina el primer cable 20. De acuerdo con la presente descripción, el cable 20 puede adoptar diversas formas y el conector 32 puede adaptarse para terminar las diversas formas del cable 20. En realizaciones preferidas, el cable 20 está reforzado para proporcionar resistencia a la tracción adecuada para una aplicación dada. En un primer ejemplo de realización, el cable 20 es un cable 20t de conexión, como se ilustra en la figura 56. Dicho cable 20t de conexión incluye una funda 226 externa, un tubo 220 de búfer central colocado alrededor de una fibra 500 óptica y miembros 224 de resistencia ubicados en lados opuestos del tubo 220 de búfer central. Los miembros 224 de resistencia y el tubo 220 de búfer son colocados dentro de la funda 226 exterior del cable 20t. En la segunda y tercera realizaciones de ejemplo, el cable 20 es un cable 20c cilíndrico, 20C como se ilustra en las figuras 57 y 58, reforzado por fibras 424 de refuerzo axial. Dichos cables 20c, 20C cilíndricos incluyen además una funda 502 externa y un tubo 504 de búfer colocado alrededor de una fibra 500 óptica. Las fibras 424 de refuerzo axial están situadas radialmente alrededor del tubo 504 de búfer. La funda 502 externa cubre las fibras 424 de refuerzo y el tubo 504 de búfer. Las diversas formas de cables 20t, 20c, 20C pueden incluir varios tamaños de una forma dada (por ejemplo, 20c es más pequeño en diámetro externo que 20C como se ilustra en las realizaciones de ejemplo).

El primer cable 20, en diversas formas, y el segundo cable 22 incluyen cada uno una o más fibras ópticas capaces de transportar señales ópticas. En ciertas realizaciones, las fibras ópticas incluyen un núcleo rodeado de revestimiento. El núcleo es la porción central conductora de la luz de una fibra óptica. El revestimiento rodea el núcleo y está compuesto de un material que tiene un índice de refracción menor que el material del núcleo. En ciertas realizaciones de ejemplo, la luz se refleja internamente dentro del núcleo para transmitir la señal óptica a lo largo del núcleo. En otras realizaciones de ejemplo, el núcleo sirve como guía de onda para la señal óptica. Las fibras ópticas pueden protegerse dentro de los tubos de búfer (por ejemplo, el tubo 220 de búfer central y el tubo 504 de búfer).

En realizaciones preferidas de la presente descripción, la carcasa 39 del conector se usa con las diversas formas y tamaños de cables que incluyen los cables 20t, 20c y 20C. La carcasa 39 del conector se puede usar en múltiples configuraciones de ensamblaje, con cada configuración de ensamblaje adaptada a una forma y/o tamaño de cable diferente. Por ejemplo, como se ilustra en las figuras 47-50 y 61-66 en la primera realización de ejemplo, un conjunto 36 de carcasa de conector incluye la carcasa 39 de conector, un inserto/sopORTE 104 de resorte y una cubierta 41 y está adaptada para recibir el cable 20t de conexión. En otro ejemplo, como se ilustra en las figuras 51-55, 59, 60 y 67-70 en la segunda realización de ejemplo, otro conjunto de carcasa del conector 36' incluye la carcasa 39 del conector, un inserto/sopORTE 104' de resorte y una cubierta 41' y está adaptada para recibir el cable 20c cilíndrico. En otro ejemplo más, como se ilustra en las figuras 71-75 en la tercera realización de ejemplo, otro conjunto 36" más de carcasa de conector incluye la carcasa 39 del conector, un inserto/sopORTE 104" de resorte, un anclaje 105 de cable, una banda

107 de engaste de anclaje y una cubierta 41" y está adaptada para recibir el cable 20C cilíndrico.

La carcasa 39 del conector del conector 32 incluye características externas adaptadas para interactuar con varios adaptadores, convertidores, bloqueos deslizables y tapas que incluyen los adaptadores 26 y 34, el convertidor 190, el bloqueo 50 deslizable y la tapa 142 de la primera, segunda, tercera, cuarta y quinta disposiciones 610, 620, 630, 640, 650 del sistema de conexión de fibra óptica mencionadas anteriormente. La carcasa 39 del conector se puede usar a través de los conjuntos 36, 36', 36" de carcasa del conector múltiple en las diversas configuraciones de conjunto introducidas en el párrafo anterior. Por lo tanto, cada una de las configuraciones de conjunto de los conjuntos 36, 36', 36" de carcasa del conector del conector 32 interactuará con los diversos adaptadores, convertidores, bloqueos deslizables y tapas mencionadas anteriormente. Por ejemplo, la carcasa 39 del conector interactúa y se conecta con el adaptador 34 de fibra óptica y el adaptador 26 SC de fibra óptica. Por lo tanto, los conjuntos 36, 36' y 36" de carcasa del conector se interconectarán y conectarán con el adaptador 34 de fibra óptica y el adaptador 26 SC de fibra óptica.

La carcasa 39 del conector del conector 32 también incluye características externas e internas adaptadas para combinarse con los diversos componentes en cada uno de los conjuntos 36, 36', 36" de carcasa del conector de la primera, segunda y tercera realizaciones de ejemplo. El conjunto 36 de carcasa del conector de la primera realización de ejemplo se usa en el conector 32t de fibra óptica que termina 20t el cable de conexión; el conjunto 36' de carcasa del conector de la segunda realización de ejemplo se usa en el conector 32c de fibra óptica que termina el cable 20c cilíndrico; y el conjunto 36" de carcasa del conector de la tercera realización de ejemplo se usa en el conector 32C de fibra óptica que termina el cable 20C cilíndrico. En cada caso, los conjuntos 36, 36', 36" de carcasa del conector proporcionan uno o más medios de conexión para la conexión con el cable 20t, 20c, 20C; un pasaje central 452 para transportar la fibra 500 óptica desde el cable 20t, 20c, 20C al conjunto 43 de casquillo; una montura para sostener el conjunto 43 de casquillo; provisiones para un sellado ambiental con el cable 20t, 20c, 20C; provisiones para un sellado ambiental con el adaptador 34 de fibra óptica, el convertidor 190 y la tapa 142; y las funciones de la interfaz externa del párrafo anterior. Los medios de conexión para la conexión con los diversos cables 20t, 20c y 20C varían entre la primera, segunda y tercera realizaciones de ejemplo y se describirán por separado más abajo. Otros aspectos que son similares entre la primera, segunda y tercera realizaciones de ejemplo se describirán simultáneamente.

Ahora se describirán en detalle varias características de la carcasa 39 del conector, incluidas ciertas características expuestas anteriormente. La carcasa 39 del conector es preferiblemente de construcción unitaria (es decir, hecha de una pieza) y puede hacerse como una pieza de plástico moldeada por inyección. Varias características de la carcasa 39 del conector pueden incluir ángulos de calado, líneas de separación del molde y vestigios de compuerta de inyección y, por lo tanto, pueden variar ligeramente de la forma nominal.

La porción 56 de enchufe de la carcasa 39 del conector es adyacente al extremo 52 distal e incluye el exterior 490 generalmente rectangular, como se describió anteriormente. En ciertas realizaciones, el exterior 490 generalmente rectangular puede incluir una porción 490s más pequeña y una porción 490l más grande (véanse las figuras 49 y 50). Las rampas 53, también descritas anteriormente, pueden proporcionar una transición entre las porciones 490s, 490l más pequeñas y más grandes en uno o más lados del exterior 490 rectangular. En una realización preferida, la primera, segunda y tercera protuberancias 132, 134, 138 se extienden por encima de una cara de la porción 490l más grande del exterior 490 generalmente rectangular, y el chavetero 133 está rebajado dentro de una cara opuesta. El chavetero 133 se puede rebajar para que coincida en profundidad y se mezcle con una cara correspondiente de la porción 490s más pequeña del exterior 490 rectangular (véase la figura 49). El par de retenes 55 está preferiblemente rebajado dentro de un par de caras opuestas de la porción 490l más grande del exterior 490 rectangular. El par de retenes 55 puede extenderse desde la cara que incluye las protuberancias 132, 134, 138 hasta la cara que incluye el chavetero 133.

Adyacente al exterior 490 generalmente rectangular de la porción 56 de enchufe hay una porción 492 exterior generalmente cilíndrica de la carcasa 39 del conector. Una forma cilíndrica de la porción 492 exterior cilíndrica puede continuar sobre las esquinas del exterior 490 rectangular produciendo un recorte cilíndrico de las esquinas (véase la figura 49). La porción exterior 492 cilíndrica incluye un segmento 492w cilíndrico completo, adyacente al exterior 490 rectangular, y un segmento 492p cilíndrico parcial, adyacente al extremo 54 proximal de la carcasa 39 del conector. Un labio 482 de retención y una hendidura 481 de retención (véanse las figuras 47 y 49) se incluyen en el segmento 492w cilíndrico completo adyacente al segmento 492p cilíndrico parcial. El labio 482 de retención está en un extremo proximal del segmento 492w cilíndrico completo. El segmento cilíndrico 492w completo incluye además una primera hendidura 468 de sellado anular, el asiento 131 cónico, el reborde 113 circunferencial y una segunda hendidura 469 de sellado anular en sucesión entre el exterior 490 generalmente rectangular y la hendidura 481 de retención y el labio 482.

El segmento 492p cilíndrico parcial proporciona acceso a una porción 452a distal y a una porción 452b proximal del pasaje 452 central dentro de la carcasa 39 del conector a través de un lado 489 abierto. Las lengüetas 493 de centrado, adyacentes al labio 482 de retención se colocan en el lado 489 abierto del segmento 492p cilíndrico parcial. Un primer par de ranuras 454a de retención y un segundo par de ranuras 454b de retención se extienden parcialmente a través del segmento 492p cilíndrico parcial desde el lado 489 abierto. El primer par de ranuras 454a de retención está más cerca del labio 482 de retención mientras que el segundo par 454b está más cerca al extremo 54 proximal de la carcasa 39 del conector. Una porción del lado 489 abierto entre el primer y el segundo par de ranuras 454a, 454b de retención puede extenderse más allá de una porción del lado 489 abierto entre el labio 482 de retención y el primer par de ranuras 454a. Se puede incluir un par de porciones 462c del tercer canal de un par de canales 462 (que se describen más adelante) a lo largo y/o cerca del lado 489 abierto del segmento 492p cilíndrico parcial. El par de

5 porciones 462c del tercer canal puede extenderse axialmente entre las lengüetas 493 de centrado y el extremo 54 proximal de la carcasa 39 del conector. Un par de brazos 456 de retención están adyacentes al segundo par de ranuras 454b de retención. Una lengüeta 58p de retención de la carcasa 39 del conector está adyacente al par de brazos 456 de retención y se extiende hasta el extremo 54 proximal de la carcasa 39 del conector. La lengüeta 58p de retención puede incluir dientes 463p de retención como se ilustra en la figura 49. El exterior 31 de la carcasa 39 del conector también puede incluir un reborde 125 circunferencial (véase la figura 69) y una 494 región cónica (véanse las figuras 50 y 69) entre el reborde 125 circunferencial y el extremo 54 proximal.

10 El pasaje 452 central del conjunto 36, 36', 36" de carcasa del conector se define a través del interior de la carcasa 39 del conector desde el extremo 54 proximal hasta el extremo 52 distal. El pasaje 452 central tiene la porción 452a distal definida a través de la porción 56 de enchufe de la carcasa 39 del conector y la porción 452b proximal definida entre el segmento 492p cilíndrico parcial de la carcasa 39 del conector y la cubierta 41, 41', 41". La porción 452b proximal del pasaje 452 central está definida en parte por la carcasa 39 del conector y en parte por la cubierta 41, 41', 41". La retirada de la cubierta 41, 41', 41" de la carcasa 39 del conector proporciona un acceso lateral a la porción 452b proximal del pasaje 452 central. La porción 452a distal del pasaje 452 está definida completamente por la carcasa 39 del conector y se extiende a través de la porción 56 de enchufe. La porción 452a distal del pasaje 452 tiene un extremo distal en el extremo 52 distal de la carcasa 39 del conector y un extremo proximal adyacente a la porción 452b proximal del pasaje 452. El acceso a la porción 452a distal, en una dirección longitudinal proximal a distal, es proporcionado por la porción 452b proximal del pasaje 452 central.

20 La porción 452a distal del pasaje 452 central incluye un reborde 103 anular (véanse las figuras 47 y 55). Se forma una cavidad 458 entre un primer lado del reborde 103 anular y el extremo 52 distal de la carcasa 39 del conector. Un asiento 109 hexagonal que mira hacia el extremo 54 proximal de la carcasa 39 del conector se puede incluir en un segundo lado del reborde 103 anular (véanse las figuras 55 y 73). Se puede incluir una chaveta 478 antirrotación (véanse las figuras 47 y 73) dentro de la porción 452a distal del pasaje 452 central entre el reborde 103 anular y el extremo proximal de la porción 452a distal.

25 Como se mencionó anteriormente, la carcasa 39 del conector se puede usar para formar tres conjuntos 36, 36' o 36" de carcasa de conector de ejemplo, utilizando una de las cubiertas, 41, 41' o 41", y uno de los insertos/soportes 104, 104' o 104" de resorte, respectivamente. Las cubiertas, 41, 41' y 41", y los insertos/soportes 104, 104' y 104" de resorte, se describirán ahora en detalle con funciones comunes de cada uno descrito simultáneamente.

30 Cuando se ensamblan en la carcasa 39 del conector, las cubiertas 41, 41' y 41" continúan cada una de las formas cilíndricas de la porción 492 exterior generalmente cilíndrica de la carcasa 39 del conector en sus respectivos exteriores como se ilustra en las figuras 48 y 51. Cada una de las cubiertas 41, 41' y 41" incluye una lengüeta 58c, 58c' y 58c" de retención respectivamente que generalmente coincide y es opuesta a la lengüeta 58p de retención de la carcasa 39 del conector cuando se ensambla como se ilustra en las figuras 48, 65, 69 y 74. Las cubiertas 41, 41' y 41" pueden incluir un reborde 125c circunferencial y a la región 494c cónica que generalmente coinciden y son opuestos al reborde 125 circunferencial y a la región 494 cónica de la carcasa 39 del conector como se ilustra en las figuras 63 y 72. Un par proximal y un par distal de lengüetas 455, 455', 455" de cubierta se incluyen en las cubiertas 41, 41' y 41" para enganchar el primer y segundo par de ranuras 454a, 454b de retención de la carcasa 39 del conector como se ilustra en las figuras 48, 51, 63, 69 y 72. Se incluye una hendidura 484 de retención en las cubiertas 41, 41' y 41" que se puede conectar al labio 482 de retención y a la ranura 481 de retención de la carcasa 39 del conector como se ilustra en las figuras 47, 53-55, 65, 69 y 74.

40 La cubierta 41 incluye un par de porciones 462b de segundo canal que cooperan con el par de porciones 462c de tercer canal para formar parcialmente el par de canales 462 (que se describen más adelante) como se ilustra en las figuras 48-50. Las segundas porciones 462b de canal pueden incluir hendiduras 123 laterales (véase la figura 50). La cubierta 41 también puede incluir receptores 495 de lengüeta para recibir las lengüetas 493 de centrado de la carcasa 39 del conector como se ilustra en la figura 50. La lengüeta 58c de retención de la cubierta 41 incluye dientes 463c de retención que generalmente coinciden y son opuestos a los dientes 463p de retención de la lengüeta 58p de retención de la carcasa 39 del conector como se ilustra en las figuras 48-50. Un par de localizadores 457 para enganchar el par de brazos 456 de retención de la carcasa 39 del conector está ubicado entre la lengüeta 58c de retención y el par proximal de lengüetas 455 de cubierta.

50 La lengüeta 58c' de retención de la cubierta 41' incluye un par de hendiduras 486 longitudinales que se extienden a lo largo de la lengüeta 58c' de retención (véase la figura 60). Entre el par de hendiduras 486 longitudinales hay una guía 488 que también se extiende a lo largo de la lengüeta 58c' de retención. Hacia fuera de la guía 488 y el par de ranuras 486 longitudinales hay un par de conjuntos de dientes 466 de agarre que también se extienden a lo largo de la lengüeta 58c' de retención.

55 La cubierta 41", como la cubierta 41, incluye un par de localizadores 457 para enganchar el par de brazos 456 de retención de la carcasa 39 del conector. El par de localizadores 457 está ubicado axialmente entre la lengüeta 58c" de retención y el par proximal de las lengüetas 455" de cubierta (véase la figura 74).

El inserto/soportes 104, 104' y 104" de resorte se mantienen cada uno dentro del pasaje 452 central de los tres conjuntos 36, 36' y 36" de carcasa de conector de ejemplo, respectivamente. El inserto/soportes 104, 104' y 104" de

resorte incluyen cada uno un asiento 476, 472 y 471 de resorte dentro de una cavidad 474, 470 y 475 de asiento de resorte en un extremo distal del respectivo El inserto/soportes 104, 104' y 104" de resorte como se ilustra en las figuras 47, 54, 55, 71 y 73-75. El inserto/soporte 104" de resorte incluye un par de lengüetas 453" de inserción para enganchar el primer par de las ranuras 454a de retención de la carcasa 39 del conector. El inserto/soportes 104 y 104' de resorte incluyen cada uno un par distal y un par proximal de las lengüetas 453, 453' de inserción respectivamente, para enganchar el primer y el segundo par de las ranuras 454a, 454b de retención de la carcasa 39 del conector. Se pueden incluir una o más ubicaciones 449 flexibles en el inserto/soportes 104, 104' y 104" de resorte para facilitar la flexión del inserto/soportes 104, 104' y 104" de resorte como se ilustra en las figuras 52, 53, 55, 64, 65, 69, 70, 72 y 73. Un interior del inserto/soportes 104, 104' y 104" de resorte forma un pasaje longitudinal que transporta la fibra 500 óptica desde el cable 20t, 20c , 20C al conjunto 43 de casquillo y puede sostener al menos parcialmente el conjunto 43 de casquillo . Un lado parcialmente abierto del inserto/soportes 104, 104' y 104" de resorte proporciona acceso lateral al interior.

El inserto/soporte 104 de resorte incluye un par de porciones 462a de primer canal que cooperan con los pares de la segunda y tercera porciones 462b, 462c de canal para formar parcialmente el par de canales 462 como se ilustra en las figuras 48-50. Las primeras porciones 462a de canal pueden incluir hendiduras 123 laterales (véase la figura 49).

El inserto/soporte 104' de resorte incluye una porción 459 de acoplamiento del miembro de resistencia con un exterior que continúa la forma cilíndrica de la cubierta 41' y la porción 492 exterior cilíndrica de la carcasa 39 del conector (véase la figura 51). La porción 459 de acoplamiento del miembro de resistencia incluye una región 494i cónica en un extremo proximal del inserto/soporte 104' de resorte. La región 494i cónica generalmente continúa y completa la región 494 cónica de la carcasa 39 del conector y la región 494c cónica de la cubierta 41' (véase la figura 51). La porción 459 de acoplamiento del miembro de resistencia incluye además un par de canales 460 con una entrada 460a adyacente al extremo proximal del inserto/soporte 104' de resorte y una salida 460b que sale por los lados cerca de un extremo opuesto de la porción 459 de acoplamiento del miembro de resistencia por encima del par proximal de las lengüetas 453' de inserción como se ilustra en la figura 59. Un par de juegos de dientes 465 de agarre acoplables con el par de los juegos de dientes 466 de agarre de la lengüeta 58c' de retención de la cubierta 41' está incluido dentro del par de canales 460 (véase la figura 54). Un pasaje 461 entre las paredes 487 internas del par de canales 460 sostiene la guía 488 de la cubierta 41' y las paredes 487 internas encajan dentro de las hendiduras 486 longitudinales de la lengüeta 58c' de retención de la cubierta 41'. La porción 459 de enganche del miembro de resistencia incluye además dientes 467 de retención acoplables con el par de dientes 463p de retención de la lengüeta 58p de retención de la carcasa 39 del conector (véase la figura 54). El inserto/soporte 104' de resorte incluye además un par de localizadores 457 para enganchar el par de brazos 456 de retención de la carcasa 39 del conector. El par de localizadores 457 está ubicado en la porción 459 de enganche del miembro de resistencia adyacente a un lado proximal de la salida 460b de los canales 460.

El inserto/soportes 104 y 104' de resorte se acoplan cada uno directamente a los miembros 224 de resistencia y las fibras 424 de refuerzo axial de los cables 20t y 20c respectivamente. El inserto/soporte 104" de resorte no se acopla directamente a las fibras 424 de refuerzo axiales del cable 20C. En cambio, el anclaje 105 de cable y la banda 107 de engaste de anclaje del conjunto 36" de carcasa del conector se conectan directamente a las fibras 424 de refuerzo axiales del cable 20C.

El anclaje 105 de cable incluye un pasaje 496 longitudinal que transporta la fibra 500 óptica desde el cable 20C al pasaje 452 central del conjunto 36" de carcasa del conector (véanse las figuras 71-73). Se ajusta un exterior 499 del anclaje 105 de cable dentro de la porción 452b proximal del pasaje 452 central definido entre el segmento 492p cilíndrico parcial de la carcasa 39 del conector y la cubierta 41". Un par de lengüetas 497 de anclaje del anclaje 105 de cable se engancha al segundo par de ranuras 454b de retención de la carcasa 39 del conector (véase la figura 72). Una región 498 de soporte de engaste agarra las fibras 424 de refuerzo axiales del cable 20C y soporta la banda 107 de engaste de anclaje cuando la banda 107 de engaste de anclaje está engastada sobre las fibras 424 y la región de soporte 498.

El proceso de ensamblar el conector 32 al cable 20 se describirá ahora en detalle. En particular, la primera realización de ejemplo, con el conector 32t terminando el cable de sujeción 20t; la segunda realización de ejemplo, con el conector 32c terminando el cable cilíndrico 20c; y se describirá la tercera realización de ejemplo, con el conector 32C que termina el cable cilíndrico 20C. Los aspectos que son similares entre la primera, segunda y tercera realizaciones de ejemplo se describirán simultáneamente.

La primera, segunda y tercera realizaciones de ejemplo pueden usar el mismo conjunto 43 de casquillo . El conjunto 43 de casquillo del conector 32t, 32c, 32C incluye el casquillo 100 (por ejemplo, un casquillo de cerámica), un barril 101 montado en el casquillo 100, y el resorte 102. El conjunto 43 de casquillo se carga en la porción 452a distal del pasaje 452 central dentro de la porción 56 de enchufe de la carcasa 39 del conector mientras que la cubierta 41, 41', 41" y el inserto/soporte 104, 104', 104" de resorte se retiran del conjunto 36, 36', 36" de carcasa del conector (el anclaje 105 de cable y la banda de engaste 107 del anclaje también se retiran del conjunto 36" de carcasa del conector). Para cargar el conjunto 43 de casquillo en la carcasa 39 del conector, el casquillo 100 se coloca en la porción 452a distal del pasaje 452 central insertando la punta cónica del casquillo 100 a través del extremo proximal de la porción 452a distal. Cuando se inserta de esta manera, el barril 101 se apoya contra el reborde 103 (véanse las figuras 54 y 55) ubicado dentro de la porción 56 de enchufe. En una realización preferida, la orientación entre el conjunto 43 de

casquillo y la carcasa 39 del conector se controla alineando un chavetero 108 del barril 101 con la chaveta 478 de la carcasa 39 del conector (véanse las figuras 47 y 74). Una forma hexagonal del barril 101 puede enganchar el asiento hexagonal 109 dentro de la carcasa 39 del conector, evitando así la rotación entre el conjunto 43 de casquillo y la carcasa 39 del conector después del montaje (véanse las figuras 55 y 73). El resorte 102 se inserta luego en la porción 452a distal detrás del resto del conjunto 43 de casquillo .

Con el conjunto 43 de casquillo cargado, el extremo distal del inserto/soporte 104, 104', 104" del resorte también se carga en la porción 452a distal del pasaje 452 central con el resorte 102 entrando en la cavidad del asiento 474, 470, 475 del resorte y asentándose contra el asiento 476, 472, 471 de resorte de modo que el resorte 102 esté capturado dentro de la porción 452a distal entre el barril 101 y el inserto/soporte 104, 104', 104" de resorte. De esta manera, el casquillo 100 es desviado por resorte en una dirección distal. Las lengüetas 453, 453', 453" de inserción no pasarán longitudinalmente a través del pasaje 452 y deben llevarse por encima del lado 489 abierto del segmento 492p cilíndrico parcial de la carcasa 39 del conector al instalar el inserto/soporte 104, 104', 104" de resorte. En ciertas realizaciones, el inserto/soporte 104, 104', 104" de resorte se dobla permitiendo que el extremo distal se inicie en el pasaje 452 mientras las lengüetas 453, 453', 453" de inserción se elevan por encima del lado 489 abierto. El doblado del inserto/soporte 104, 104', 104" de resorte puede acomodarse haciéndolo de un material adecuadamente flexible y/o incorporando una o más de las ubicaciones 449 flexibles (véase la figura 55). Cuando el inserto/soporte 104, 104', 104" de resorte se inserta completamente en el pasaje 452, las lengüetas 453, 453', 453" de inserción se descienden dentro de las ranuras 454a, 454b de retención de la carcasa 39 del conector. El inserto/soporte 104, 104', 104" de resorte se puede insertar de ese modo en la porción 452a distal del pasaje 452 central.

Para mantener la posición del inserto/soporte 104, 104', 104" de resorte dentro de la carcasa 39 del conector, las lengüetas 453, 453' y 453" de inserción el inserto/soporte 104, 104', 104" de resorte se enganchan dentro de las ranuras 454a, 454b de retención apropiadas y una superficie 451, 451', 451" exterior del inserto/soporte 104, 104', 104" de resorte se ajusta estrechamente dentro de la porción 452a distal del pasaje 452 central.

Un miembro 69 de sellado (por ejemplo, una junta tórica) está montado preferiblemente dentro de la segunda hendidura 469 de sellado anular (véanse las figuras 51 y 71) de la carcasa 39 del conector en este punto del proceso de ensamblaje.

Ahora se describirá la instalación del conector 32t en el extremo del cable 20t de fibra óptica, con referencia a las figuras 61-66, continuando la discusión de la primera realización de ejemplo. Para comenzar la instalación, el extremo del cable 20t de fibra óptica se prepara mediante un proceso de separación. En el proceso de separación, la funda 226 exterior se separa para exponer los elementos 224 de resistencia y el tubo de 220 búfer (véase la figura 56). Después del proceso de separación, una porción del tubo 220 de búfer se corta para exponer la fibra 500 óptica.

Después de que el extremo del cable 20t se haya preparado como se describió anteriormente, la funda 42 se desliza sobre el extremo del cable 20t de fibra óptica, seguido de un tubo 106 de sellado (por ejemplo, un tubo termocontraíble o una cinta/envoltura termocontraíble), la tuerca 40 de acoplamiento y una banda 38 de engaste. La fibra 500 óptica desnuda se alimenta a través del inserto/soporte 104 de resorte, el resorte 102 y el casquillo 100 del conjunto 43 de casquillo que están precargados en la carcasa 39 del conector.

Una vez que la fibra 500 óptica ha sido alimentada a través del casquillo 100 y la carcasa 39 del conector con el inserto/soporte 104 de resorte instalado, el cable 20t está asegurado a la carcasa 39 del conector de tal manera que el cable 20t se extiende longitudinalmente desde el extremo 54 proximal de la carcasa 39. Las figuras 63-66 son vistas en perspectiva que incluyen el conjunto 36 de carcasa del conector que tiene la cubierta 41 separada del mismo, tal como en posición para la instalación con un cable 20t de fibra óptica. Para realizar la conexión, los miembros 224 de resistencia del cable 20t de fibra óptica se colocan dentro de los pares de la primera y tercera porciones 462a, 462c de canal y el tubo 220 de búfer se inserta en la porción 452b proximal del pasaje 452 central, tal que la fibra 500 óptica se extiende generalmente a lo largo del eje A₁. Luego se aplica adhesivo al tubo 220 de búfer, los miembros 224 de resistencia, el pasaje 452 central y la primera, segunda y tercera porciones 462a, 462b, 462c de canal (incluidos los del inserto/soporte 104 de resorte, la cubierta 41, y la carcasa 39 del conector). El adhesivo puede ser un epoxi o cualquier otro tipo de adhesivo. Alternativamente, las sujeciones también podrían usarse para conectar la cubierta 41 con la carcasa 39 del conector. La carcasa 39 del conector y la cubierta 41 están alineadas adecuadamente por la hendidura 481 de retención y el labio 482, las lengüetas 493 de centrado, el par de brazos 456 de retención, y el primer y segundo par de ranuras 454a, 454b de retención de la carcasa 39 del conector que se enganchan y se interconectan con la hendidura 484 de retención, los receptores 495 de lengüeta, el par de localizadores 457 y las lengüetas 455 de cubierta de la cubierta 41 respectivamente. La cubierta 41 se aprieta contra la carcasa 39 del conector para encerrar los miembros 224 de resistencia, el tubo 220 de búfer y la fibra 500 óptica dentro del conjunto 36 de la carcasa del conector. Cuando la cubierta 41 se aprieta sobre la carcasa 39 del conector, el exceso de adhesivo fluye desde las diversas uniones y luego se puede limpiar

El cable 20t de fibra óptica se separa preferiblemente en las etapas anteriores de modo que la funda 226 externa termine en un reborde 136 (véanse las figuras 47 y 48) del conjunto 36 de carcasa del conector. El reborde 136 está ubicado en los extremos distales de las lengüetas 58p, 58c y en los extremos proximales de la primera, segunda y tercera porciones 462a, 462b, 462c de canal. Las lengüetas 58p, 58c, por lo tanto, cubren el extremo de la cubierta 226 exterior cuando la cubierta 41 y la carcasa 39 del conector están conectadas. Cuando la cubierta 41 y la carcasa

39 del conector se presionan entre sí, los dientes 463c, 463p de las lengüetas 58c, 58p se presionan dentro o contra la cubierta 226 exterior. Los dientes 463c, 463p están orientados para resistir el movimiento de la cubierta 226 exterior en la dirección proximal lejos del conjunto 36 de carcasa del conector. Por lo tanto, los dientes 463c, 463p proporcionan medios de conexión adicionales para sostener el cable 20t de fibra óptica firmemente enganchado con el conjunto 36 de carcasa del conector.

El interior del conjunto 36 de carcasa del conector incluye además una estructura para mejorar la adhesión entre el adhesivo y el interior del conjunto 36 de carcasa. Por ejemplo, el interior del conjunto 36 de carcasa incluye una pluralidad de hendiduras 123 laterales para mejorar las características de adhesión de la superficie interior del conjunto 36 de carcasa. Otras estructuras que mejoran la adhesión incluyen moleteado, corrugación de la superficie u otras estructuras.

Ahora se describirá la instalación del conector 32c en el extremo del cable 20c de fibra óptica, con referencia a las figuras 59, 60 y 67-70, continuando la discusión del segundo ejemplo de realización. Para comenzar la instalación, el extremo del cable 20c de fibra óptica se prepara mediante un proceso de separación. En el proceso de separación, la cubierta 502 externa se separa para exponer las fibras 424 de refuerzo axiales y el tubo 504 de búfer (véase la figura 57). Después del proceso de separación, una porción del tubo 504 de búfer se corta para exponer la fibra 500 óptica y las fibras 424 de refuerzo axiales se juntan en dos manojos aproximadamente iguales en lados opuestos de la fibra 500 óptica (véase la figura 58).

Después de que el extremo del cable 20c se haya preparado como se describió anteriormente, la funda 42' se desliza sobre el extremo del cable 20c de fibra óptica, seguido de un tubo 106' de sellado (por ejemplo, un tubo termocontraíble o una cinta/envoltura termocontraíble), la tuerca 40 de acoplamiento y la banda 38 de engaste. La fibra 500 óptica desnuda se alimenta a través del inserto/sopORTE de resorte 104', el resorte 102 y el casquillo 100 del conjunto 43 de casquillo que están precargados en la carcasa 39 del conector.

Una vez que la fibra 500 óptica se ha alimentado a través del casquillo 100 y la carcasa 39 del conector con el inserto/sopORTE 104' de resorte instalada, el cable 20c se asegura a la carcasa 39 del conector de modo que el cable 20c se extienda longitudinalmente desde el extremo 54 proximal de la carcasa 39. Las figuras 67-70 son vistas en perspectiva que incluyen el conjunto 36' de carcasa del conector que tiene la cubierta 41' separada del mismo, tal como en posición para la instalación con un cable de fibra óptica 20c. Para realizar la conexión, se colocan los dos manojos de fibras 424 de refuerzo axiales del cable de fibra óptica 20c, uno cada uno, dentro del par de canales 460 del inserto/sopORTE 104' de resorte y el tubo 504 de búfer se coloca dentro del pasaje 461 del inserto/sopORTE 104' de resorte y continúa a través de la porción 452b proximal del pasaje 452 central, de modo que la fibra 500 óptica se extiende generalmente a lo largo del eje A₁ (véase figura 1). Los dos manojos de fibras 424 de refuerzo axiales entran preferiblemente en la entrada 460a de los canales 460 y salen en la salida 460b donde pueden recortarse o continuar debajo de la banda 38 de engaste (instalada debajo). Luego se aplica adhesivo al tubo 504 de búfer, a las fibras 424 de refuerzo axiales y al pasaje 452 central. El adhesivo puede ser un epoxi o cualquier otro tipo de adhesivo. Alternativamente, las sujeciones también podrían usarse para conectar la cubierta 41' con la carcasa 39 del conector. La carcasa 39 del conector y la cubierta 41' están correctamente alineadas por la hendidura 481 de retención y el labio 482, las lengüetas 493 de centrado, y el primer y segundo par de ranuras 454a, 454b de retención de la carcasa 39 del conector que se enganchan y se interconectan con la hendidura 484 de retención, una porción interior, y las lengüetas 455' de la cubierta de la cubierta 41' respectivamente. Además, el par 456 de brazos de retención de la carcasa 39 del conector engancha el par de localizadores 457 del inserto/sopORTE 104' de resorte (véase la figura 52), y el par de los conjuntos de dientes 466 de agarre de la cubierta 41' engancha el par de los conjuntos de dientes 465 de agarre y el par de canales 460 del inserto/sopORTE 104' de resorte (véanse las figuras 59 y 60). La cubierta 41' se aprieta contra 39 la carcasa del conector para encerrar las fibras 424 de refuerzo axiales, el tubo 504 de búfer y la fibra 500 óptica dentro del conjunto 36' de carcasa del conector. Cuando la cubierta 41' se aprieta sobre la carcasa 39 del conector, el exceso de adhesivo fluye desde las diversas uniones y luego se puede limpiar.

El cable 20c de fibra óptica se separa preferiblemente en las etapas anteriores de modo que la cubierta 502 externa termine en el extremo 54 proximal de la carcasa 39 del conector (véase la figura 54) del conjunto 36' de la carcasa del conector. Cuando la cubierta 41' y la carcasa 39 del conector se presionan entre sí, los conjuntos de dientes 465, 466 de agarre del inserto/sopORTE 104' de resorte y la cubierta 41' se presionan entre sí y aprisionan y agarran las fibras 424 de refuerzo axiales del cable 20c. Los conjuntos 465, 466 de dientes están orientados para resistir el movimiento de las fibras 424 de refuerzo axiales, y por lo tanto el cable 20c, en la dirección proximal lejos del conjunto 36' de carcasa del conector.

El interior del conjunto 36' de carcasa del conector puede incluir además estructuras para mejorar la adhesión entre el adhesivo y el interior del conjunto 36' de carcasa. Dichas estructuras que mejoran la adhesión incluyen moleteado, corrugación de la superficie u otras estructuras.

Ahora se describirá la instalación del conector 32C en el extremo del cable 20C de fibra óptica, con referencia a las figuras 71-75, continuando la discusión de la tercera realización de ejemplo. Para comenzar la instalación, el extremo del cable 20C de fibra óptica se prepara mediante un proceso de separación. En el proceso de separación, la cubierta 502 exterior se separa para exponer las fibras 424 de refuerzo axiales y el tubo 504 de búfer (véase la figura 57) y para crear un nuevo extremo de la cubierta 502 exterior. Después del proceso de separación, una porción del tubo

504 de búfer se corta para exponer la fibra 500 óptica (véase la figura 72).

Después de que el extremo del cable 20C se haya preparado como se describió anteriormente, la funda 42" se desliza sobre el extremo del cable 20C de fibra óptica, seguido de un tubo 106" de sellado (por ejemplo, un tubo termocontraíble o una cinta/envoltura termocontraíble), la tuerca 40 de acoplamiento, la banda 38 de engaste y la banda 107 de engaste de anclaje. La fibra 500 óptica desnuda y el tubo 504 de búfer se alimentan entonces a través del pasaje 496 longitudinal del anclaje 105 de cable en un extremo más cercano a la región 498 de soporte de engaste. Las fibras 424 de refuerzo axiales se separan radialmente y se colocan sobre la región 498 de soporte de engaste y la región 498 de soporte de engaste se coloca adyacente al nuevo extremo de la cubierta 502 exterior. La banda 107 de engaste de anclaje se desliza sobre la región 498 de soporte de engaste con las fibras 424 de refuerzo axiales distribuidas circunferencialmente entre la banda 107 de engaste de anclaje y la región 498 de soporte de engaste. La banda de engaste 107 de anclaje se engarza sobre y contra la región 498 de soporte de engaste capturando y asegurando la fibra 424 de refuerzo axial y, por lo tanto, el cable 20C de fibra óptica al anclaje 105 de cable. La fibra 500 óptica desnuda se alimenta luego a través del inserto/soporte 104" de resorte, el resorte 102 y el casquillo 100 del conjunto 43 de casquillo que están precargados en la carcasa 39 del conector.

Una vez que la fibra 500 óptica ha sido alimentada a través del casquillo 100 y la carcasa 39 del conector con el inserto/soporte 104" de resorte preinstalado, el cable 20C está asegurado a la carcasa 39 del conector de modo que el cable 20C se extienda longitudinalmente desde el extremo 54 proximal de la carcasa 39 (véase la figura 71). Las figuras 72-75 son vistas en perspectiva que incluyen el conjunto 36" de la carcasa del conector que tiene la cubierta 41" separada del mismo, tal como en posición para la instalación con un cable 20C de fibra óptica. Para realizar la conexión, el par de lengüetas 497 de anclaje del anclaje 105 de cable se enganchan con el segundo par de ranuras 454b de retención de la carcasa 39 del conector (véase la figura 72). Luego se aplica adhesivo al tubo 504 de búfer, las fibras 424 de refuerzo axial y el pasaje 452 central. El adhesivo puede ser un adhesivo epoxi o de cualquier otro tipo. Alternativamente, las sujeciones también podrían usarse para conectar la cubierta 41" con la carcasa 39 del conector. La carcasa 39 del conector y la cubierta 41" están correctamente alineadas por la hendidura 481 de retención y el labio 482, las lengüetas 493 de centrado, el par de brazos 456 de retención y el primer y segundo par de ranuras 454a, 454b de retención de la carcasa 39 del conector que se enganchan y se interconectan con la hendidura 484 de retención, una porción interior, el par de localizadores 457 y las lengüetas 455 de cubierta de la cubierta 41" respectivamente. La cubierta 41" se aprieta contra la carcasa 39 del conector para encerrar el anclaje 105 de cable, las fibras 424 de refuerzo axiales, el tubo 504 de búfer y la fibra 500 óptica dentro del conjunto 36" de carcasa del conector. Cuando la cubierta 41" se aprieta sobre la carcasa 39 del conector, el exceso de adhesivo fluye desde las diversas uniones y luego se puede limpiar.

El cable 20C de fibra óptica se separa preferiblemente en las etapas anteriores de modo que la cubierta 502 externa termine en el extremo 54 proximal de la carcasa 39 del conector (véase la figura 71) del conjunto 36" de carcasa del conector. Cuando la cubierta 41" y la carcasa 39 del conector se presionan entre sí, el anclaje 105 del cable se captura dentro del conjunto 36" de carcasa del conector. El cable 20C de ese modo resiste el movimiento en la dirección proximal lejos del conjunto 36" de carcasa del conector.

El interior del conjunto 36" de carcasa del conector puede incluir además estructuras para mejorar la adhesión entre el adhesivo y el interior del conjunto 36" de carcasa. Dichas estructuras que mejoran la adhesión incluyen moleteado, corrugación superficial u otras estructuras.

Después de que la cubierta 41, 41', 41" se ha conectado con el conjunto 36, 36', 36" de carcasa del conector y el cable 20t, 20c, 20C de fibra óptica, la banda 38 de engaste se desliza sobre una porción del conjunto 36, 36', 36" de carcasa del conector. La banda 38 de engaste está situada preferiblemente entre el reborde 113 circunferencial y el reborde 125 circunferencial de la carcasa 39 del conector. Una brida 238 de la banda de engaste está preferiblemente adyacente al reborde 125 circunferencial y los rebordes 125c circunferenciales de la cubierta 41, 41', 41" (véanse las figuras 69-71). Después de que la banda 38 de engaste se sitúa en el conjunto 36, 36', 36" de carcasa del conector, se engasta en su lugar para sostener la cubierta 41, 41', 41" de forma segura en el conjunto 36, 36', 36" de carcasa del conector. El tubo 106, 106', 106" de sellado se desliza sobre una porción de la banda 38 de engaste para cubrir y sellar el extremo del cable 20t, 20c, 20C, el extremo proximal del conjunto 36, 36', 36" de carcasa del conector, y al menos una porción de la banda 38 de engaste. Luego se aplica calor al tubo 106, 106', 106" de sellado para hacer que el tubo 106, 106', 106" de sellado se contraiga y se formen firmemente alrededor del tubo adyacente porciones del conjunto 36 de carcasa del conector, la banda 38 de engaste y el cable 20t, 20c, 20C de fibra óptica, para sellar el conector 32t, 32c, 32C de sustancias extrañas. La tuerca 40 de acoplamiento se desliza sobre la banda 38 de engaste, el tubo 106, 106', 106" de sellado y el conjunto 36 de carcasa del conector. La funda 42, 42', 42" se desliza sobre el conector 32t, 32c, 32C y sobre el tubo 106, 106', 106" de sellado. La funda 42, 42', 42" es, por ejemplo, un material polimérico/caucho flexible. En el extremo distal de la funda 42, 42', 42", la funda 42, 42', 42" puede incluir una estructura (por ejemplo, una brida o labio que se proyecta hacia dentro) que proporciona una interconexión mecánica con la brida 238 de la banda 38 de engaste a medida que forma un caballete a través del tubo 106, 106', 106" de sellado (véanse las figuras 62 y 71). Aunque las lengüetas 58p, 58c están separadas de la funda 42, 42', 42" por el tubo 106, 106', 106" de sellado, el tubo 106, 106', 106" de sellado se ajusta firmemente alrededor de las lengüetas 58p, 58c, de manera que los rebordes 125 y 125c circunferenciales y las regiones 494 y 494c cónicas pueden engancharse con la funda 42, 42', 42". El miembro 49 de sellado se monta luego con la hendidura 468 de sellado anular alrededor de la carcasa 39 del conector para completar la instalación del conector 32t, 32c, 32C en el cable 20t, 20c, 20C de fibra

5 óptica. La funda 42, 42', 42" retiene la tuerca 40 de acoplamiento en el conjunto 36, 36', 36" de carcasa del conector.

Se puede formar un sellado entre la banda 38 de engaste y la carcasa 39 del conector mediante la junta tórica/miembro de sellado 69 montado dentro de la segunda hendidura 469 de sellado anular (véanse las figuras 51 y 71) de la carcasa 39 del conector. Dado que la carcasa 39 del conector es de construcción unitaria y forma totalmente un perímetro del conjunto 36, 36', 36" de carcasa del conector en la ubicación de la segunda hendidura 469 de sellado anular, el conjunto 36, 36', 36" de carcasa del conector también está sellado a la banda 38 engastada por la junta tórica/miembro de sellado 69.

10 En una realización preferida, el miembro 49 de sellado (por ejemplo, un sellado de junta tórica) se monta alrededor de la periferia/exterior 31 de la carcasa 39 del conector y preferiblemente dentro de la primera hendidura 468 de sellado anular. En realizaciones alternativas, el miembro 49 de sellado puede ser montado dentro del adaptador 34. En otras realizaciones más, el miembro 49 de sellado no puede montarse ni en el adaptador 34 ni en la carcasa 39 del conector. El miembro 49 de sellado está adaptado para proporcionar un sellado entre la carcasa 39 del conector y el adaptador 34 cuando el primer conector 32 de fibra óptica está enchufado en el primer puerto 35 del adaptador 34. Dado que la carcasa 39 del conector es de construcción unitaria y forma totalmente un perímetro del conjunto 36, 36', 36" de carcasa del conector en la ubicación de la primera hendidura 468 de sellado anular, el conjunto 36, 36', 36" de carcasa del conector también está sellado al adaptador 34 por la junta tórica/miembro 49 de sellado. Esto también se aplica a la tapa 142, el convertidor 190 de interfaz y otros objetos a los cuales se conecta el conjunto 36, 36', 36" de carcasa del conector .

20 El primer conector 32 también incluye una banda 38 de engaste que se monta sobre el conjunto 36, 36', 36" de carcasa del conector y la cubierta 41, 41', 41", y un tubo 106, 106', 106" de sellado que sella la interfaz entre el cable 20t, 20c, 20C y el conjunto 36, 36', 36" de carcasa del conector. La banda 38 de engaste ayuda a retener la cubierta 41, 41', 41" en el conjunto 36, 36', 36" de carcasa del conector y también ayuda a asegurar los miembros 224 de resistencia del cable 20t y las fibras 424 de refuerzo axial del cable 20c, 20C en su lugar entre la cubierta 41, 41', 41" y la carcasa 39 del conector.

25 Ahora se describirán en detalle diversas características y componentes del adaptador 34 de fibra óptica, incluidas ciertas características discutidas anteriormente. Con referencia a las figuras 15, 17, 18, 20, 22, 28, 43 y 76-80, el adaptador 34 de la primera, quinta y sexta disposiciones 610, 650, 660 del sistema de conexión de fibra óptica incluye una carcasa 44 exterior que tiene una primera pieza 45 de carcasa que se interconecta con una segunda pieza 47 de carcasa. La primera pieza 45 de carcasa define un primer extremo 70 de la carcasa 44 exterior en la que se encuentra el primer puerto 35. La segunda pieza 47 de carcasa define un segundo extremo 72 de la carcasa 44 exterior en donde se encuentra el segundo puerto 37. El conjunto 140 adaptador, mencionado anteriormente, se monta dentro de la carcasa 44 exterior (véanse las figuras 76-78). El adaptador 34 también incluye el anillo o tuerca 46 de montaje, mencionado anteriormente, que se monta alrededor del exterior de la carcasa 44 exterior.

35 La primera pieza 45 de carcasa del adaptador 34 incluye una primera región 60 separada de una segunda región 62 por un reborde 64 (véanse las figuras 79 y 80). La primera y segunda regiones 60, 62 tienen formas externas generalmente cilíndricas y el reborde 64 proporciona una reducción de diámetro desde la primera región 60 a la segunda región 62. La segunda región 62 define roscas 66 externas ubicadas adyacentes al reborde 64. Las roscas 66 externas están dimensionadas para coincidir con las roscas internas correspondientes 68 (véase la figura 78) de la tuerca 46 de montaje de manera que la tuerca 46 de montaje pueda enroscarse en la segunda región 62 de la primera pieza 45 de carcasa. La segunda región 62 también incluye un par de cierres 167 opuestos para su uso en la fijación de la primera pieza 45 de carcasa a la segunda pieza 47 de carcasa. Cada uno de los cierres 167 incluye un brazo 170 flexible en voladizo que tiene un extremo base formado integralmente con la segunda región 62. Cada brazo 170 en voladizo define una abertura 172 adaptada para recibir una lengüeta 174 de retención correspondiente de la segunda pieza 47 de carcasa cuando la primera y segunda piezas 45, 47 de carcasa están conectadas entre sí.

45 Con referencia a las figuras 76, 79 y 80, la primera región 60 define una abertura del primer puerto 35 del adaptador 34. Las roscas 76 internas, mencionadas anteriormente, se proporcionan dentro de la primera región 60 adyacente al primer extremo 70 de la carcasa 44. Las roscas 76 internas dentro del primer puerto 35 están dimensionadas para recibir de forma roscada las roscas 75 de tornillo exteriores de la tuerca 40 de acoplamiento cuando la tuerca 40 de acoplamiento se enrosca en el primer puerto 35 para proporcionar una conexión segura entre el primer conector 32 y el adaptador 34.

55 Con referencia ahora a las figuras 77 y 78, la primera pieza 45 de carcasa define la superficie 74 de sellado, mencionada anteriormente, colocada dentro de la primera pieza 45 de carcasa en una ubicación adyacente a las roscas 76 internas. El asiento 77 cónico, mencionado anteriormente, disminuye el diámetro interno del primer puerto 35 desde las roscas 76 internas hasta la superficie 74 de sellado. La superficie 74 de sellado es preferiblemente generalmente cilíndrica y está adaptada para enganchar el miembro 49 de sellado del primer conector 32 cuando el primer conector 32 está completamente insertado dentro del primer puerto 35. La interfaz entre la superficie 74 de sellado y el miembro 49 de sellado proporciona un sellado ambiental interno entre el primer conector 32 y el adaptador 34.

Con referencia ahora a las figuras 79 y 80, la primera pieza 45 de carcasa define una cavidad 80 interno dentro de la segunda región 62 para recibir una segunda región 88 de la segunda pieza 47 de carcasa cuando las piezas 45, 47

de carcasa están interconectadas. LA cavidad 80 está separado de la superficie 74 de sellado por un reborde 84 que proporciona un aumento de diámetro desde la superficie 74 de sellado a la cavidad 80. Como se muestra en las figuras 78 y 80, se proporciona un miembro 150 de chaveta (por ejemplo, una lengüeta o un carril) en la cavidad 80 para garantizar una alineación rotacional adecuada entre la primera pieza 45 de carcasa y la segunda pieza 47 de carcasa.

5 El miembro 150 de chaveta se recibe dentro de un correspondiente chavetero 151 definido por la segunda pieza 47 de carcasa cuando la primera y la segunda piezas 45, 47 de carcasa están interconectadas entre sí.

La segunda pieza 47 de carcasa del adaptador 34 incluye una primera región 86 separada de la segunda región 88 por un reborde 89. La primera y segunda regiones 86 y 88 tienen cada una formas exteriores generalmente cilíndricas. El reborde 89 proporciona una reducción en el diámetro exterior desde la primera región 86 a la segunda región 88.

10 Las lengüetas 174 de retención para interconectar la primera pieza 45 de carcasa con la segunda pieza 47 de carcasa se proporcionan en la segunda región 88.

La primera región 86 de la segunda pieza 47 de carcasa incluye un par de cierres 160 opuestos para asegurar el conjunto 140 adaptador dentro de la segunda pieza 47 de carcasa. Como se muestra en las figuras 76-78, cada uno de los cierres 160 incluye un brazo 161 flexible en voladizo que tiene un extremo 162 base formado integralmente con la segunda pieza 47 de carcasa, y un extremo 163 libre colocado opuesto al extremo 162 base. Las lengüetas 164 de retención se proporcionan en el extremo 163. Las lengüetas 164 de retención incluyen superficies 166 anguladas que se inclinan hacia el eje central del adaptador 34, y superficies 168 de retención que generalmente están alineadas transversalmente con respecto al eje central del adaptador 34. La primera región 86 de la segunda pieza 47 de carcasa también puede incluir una ranura 169 de chaveta (véanse las figuras 76, 79 y 80) para recibir un carril 165 correspondiente del segundo conector 28 (véase la figura 2) para asegurar que el segundo conector 28 se inserte en el segundo puerto 37 en la orientación rotacional adecuada. En una realización preferida, la ranura 169 de chaveta incluye un par de chaflanes 176 extremos, adyacentes al segundo extremo 72, para ayudar a la inserción del carril 165.

15

20

La segunda región 88 de la segunda pieza 47 de carcasa define un primer receptáculo 59 de enchufe para recibir la porción 56 de enchufe del primer conector 32 cuando el primer conector 32 se inserta en el primer puerto 35 de adaptador. El interior 491 generalmente rectangular descrito anteriormente es preferiblemente incluido dentro del primer receptáculo 59 de enchufe. El primer receptáculo 59 de enchufe puede incluir opcionalmente una porción cónica que converge hacia el segundo extremo 72 del adaptador 34. La porción cónica puede facilitar el mantenimiento de la alineación del primer conector 32 dentro del adaptador 34 y/o proporcionar un calado para facilitar el moldeo por inyección de la segunda pieza 47 de carcasa. La primera región 86 de la segunda pieza 47 de carcasa también define un segundo receptáculo 97 de enchufe correspondiente al segundo puerto 37 de adaptador. El segundo receptáculo 97 de enchufe está adaptado para recibir el segundo conector 28 de fibra óptica.

25

30

El conjunto 140 de adaptador del adaptador 34 incluye un clip 201 de retención de conector, el manguito 202 dividido y una pieza 204 de respaldo. El manguito 202 dividido está adaptado para recibir los casquillos del primer y segundo conectores 32, 28 cuando los conectores 32, 28 se insertan en el adaptador 34 para mantener la alineación entre las fibras 500 de los conectores 32, 28. El clip 201 de retención del conector incluye un par de brazos 206 de cierre que se interconectan con el segundo conector 28 cuando el segundo conector 28 se inserta dentro del segundo puerto 37 del adaptador 34. De esta manera, los brazos 206 de cierre retienen el segundo conector 28 dentro del segundo puerto 37. El clip 201 de retención del conector también incluye un receptáculo 208 cilíndrico para recibir un extremo del manguito 202 dividido. El otro extremo del manguito 202 dividido se recibe dentro de un receptáculo 209 cilíndrico de la pieza 204 de respaldo. De esta manera, el manguito 202 dividido se captura entre el clip 201 de retención y la pieza 204 de respaldo. Las bridas 211, 212 del clip 201 de retención y la pieza 204 de respaldo se aseguran entre sí para retener el manguito 202 dividido entre el clip 201 de retención y la pieza 204 de respaldo. Cuando el manguito 202 dividido está montado entre el clip 201 de retención y la pieza 204 de respaldo, el manguito 202 dividido tiene una cantidad limitada de espacio disponible para deslizarse axialmente dentro de los receptáculos 208, 209 cilíndricos. Sin embargo, este espacio limitado permite que el manguito 202 dividido flote dentro de los receptáculos 208, 209 cilíndricos para proporcionar alineación entre los casquillos 100 de los conectores 28, 32.

35

40

45

El conjunto 140 de adaptador ensamblado se carga en la segunda pieza 47 de carcasa insertando el conjunto 140 de adaptador en el segundo receptáculo 97 del enchufe a través del segundo puerto del adaptador 37. A medida que el conjunto 140 de adaptador se inserta en el segundo receptáculo 97 del enchufe, las bridas 211, 212 del conjunto 140 de adaptador enganchan las superficies 166 anguladas de los brazos 161 en voladizo haciendo que los brazos 161 en voladizo flexionen hacia afuera. Después de que las bridas 211, 212 hayan sido presionadas más allá de las superficies 166 anguladas, los brazos 161 en voladizo se enganchan radialmente hacia adentro y las superficies 168 de retención de las lengüetas 164 de retención capturan y retienen el conjunto 140 de adaptador dentro de la segunda pieza 47 de carcasa (véase la figura 76) Tal como está colocado, el extremo del clip de retención del conjunto 140 de adaptador es accesible desde el segundo puerto 37 del adaptador 34 y el extremo de la pieza de respaldo del conjunto 140 de adaptador es accesible desde el primer puerto 35 del adaptador 34. Las bridas 211, 212 se capturan entre las superficies 168 de retención de las lengüetas 164 de retención y un reborde 213 de la segunda pieza 47 de carcasa (véanse las figuras 76 y 80). El receptáculo 208 cilíndrico del clip 201 de retención está colocado dentro del segundo receptáculo 97 de enchufe y el receptáculo 209 cilíndrico de la pieza 204 de respaldo está ubicado dentro del primer receptáculo 59 de enchufe. El manguito 202 dividido está alineado generalmente a lo largo del eje central del adaptador 34. En la realización representada, el adaptador 34 no incluye estructura (por ejemplo, un resorte u otra estructura elástica o de desviación) para facilitar que el conjunto 140 de adaptador flote dentro de la carcasa 44 exterior. En

50

55

60

cambio, las lengüetas 164 de retención en cooperación con el segundo receptáculo 97 de enchufe evita que el conjunto 140 de adaptador flote o se mueva significativamente dentro de la carcasa 44 exterior. Sin embargo, como se indicó anteriormente, hay una cantidad limitada de espacio entre el manguito 202 dividido, que está dispuesto dentro del conjunto 140 de adaptador, y los receptáculos 208, 209 cilíndricos que permiten que el manguito 202 dividido flote dentro de los receptáculos 208, 209 cilíndricos

Después de que el conjunto 140 de adaptador se ha encajado dentro de la segunda pieza 47 de carcasa de la carcasa 44 exterior, la primera y segunda piezas 45, 47 de carcasa se conectan entre sí. (Alternativamente, el conjunto 140 de adaptador se puede encajar dentro de la segunda pieza 47 de carcasa después de que la primera y la segunda piezas 45, 47 de carcasa estén conectadas entre sí). Por ejemplo, la segunda región 88 de la segunda pieza 47 de carcasa se inserta en la cavidad 80 definido dentro de la segunda región 62 de la primera pieza 45 de carcasa. Durante la inserción, la alineación rotacional se asegura insertando el miembro 150 de chaveta de la primera pieza 45 de carcasa en el chavetero 151 de la segunda pieza 47 de carcasa. Como la segunda región 88 de la segunda pieza 47 de carcasa se inserta en la cavidad 80 de la primera pieza 45 de carcasa, los brazos 170 en voladizo enganchan las lengüetas 174 de retención haciendo que los brazos 170 en voladizo se flexionen radialmente hacia afuera. Para facilitar este enganche y flexión, se pueden proporcionar rampas en los brazos 170 en voladizo y/o en las lengüetas 174 de retención. Cuando las aberturas 172 de los brazos 170 en voladizo se alinean con las lengüetas 174 de retención, los brazos 170 en voladizo encajan radialmente hacia adentro a la posición bloqueada en la que las lengüetas 174 de retención sobresalen a través de las aberturas 172.

Como se discutió anteriormente, el adaptador 34 está adaptado para ser montado dentro de la abertura 18 definida por una pared del recinto 19. Para montar el adaptador 34 en la abertura 18, la tuerca 46 de montaje se retira primero. El segundo extremo 72 de la carcasa 44 exterior se inserta luego desde el exterior del recinto 19 a través de la abertura 18 de montaje hasta que el reborde 64 se apoya contra la superficie exterior de la pared del recinto. Posteriormente, las roscas 68 de la tuerca 46 de montaje se roscan en las roscas 66 de la carcasa 44 exterior hasta que la tuerca 46 se apoya contra una superficie interior de la pared del recinto. Con la pared del recinto capturada entre el reborde 64 y la tuerca 46 de montaje, el adaptador 34 está montado de forma segura en el recinto 19 (véase la figura 28).

Como se indicó anteriormente, el adaptador 34 está configurado para proporcionar una conexión óptica entre el primer conector 32 y el segundo conector 28. Para proporcionar esta conexión, el primer conector 32 está montado en el primer puerto 35 y el segundo conector 28 está montado en el segundo puerto 37 del adaptador 34. Para montar el primer conector 32 en el primer puerto del adaptador 35, el primer conector 32 se inserta axialmente en el puerto 35 hasta que la porción 56 de enchufe encaje dentro del primer receptáculo 59 de enchufe y el cierre 250 del adaptador 34 encaja entre la primera protuberancia 132 y la segunda protuberancia 134 de la carcasa 39 del conector. Tal como está colocado, el casquillo 100 se ajusta dentro de un extremo del manguito 202 dividido y el miembro 49 de sellado se aplica a la superficie 74 de sellado. Como se discutió anteriormente, la conexión se finaliza enroscando la porción 75 roscada de la tuerca 40 de acoplamiento en las roscas 76 internas del adaptador 34 hasta que una primera superficie 115 final (mostrada en las figuras 24 y 44) de la tuerca 40 de acoplamiento hace tope con el reborde 113 circunferencial de la carcasa 39 del conector, reteniendo así la porción 56 de enchufe de la carcasa 39 del conector dentro del primer receptáculo 59 de enchufe de la segunda región 88 de la segunda pieza 47 de carcasa del adaptador 34 (como se muestra en la figura 25) El segundo conector 28 se monta en el segundo puerto del adaptador 37 insertando el conector axialmente en el puerto 37 hasta que el conector 28 se encaje entre los brazos 206 del clip 201 de retención del conector. Tal como está colocado, el casquillo 230 del conector 28 está recibido dentro del otro extremo del manguito 202 dividido de manera que los casquillos 230, 100 se mantienen alineados axialmente entre sí.

La primera, segunda, tercera, quinta y sexta disposiciones 610, 620, 630, 650, 660 del sistema de conexión de fibra óptica del sistema 600 de conexión de fibra óptica tienen preferiblemente una configuración compacta adaptada para proporcionar densidades de circuito relativamente altas. En una realización, el diámetro D1 del miembro 49 de sellado (véase la figura 27) y el diámetro D2 de la superficie 74 de sellado (véase la figura 28) son cada uno menor o igual a 15mm. En una realización alternativa, el diámetro D1 del miembro 49 de sellado y el diámetro D2 de la superficie 74 de sellado son cada uno menor o igual a 12,5mm. En otra realización, el diámetro D1 del miembro 49 de sellado y el diámetro D2 de la superficie 74 de sellado son cada uno menor o igual a 10mm. El diámetro D1 de un miembro 49 de sellado dado puede comprimirse desde una dimensión libre a una dimensión instalada cuando el conector 32 está completamente instalado en el adaptador 34. Los valores dimensionales que caracterizan el diámetro D1 del miembro 49 de sellado en este párrafo son con respecto a la dimensión instalada. Los diámetros D1 y D2 también pueden aplicarse a las disposiciones del cuarto sistema 640 de conexión de fibra óptica.

Las realizaciones de ejemplo presentadas anteriormente ilustran una única fibra óptica de un primer cable que está conectada ópticamente con una única fibra óptica de un segundo cable. Los ejemplos de casquillos presentados anteriormente también se ilustran como casquillos de fibra única. En otras realizaciones, la estructura del sistema de conexión de fibra óptica tiene la misma configuración general que una o más de las disposiciones 610, 620, 630, 640, 650, 660 del sistema de conexión de fibra óptica del sistema 600 de la figura 82 excepto que el conector incluye un casquillo de múltiples terminaciones (por ejemplo, un casquillo con más de una fibra montada en el mismo) y un adaptador está adaptado para conectar un primer conector de múltiples terminaciones a un segundo conector de múltiples terminaciones. Los casquillos de terminación múltiple de ejemplo generalmente tienen una configuración rectangular, y los adaptadores de terminación múltiple de ejemplo generalmente incluyen receptáculos de casquillo de terminación múltiple rectangular para acomodar casquillos de terminación múltiple.

5 En la presente divulgación, el término generalmente paralelo incluye elementos y variaciones que son aproximadamente paralelos y realmente paralelos. Asimismo, el término generalmente perpendicular incluye elementos y variaciones que son aproximadamente perpendiculares y realmente perpendiculares. Otros usos de los términos generalmente y general (por ejemplo, generalmente coincide, generalmente se alinea, generalmente se extiende, generalmente continúa, generalmente cilíndrico, generalmente rectangular) también incluyen la forma real, formas con ligeras variaciones y formas que incluyen sustancialmente la característica especificada.

10 En la presente descripción, se exponen e ilustran cables de fibra óptica que incluyen tubos de búfer. Los cables de fibra óptica que incluyen una o más fibras ópticas que no están dentro de un tubo de búfer pueden sustituirse por cualquiera de los cables de fibra óptica ilustrados. Dichas fibras ópticas que no están dentro de un tubo de búfer generalmente siguen el mismo camino que una fibra óptica con búfer.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Un conector (32) de fibra óptica roscable que se configura para ser conectable con un adaptador (26) de fibra óptica no roscable separado y un adaptador (34) de fibra óptica roscable separado, el adaptador de fibra óptica no roscable y el adaptador de fibra óptica roscable incluyendo al menos un cierre (376, 250) de retención, el conector (32) de fibra óptica roscable que comprende:
- un casquillo (100) alineado a lo largo de un eje (A₁) longitudinal central;
- una carcasa (39) de conector que incluye una porción (56) de enchufe que tiene un extremo de interfaz dimensionado para caber dentro del adaptador (26) de fibra óptica no roscable y el adaptador de fibra óptica roscable (34), colocando el casquillo (100) en el extremo de interfaz de la porción (56) de enchufe, la porción de
- 10 (56) enchufe tiene una primera estructura (55) de captura para capturar el cierre de retención del adaptador (26) de fibra óptica no roscable para retener la porción (56) de enchufe dentro del adaptador (26) de fibra óptica no roscable y una segunda estructura (132, 134) de enganche para enganchar el cierre de retención del adaptador (34) de fibra óptica roscable para retener la porción (56) de enchufe dentro del adaptador (34) de fibra óptica roscable; y
- 15 un miembro (40) roscable de retención montado en la carcasa (39) del conector, el miembro (40) roscable de retención enganchar el adaptador (34) de fibra óptica roscable para retener la porción (56) de enchufe dentro del adaptador (34) de fibra óptica roscable,
- en donde el adaptador (34) de fibra óptica roscable incluye roscas (76), y en donde el miembro (40) de retención roscable incluye un miembro (75) roscado montado de forma giratoria alrededor de la carcasa (39) del conector
- 20 que engancha las roscas (76) del adaptador (34) roscable de fibra óptica para retener la porción (56) de enchufe dentro del adaptador (34) de fibra óptica roscable.
- 2.** El conector de fibra óptica roscable de la reivindicación 1, en donde el adaptador de fibra óptica no roscable incluye un par de cierres de retención, y en donde la primera estructura de captura incluye un primer y un segundo capturadores (55) que se enganchan al par de cierres de retención.
- 25 **3.** El conector de fibra óptica roscable de la reivindicación 2, en donde la porción de enchufe tiene un primer lado y un segundo lado opuesto, en donde la porción de enchufe también tiene un tercer lado y un cuarto lado opuesto, el tercer y cuarto lados se extienden entre el primer y segundo lados, el eje longitudinal central se coloca entre el primer y el segundo lados y el eje longitudinal central también se coloca entre el tercer y cuarto lados, la primera captura de la primera estructura de captura se proporciona en el primer lado, la segunda captura de la primera estructura de captura
- 30 se proporciona en el segundo lado, y la segunda estructura de captura se proporciona en el tercer lado.
- 4.** El conector de fibra óptica roscable de las reivindicaciones 1-3, en donde la porción de enchufe tiene una forma de sección transversal generalmente rectangular.
- 5.** El conector de fibra óptica roscable de las reivindicaciones 3 y 4, en donde el primer y el segundo capturadores de la primera estructura de captura están formados por rebajes (55) provistos en los lados primero y segundo de la porción
- 35 de enchufe de la carcasa del conector.
- 6.** El conector de fibra óptica roscable de la reivindicación 5, en donde los rebajes se definen, al menos en parte, por superficies (57) de enganche de cierre rebajadas que se enganchan a los cierres de retención del adaptador de fibra óptica no roscable para retener la porción de enchufe dentro del adaptador de fibra óptica no roscable, las superficies de enganche de enganche empotradas están en ángulo con respecto al eje longitudinal central de tal manera que las superficies de enganche de cierre rebajadas se extienden radialmente hacia afuera en relación con el eje longitudinal central a medida que las superficies de enganche de cierre rebajadas se extienden en una dirección de inserción del conector de fibra óptica roscable.
- 40
- 7.** El conector de fibra óptica roscable de las reivindicaciones 3-6, en donde la segunda estructura de captura incluye una proyección (132) provista en el tercer lado de la porción de enchufe de la carcasa del conector.
- 45 **8.** El conector de fibra óptica roscable de la reivindicación 7, en donde la proyección incluye una superficie (254) de enganche de cierre sobresaliente que engancha el cierre de retención del adaptador de fibra óptica roscable para retener la porción del enchufe dentro del adaptador de fibra óptica roscable, siendo la superficie de enganche de cierre sobresaliente en ángulo con respecto al eje longitudinal central de modo que la superficie de enganche de cierre sobresaliente se extienda radialmente hacia afuera con respecto al eje longitudinal central a medida que la superficie de enganche de cierre sobresaliente se extiende en la dirección de inserción del conector de fibra óptica roscable.
- 50
- 9.** El conector de fibra óptica roscable de las reivindicaciones 6-8, en donde el cuarto lado de la carcasa del conector define una ranura (133) de alineación del conector para alinear rotacionalmente la porción de enchufe dentro del adaptador de fibra óptica roscable, extendiéndose la ranura de alineación del conector en una dirección paralela al eje longitudinal central e incluyendo una porción (137) cónica que se ensancha a medida que la ranura de alineación del conector se extiende en la dirección de inserción del conector de fibra óptica roscable.
- 55

10. El conector de fibra óptica roscable de las reivindicaciones 1-9, en donde la segunda estructura de captura está desplazada rotacionalmente aproximadamente noventa grados alrededor del eje longitudinal central con respecto a la primera estructura de captura.
- 5 11. El conector de fibra óptica roscable de la reivindicación 1, en donde el conector de fibra óptica roscable además incluye un miembro (50) de bloqueo que puede conectarse de forma roscada al miembro roscado, y en donde después de que la porción de enchufe se ha insertado en el adaptador de fibra óptica no roscable, el miembro de bloqueo puede moverse a lo largo del eje longitudinal central y dentro del adaptador de fibra óptica no roscable para aumentar la fuerza de retención proporcionada por el cierre de retención del adaptador de fibra óptica no roscable.
- 10 12. El conector de fibra óptica roscable de la reivindicación 11, en donde las porciones (390) de bloqueo del miembro de bloqueo tienen forma de cuña.
13. El conector de fibra óptica roscable de las reivindicaciones 1-12, en donde se usa un miembro (49) de sellado para proporcionar un sellado entre el conector de fibra óptica roscable y el adaptador de fibra óptica roscable.
- 15 14. El conector de fibra óptica roscable de las reivindicaciones 1-13, que comprende además un convertidor (190) para hacer que el conector de fibra óptica roscable sea retrocompatible con un segundo adaptador (188) de fibra óptica roscable.

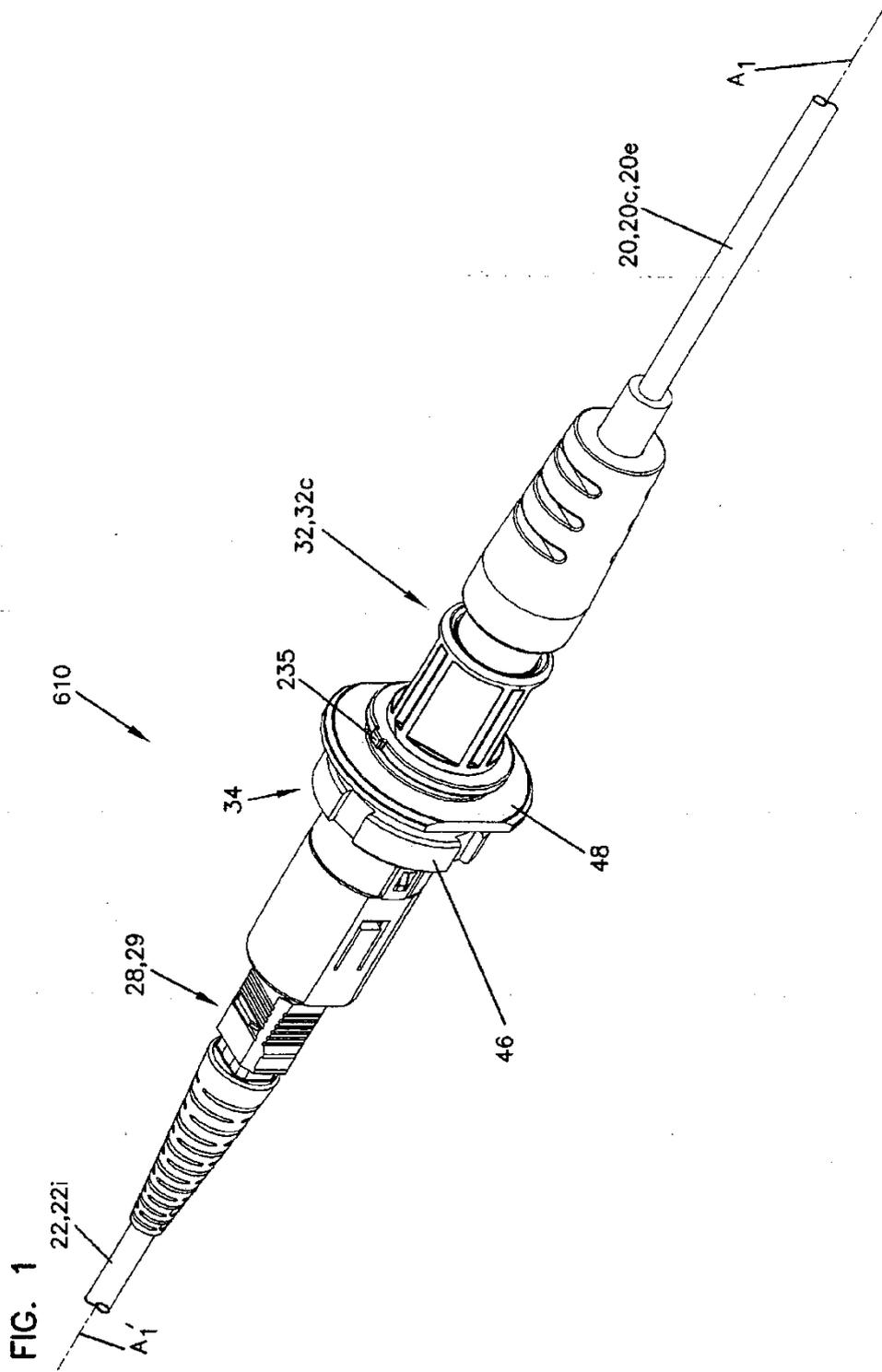
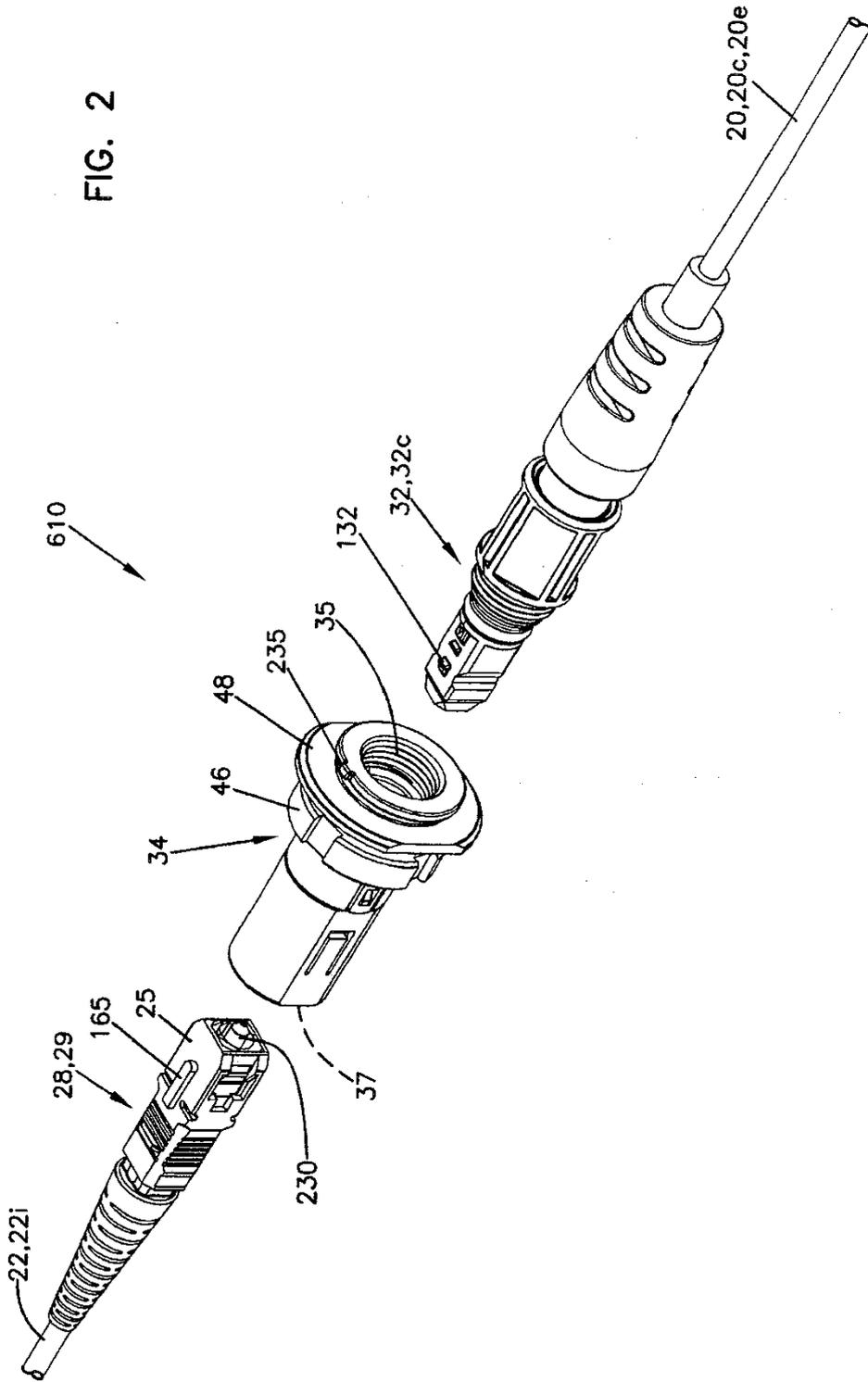


FIG. 2



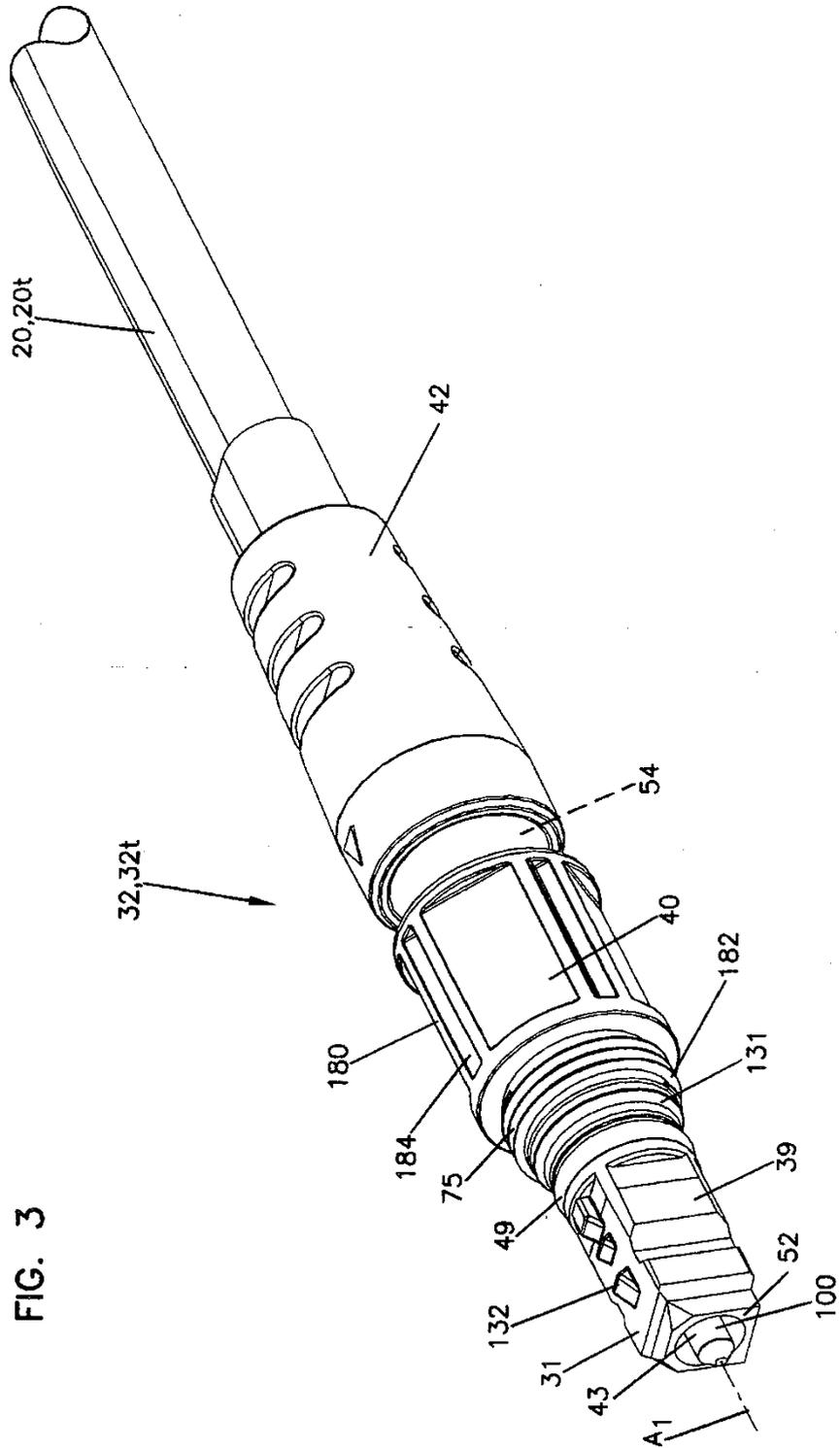
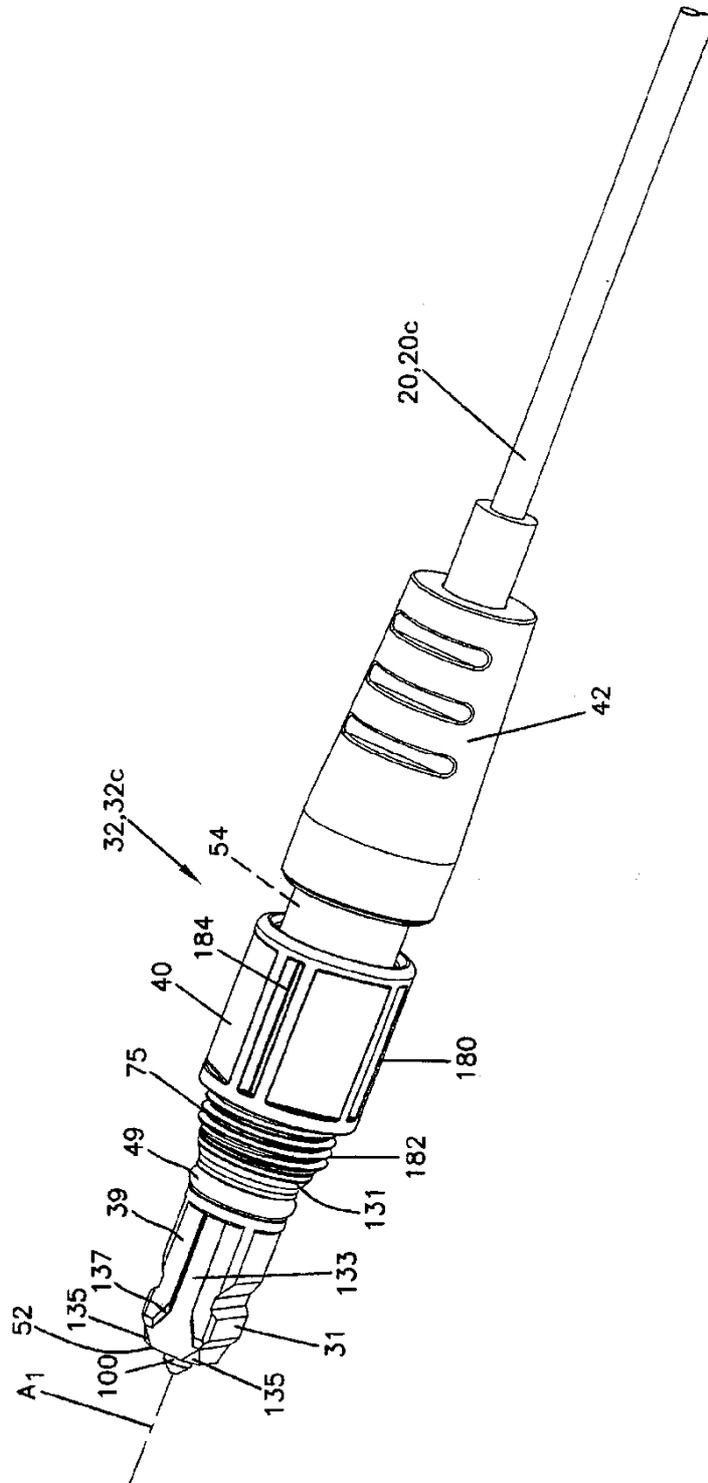
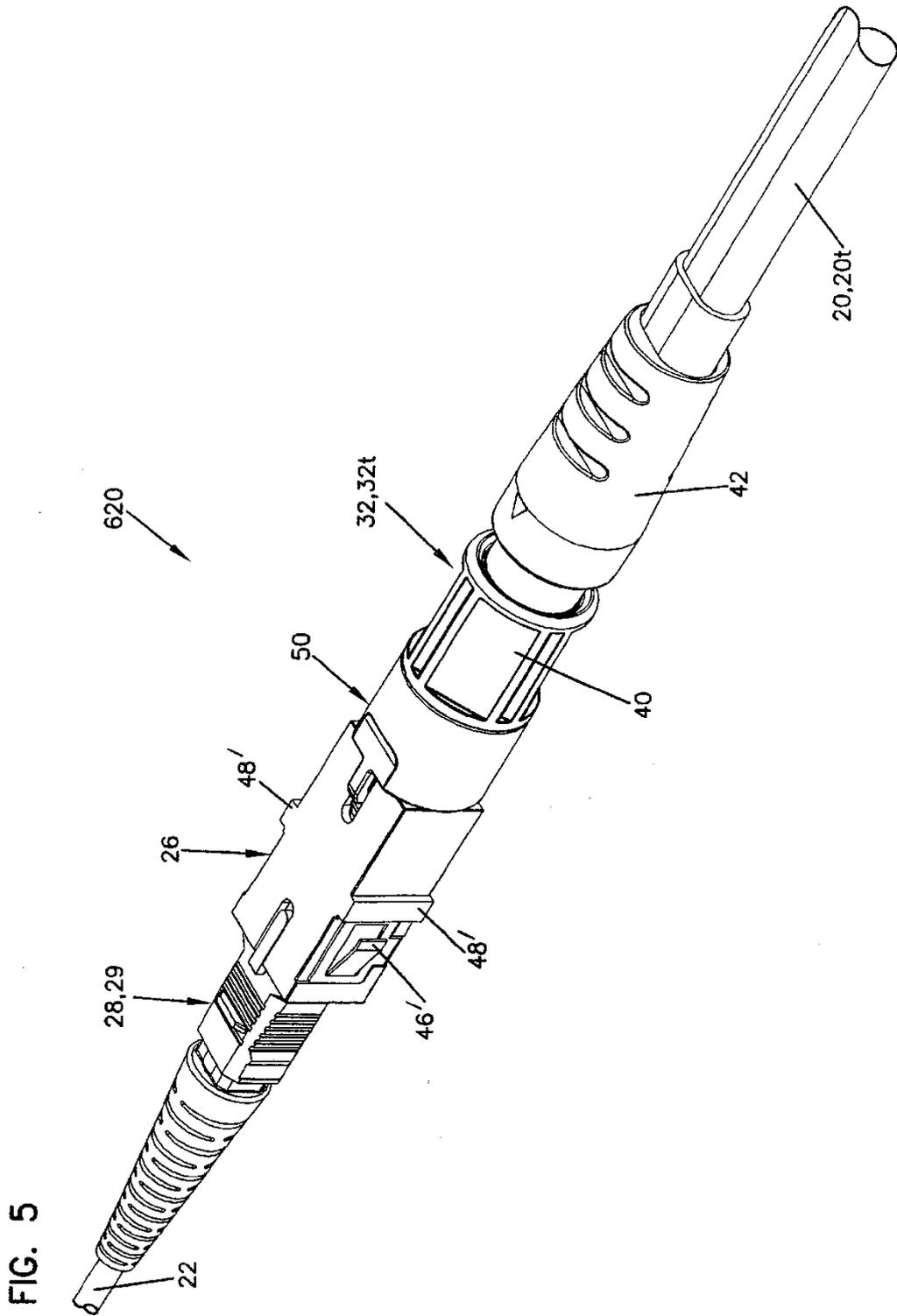
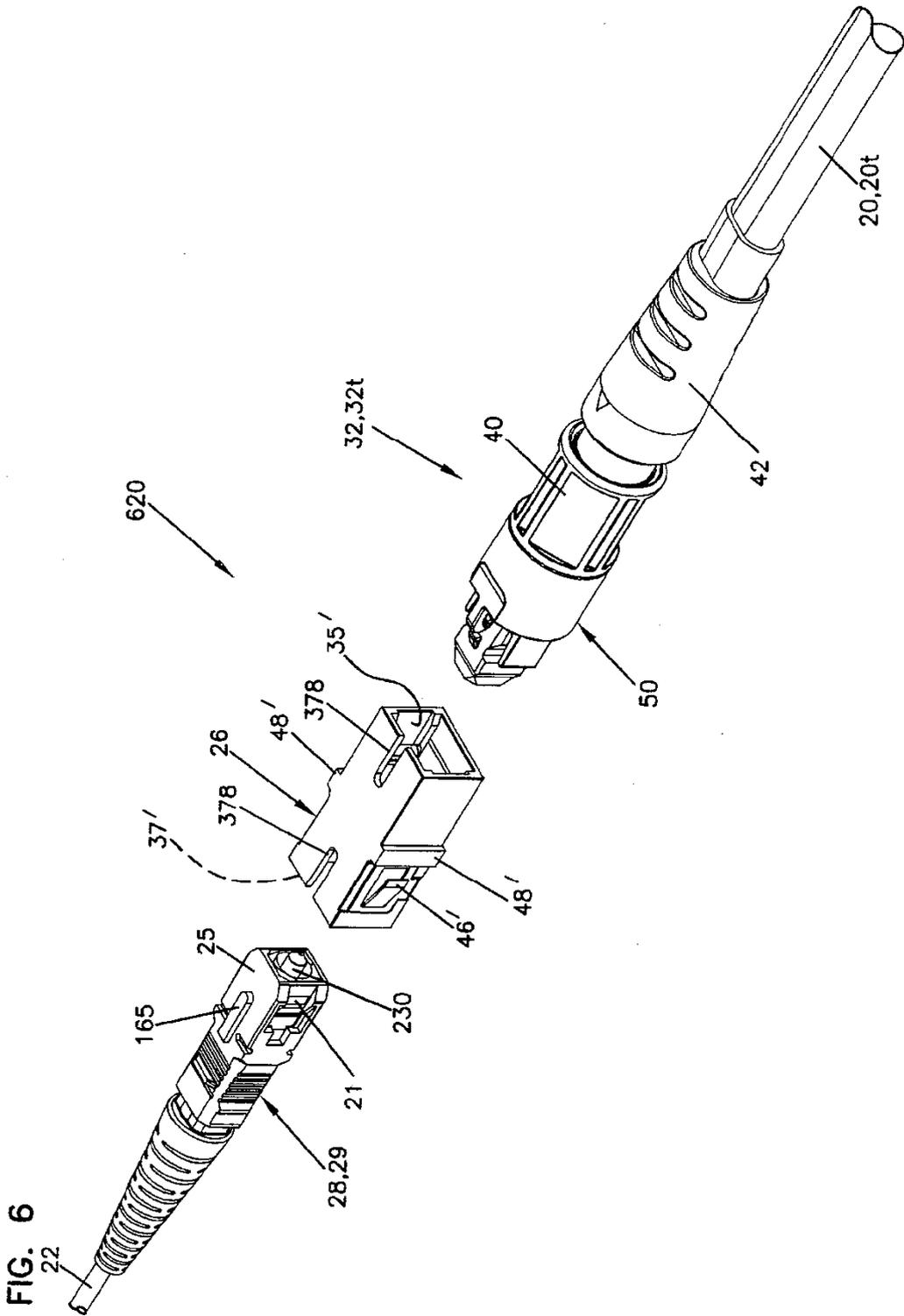


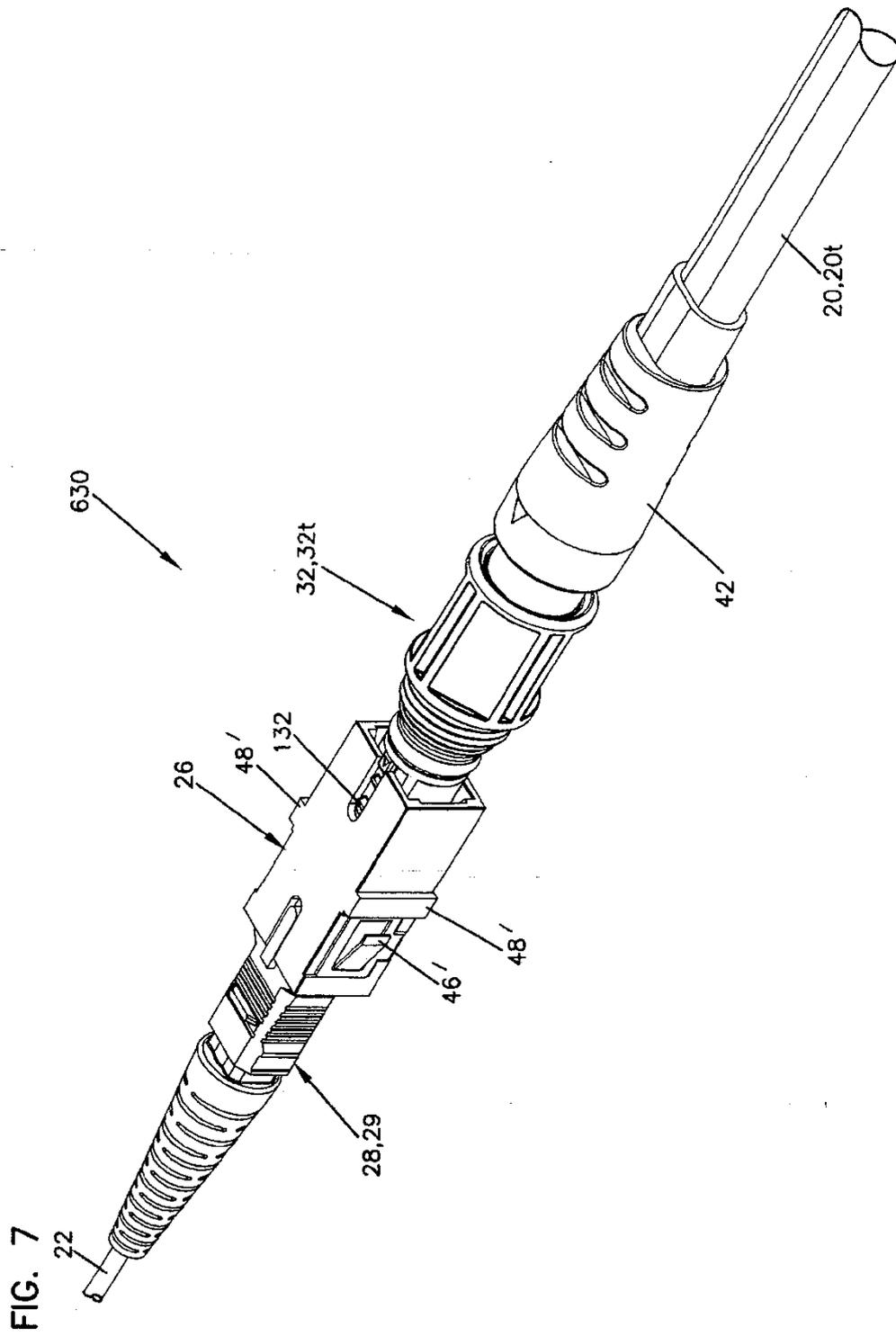
FIG. 3

FIG. 4









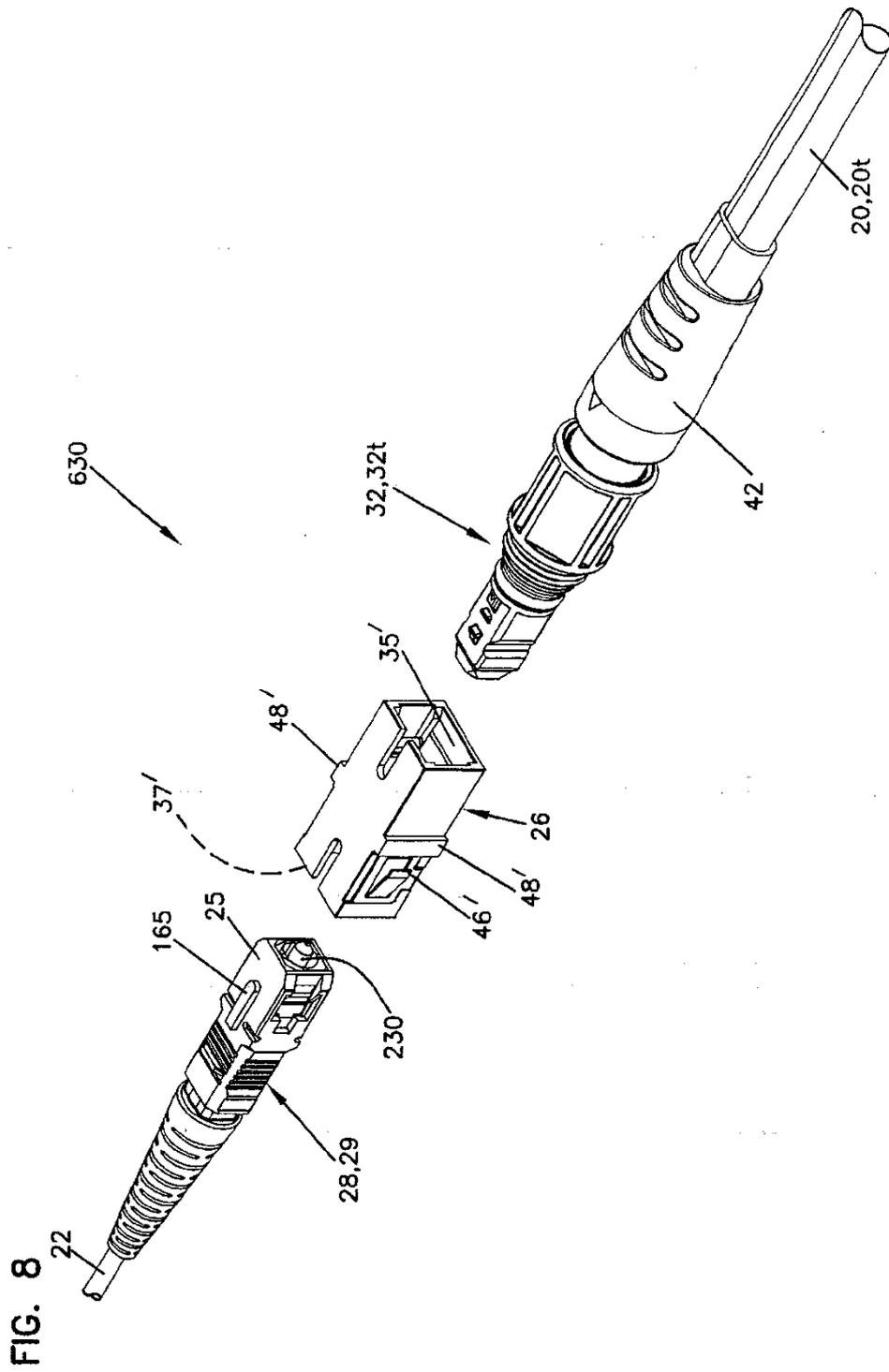
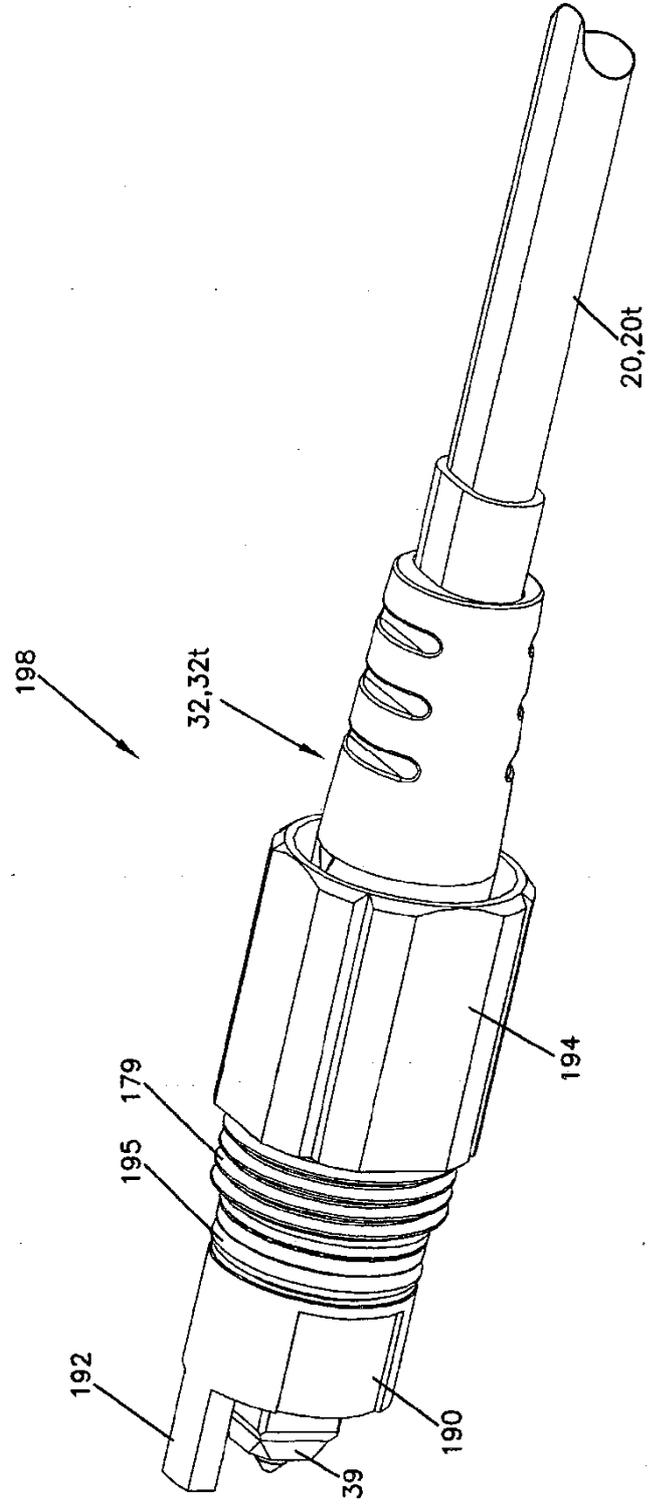


FIG. 9



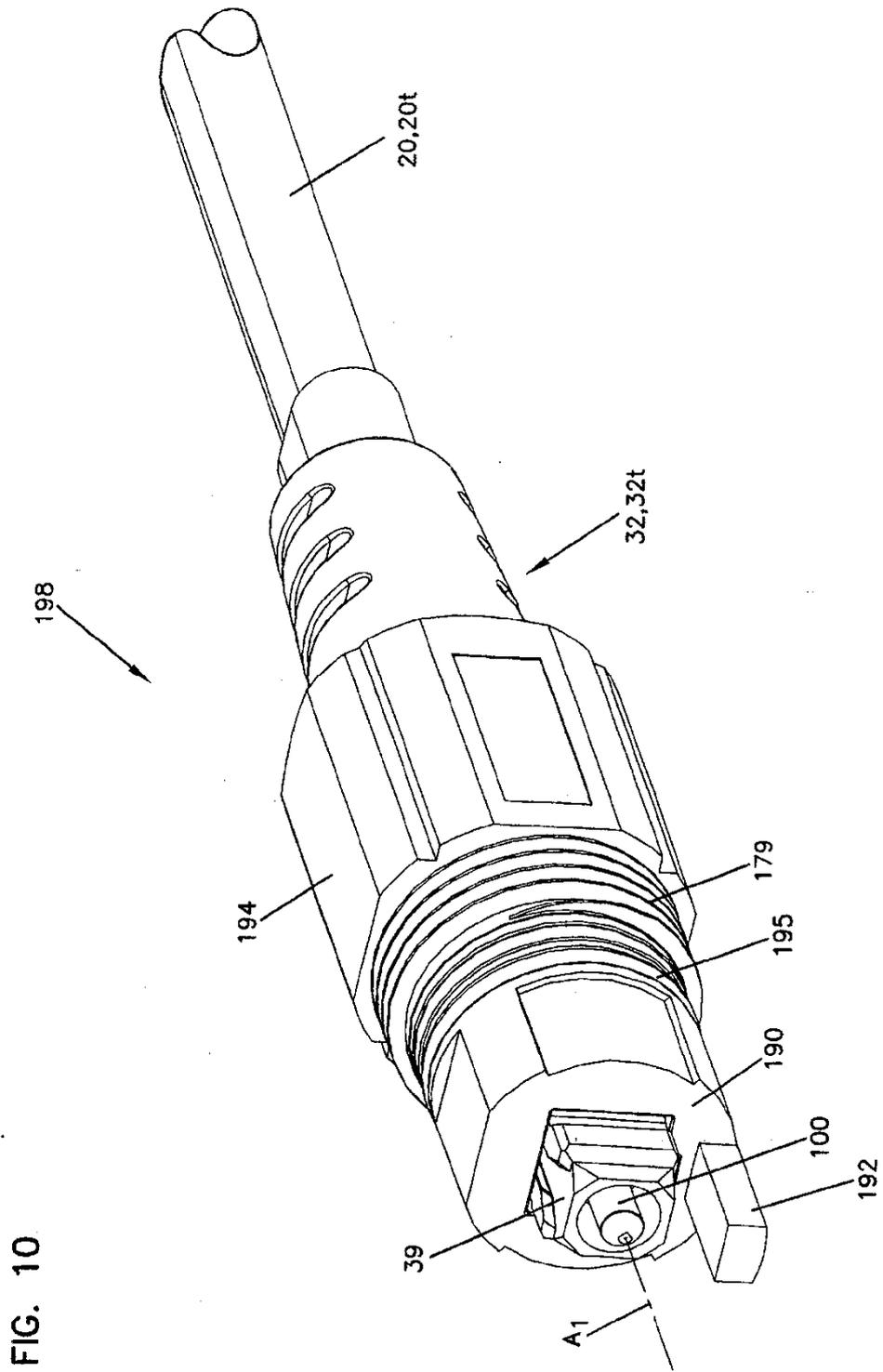
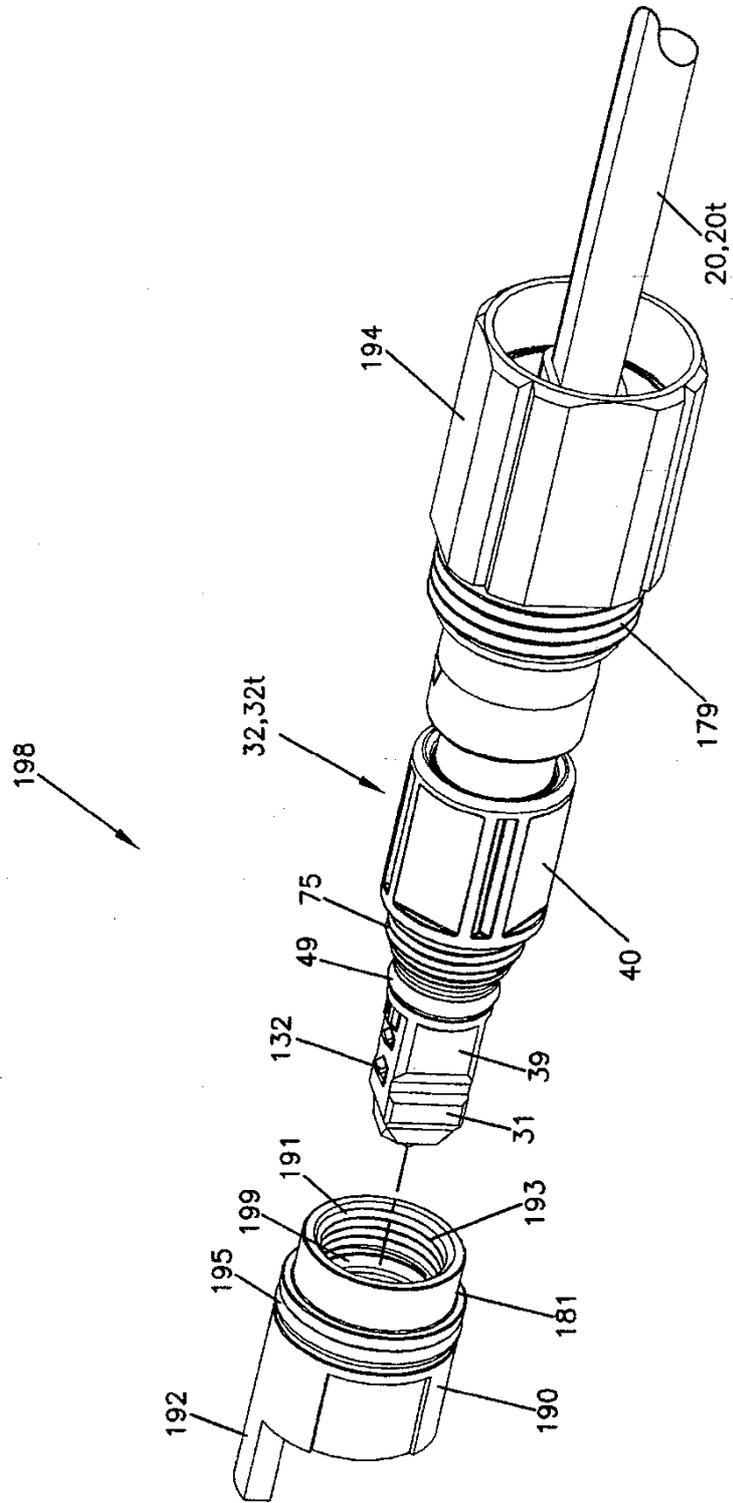
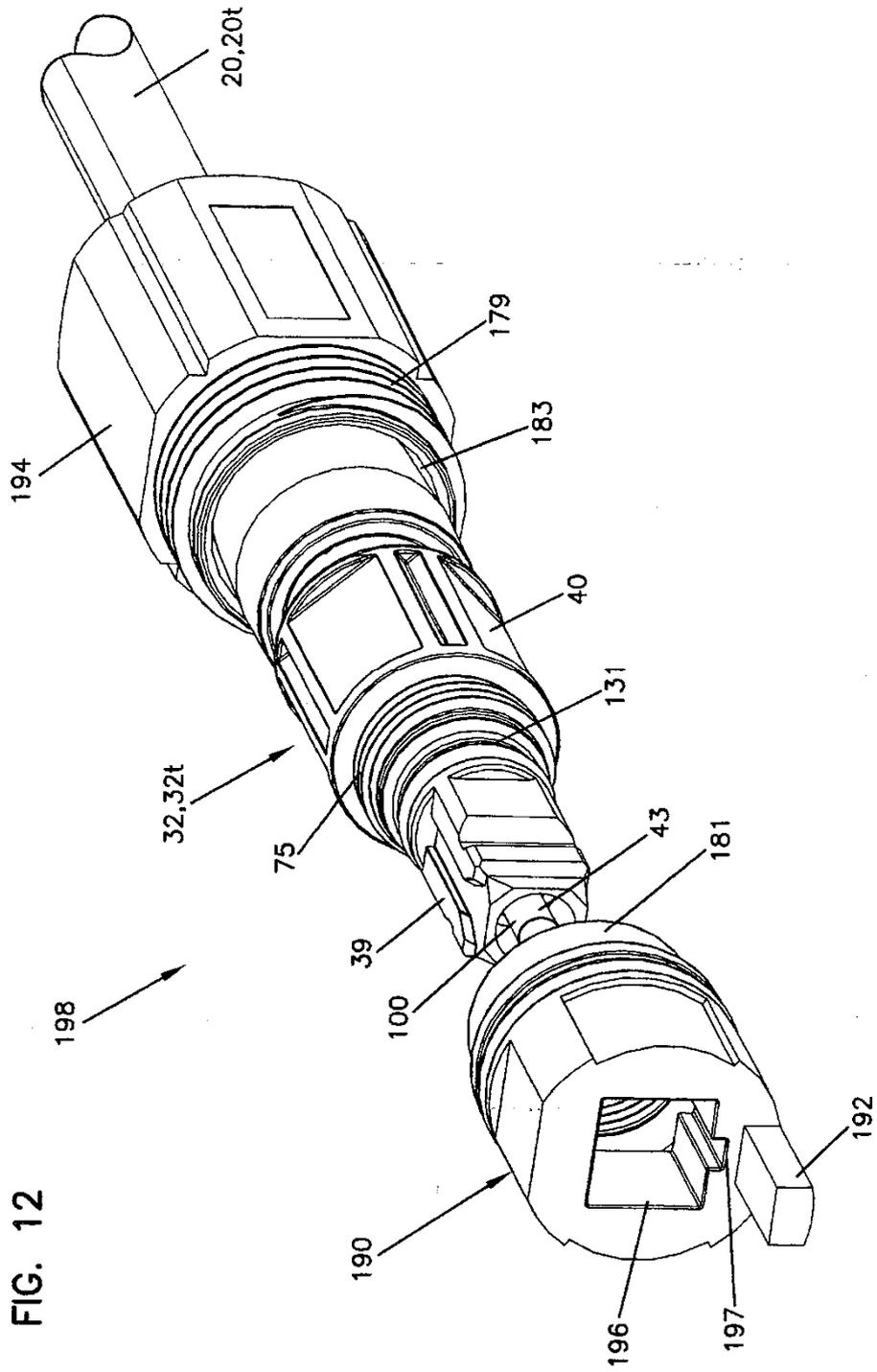


FIG. 10

FIG. 11





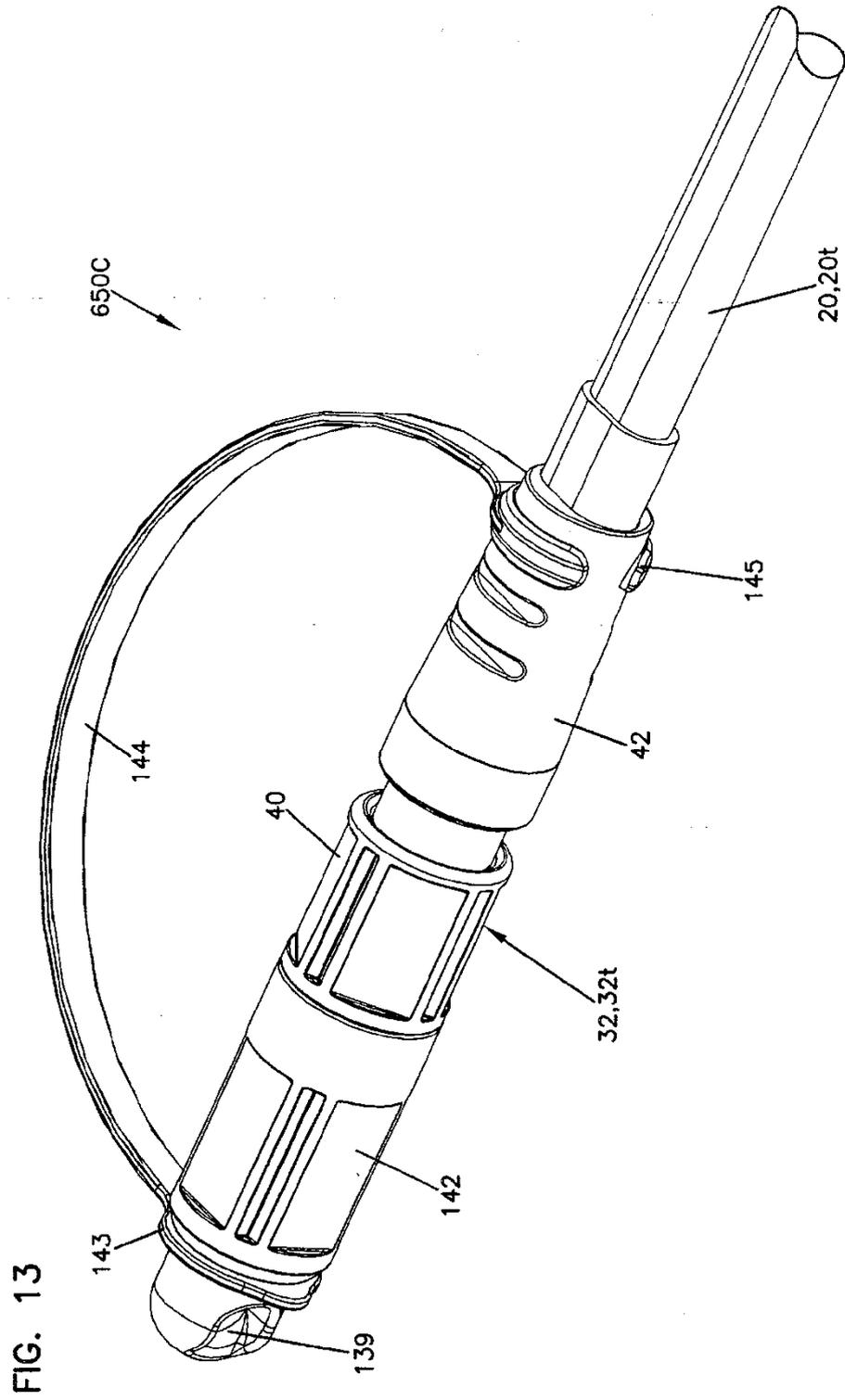
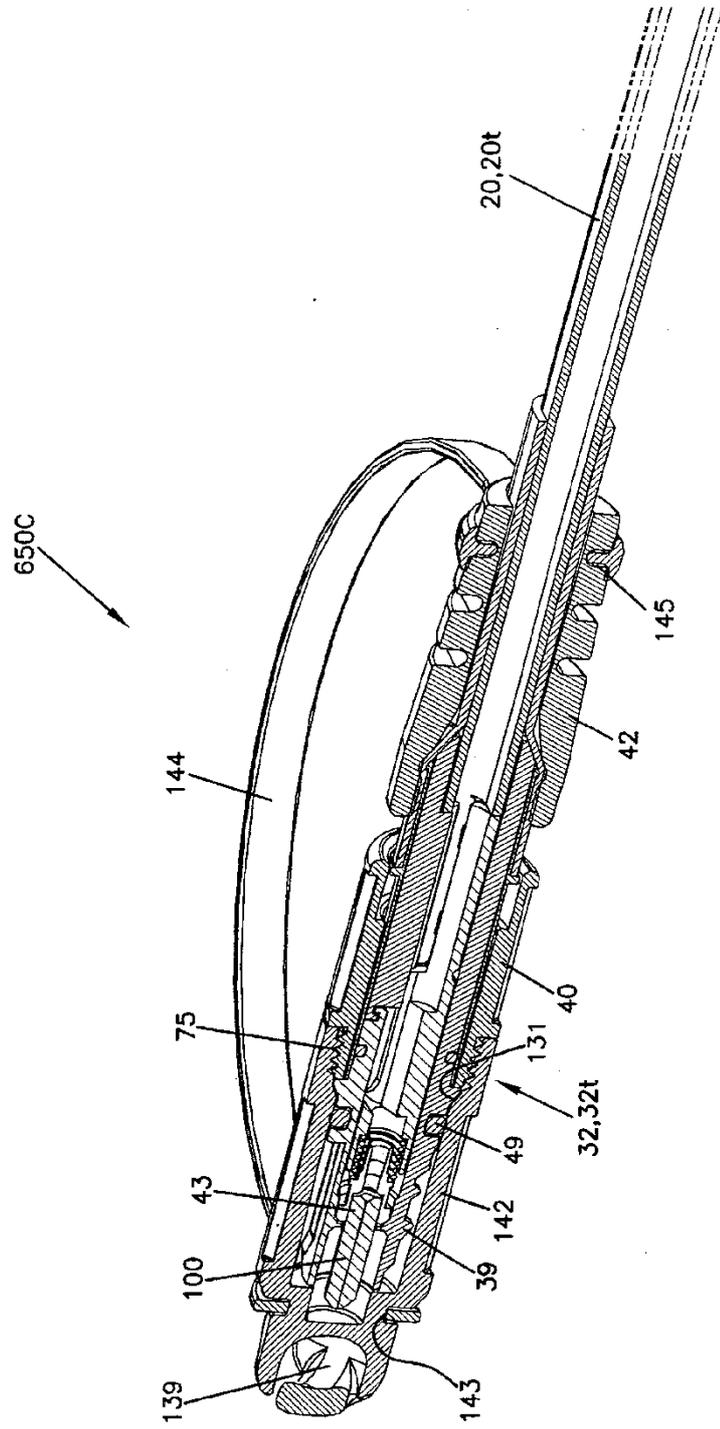
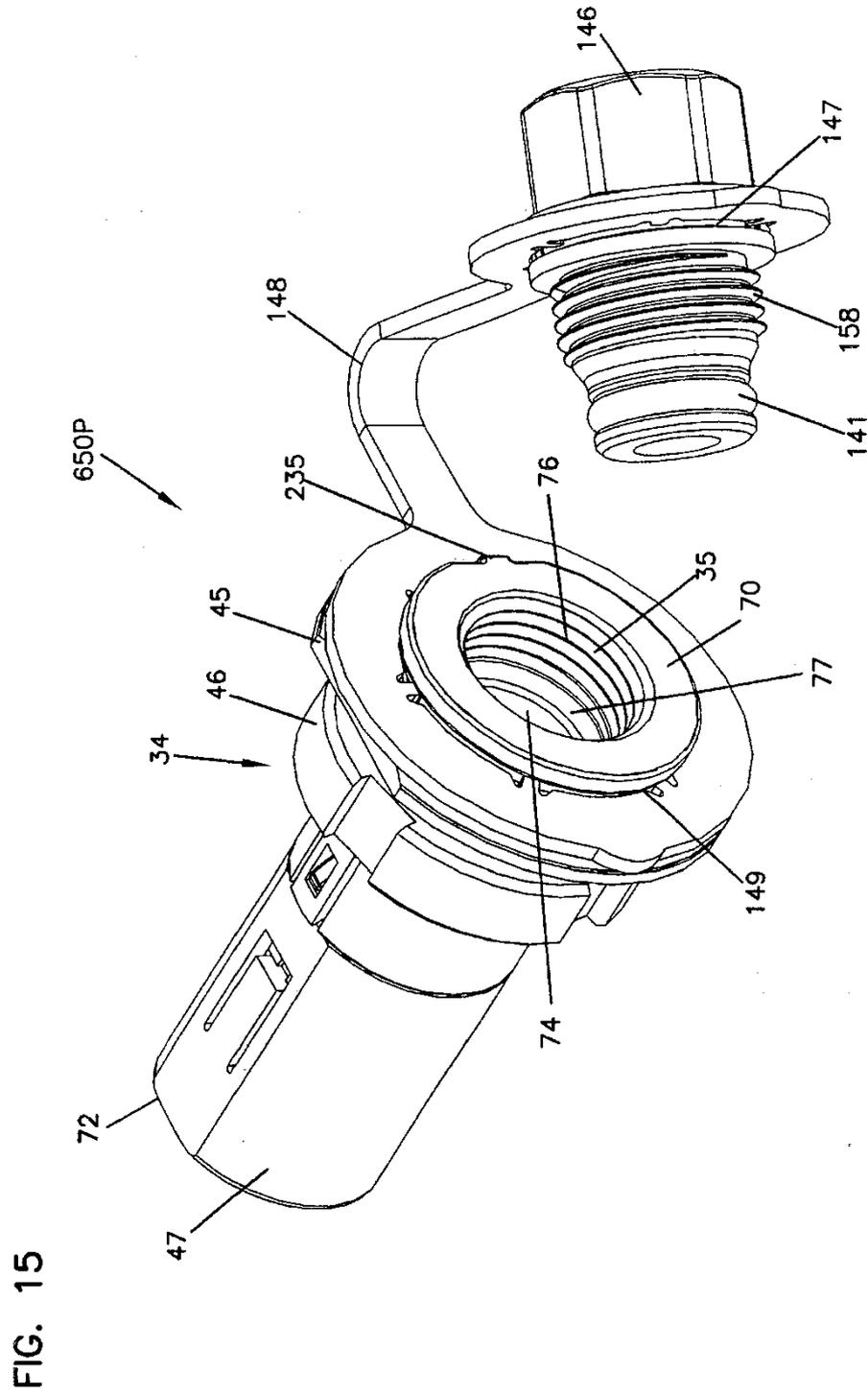
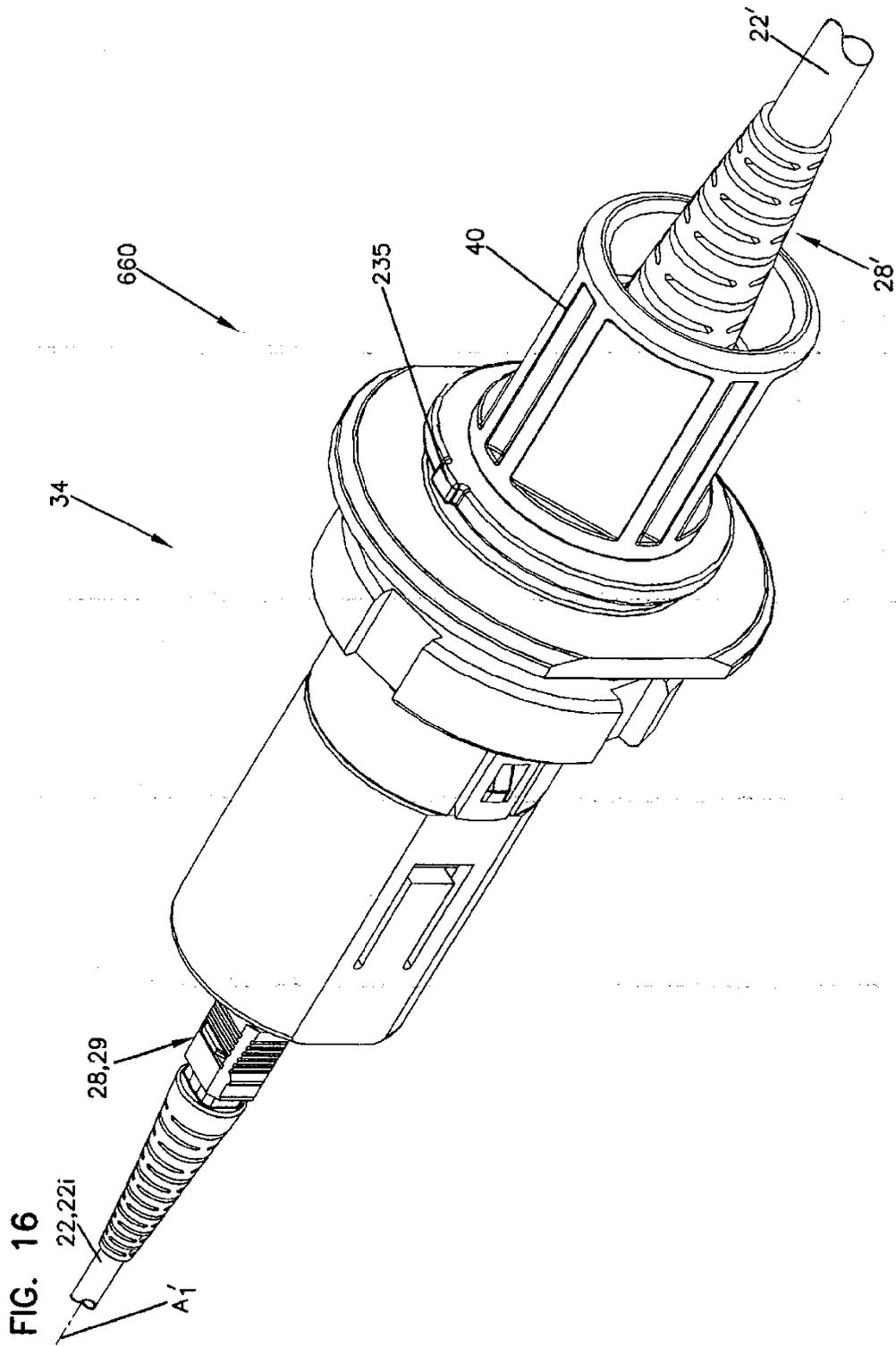


FIG. 14







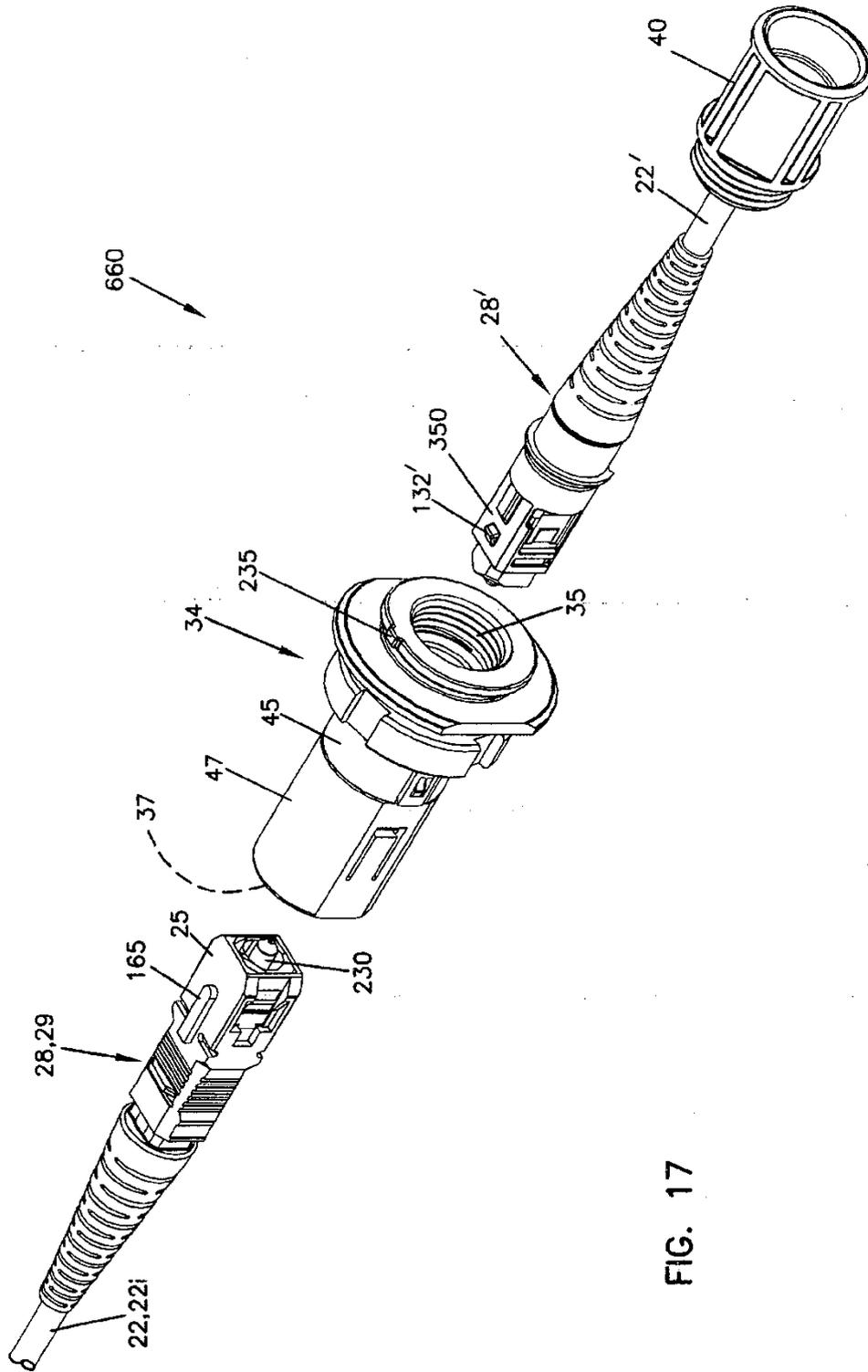


FIG. 17

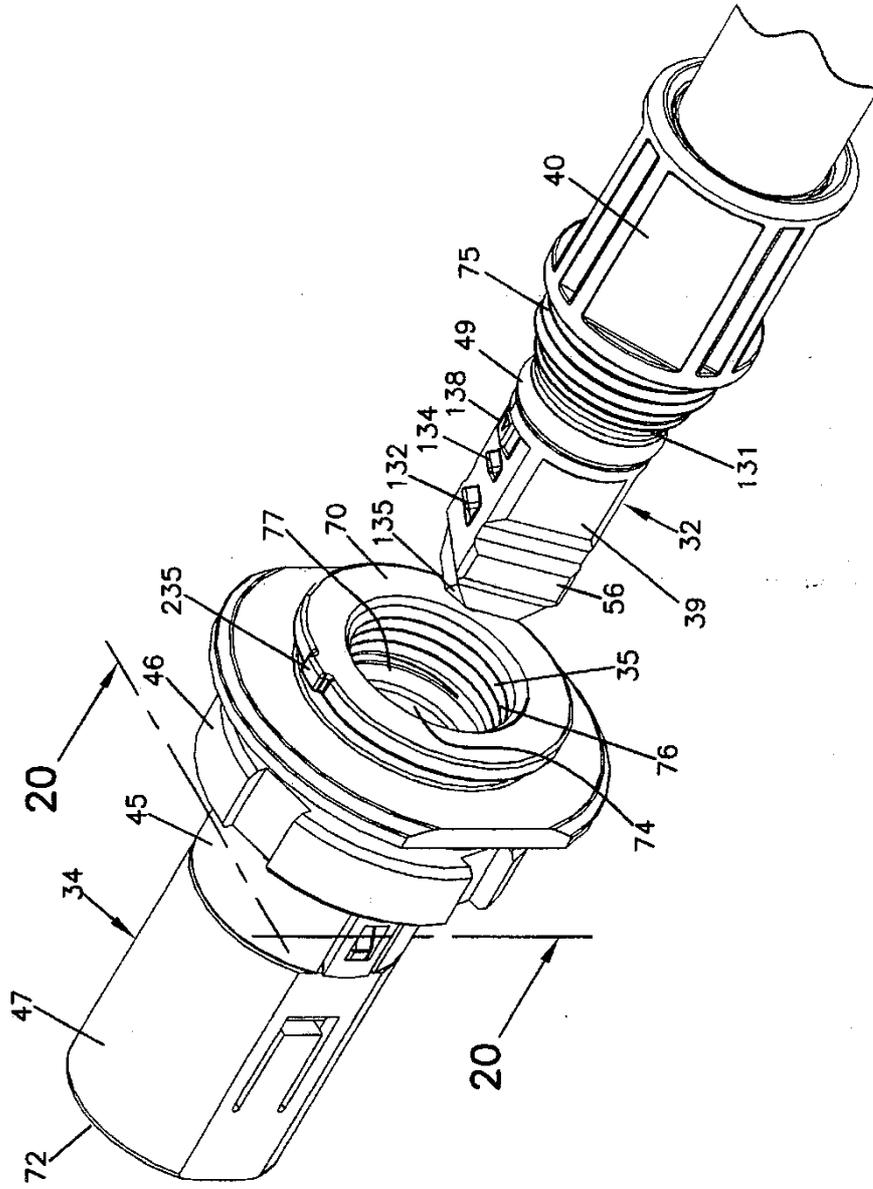


FIG. 18

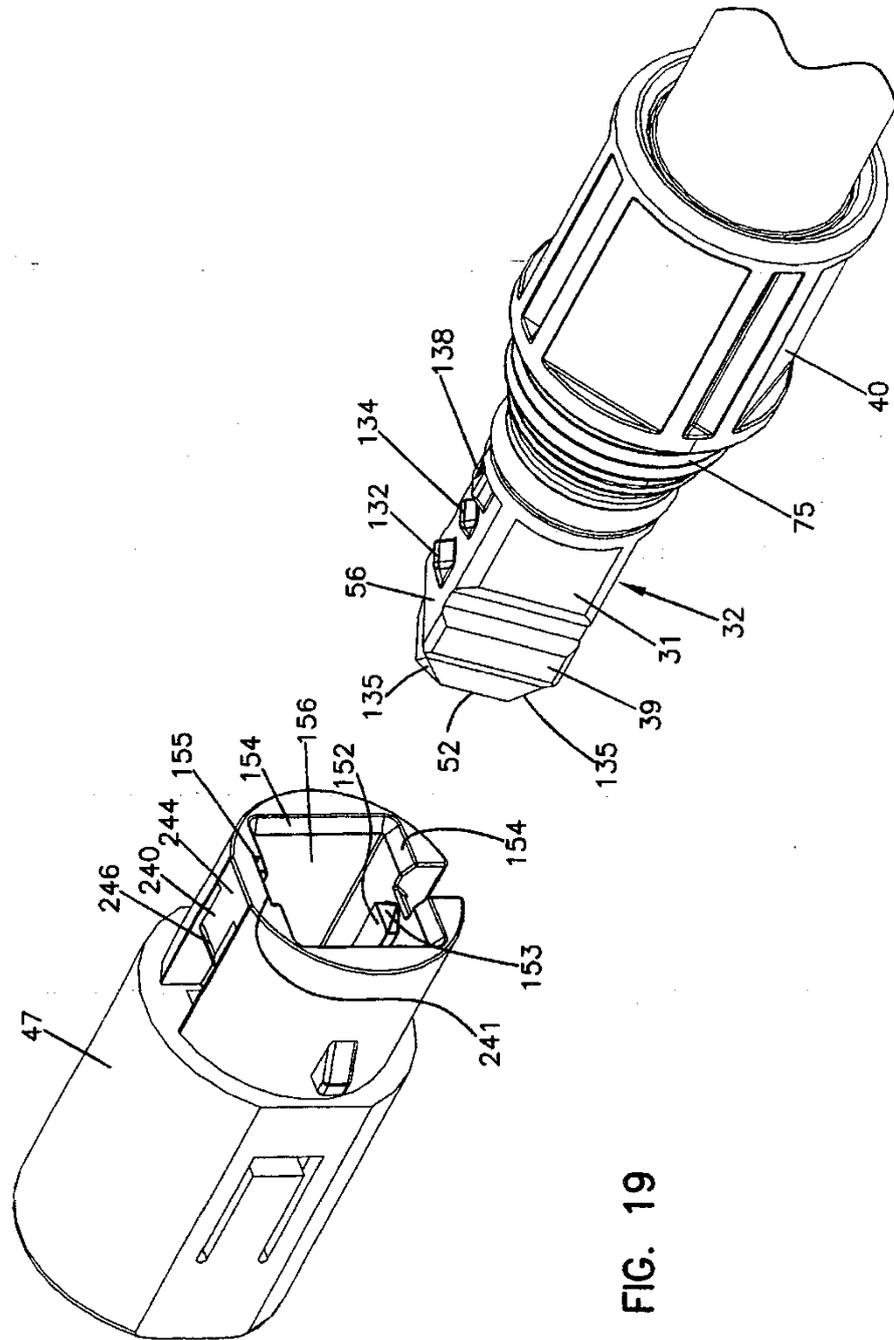
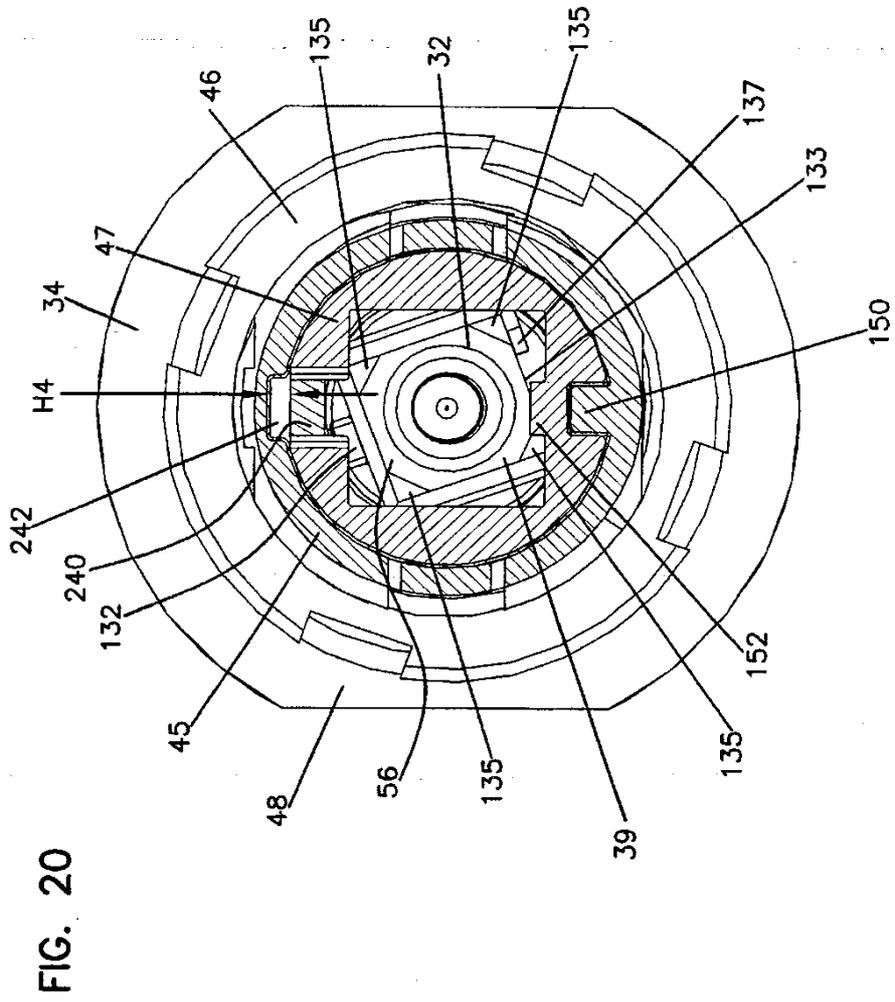


FIG. 19



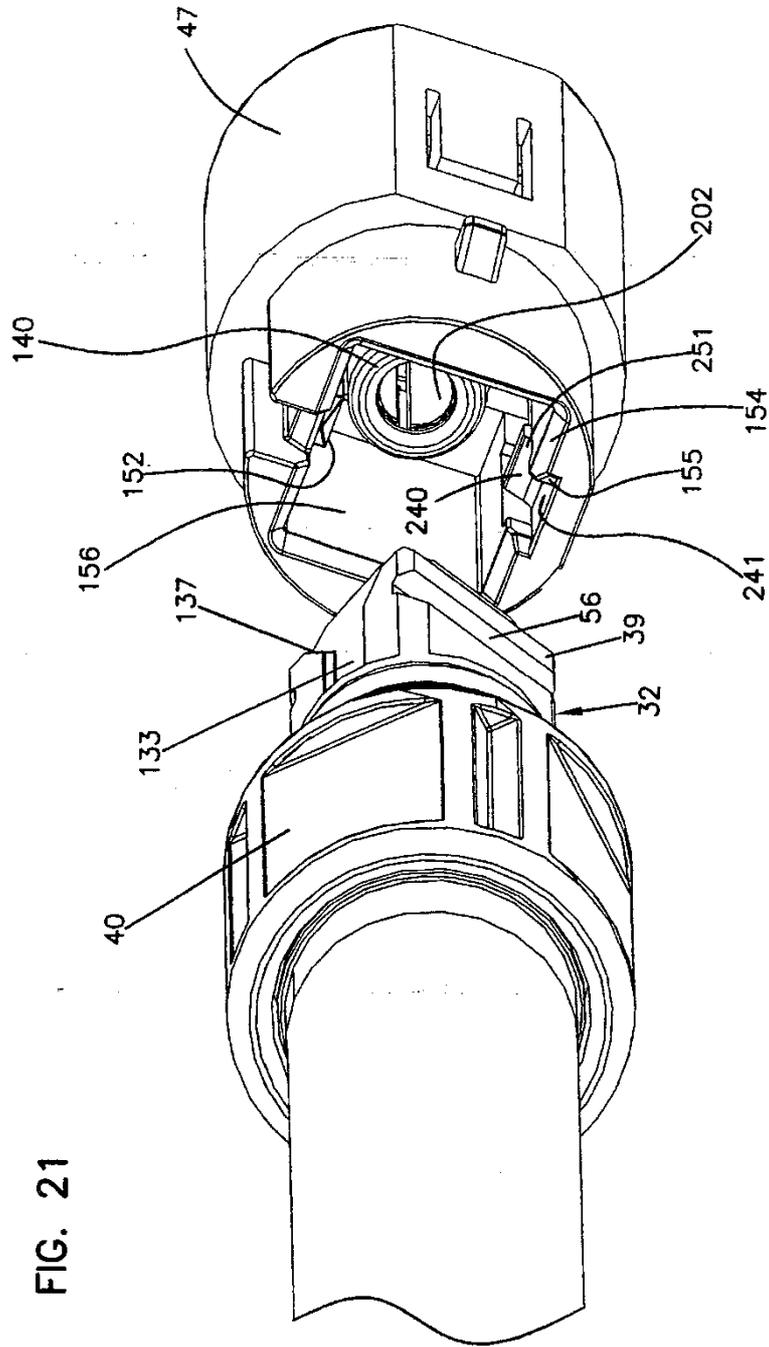


FIG. 21

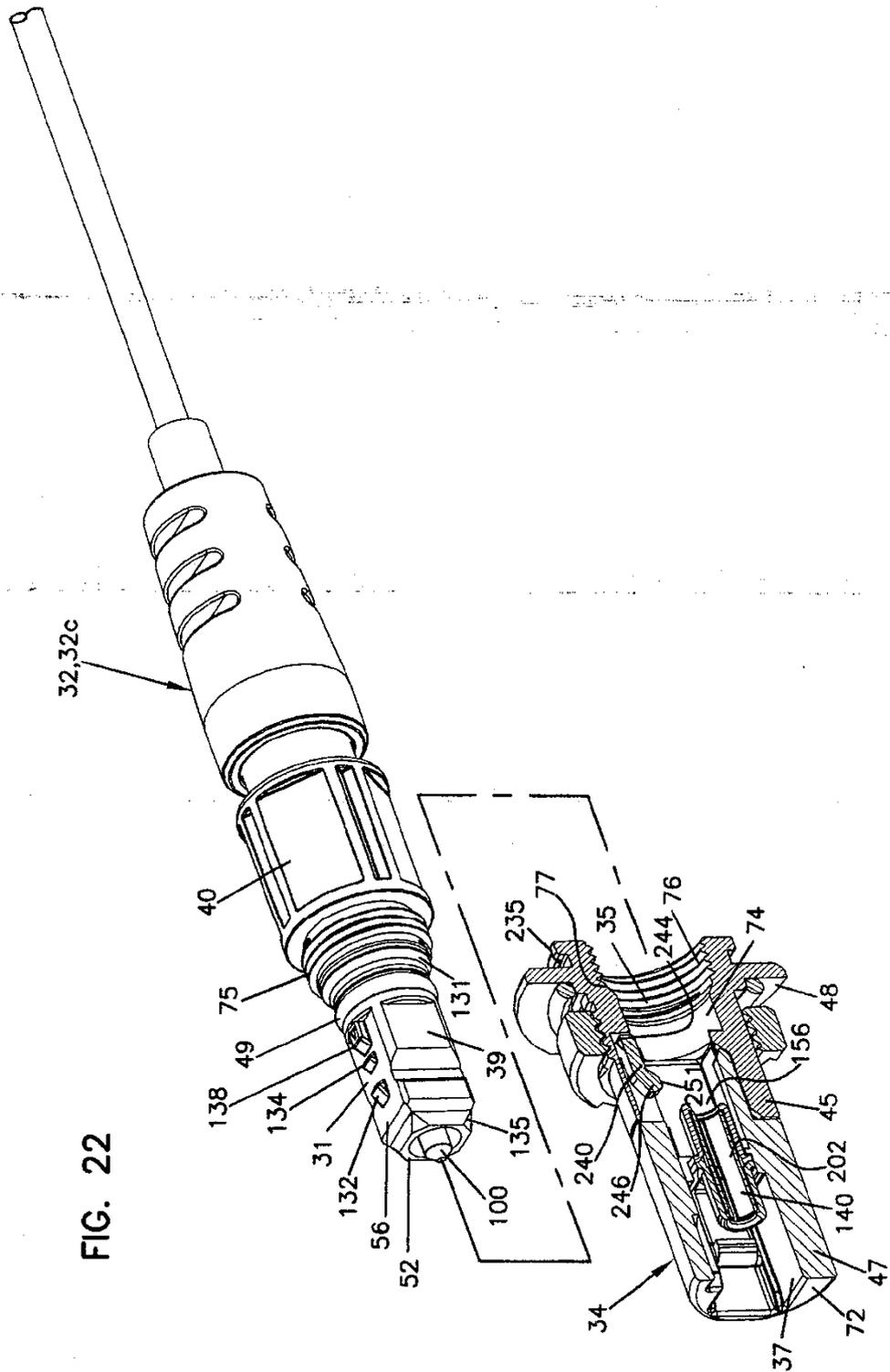


FIG. 23

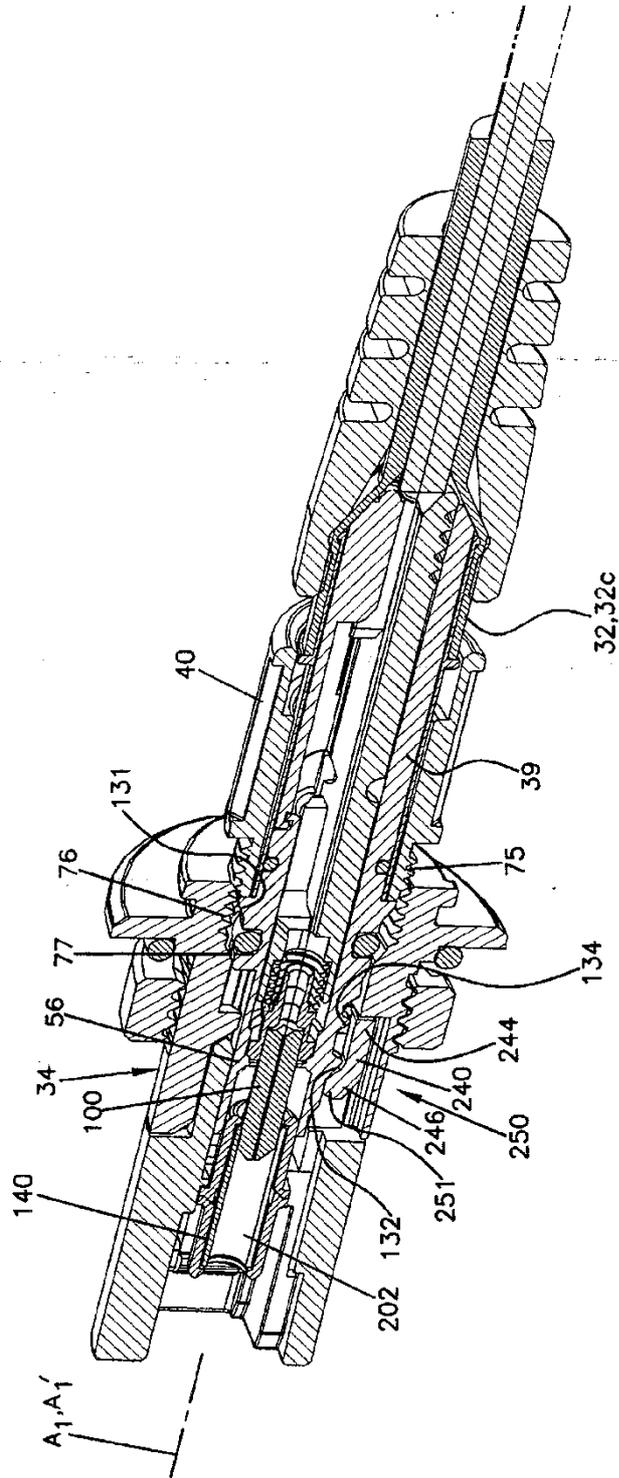


FIG. 24

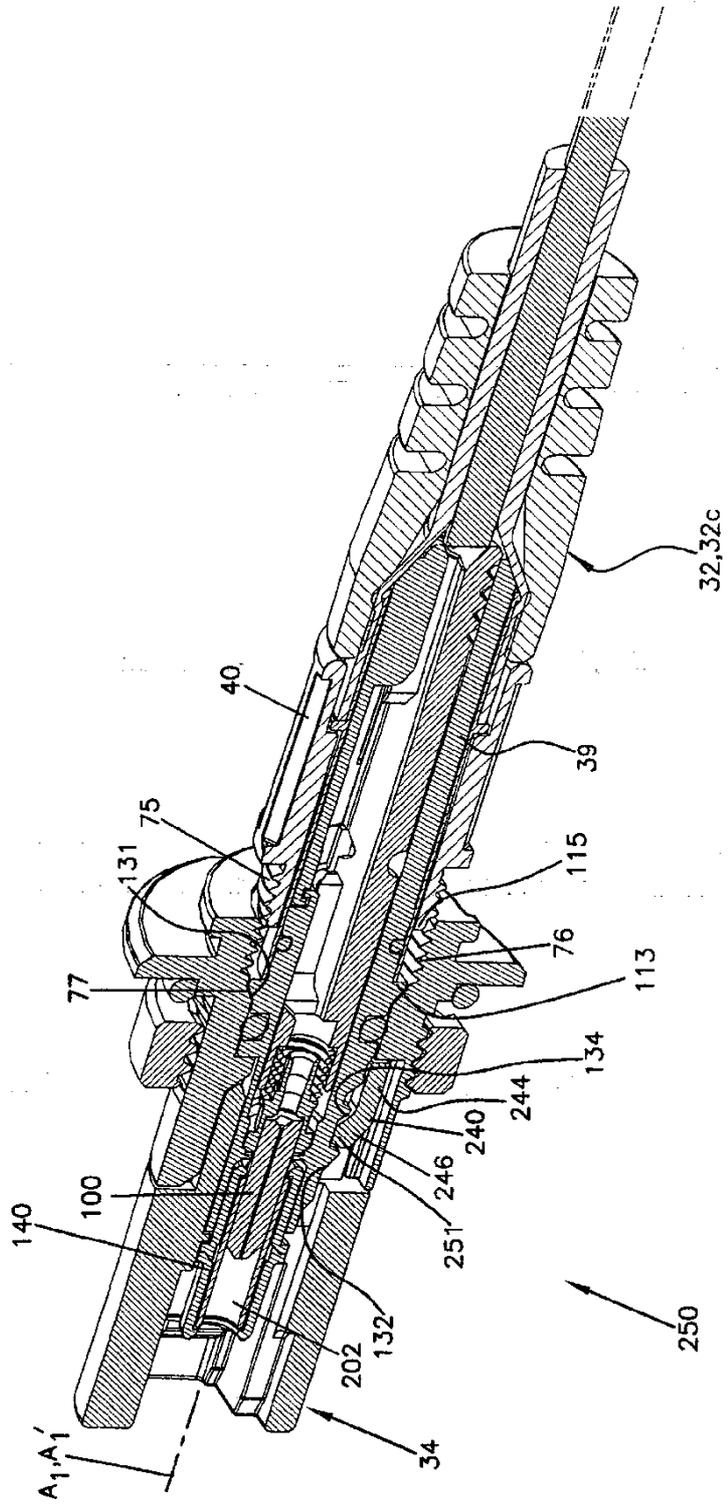


FIG. 25

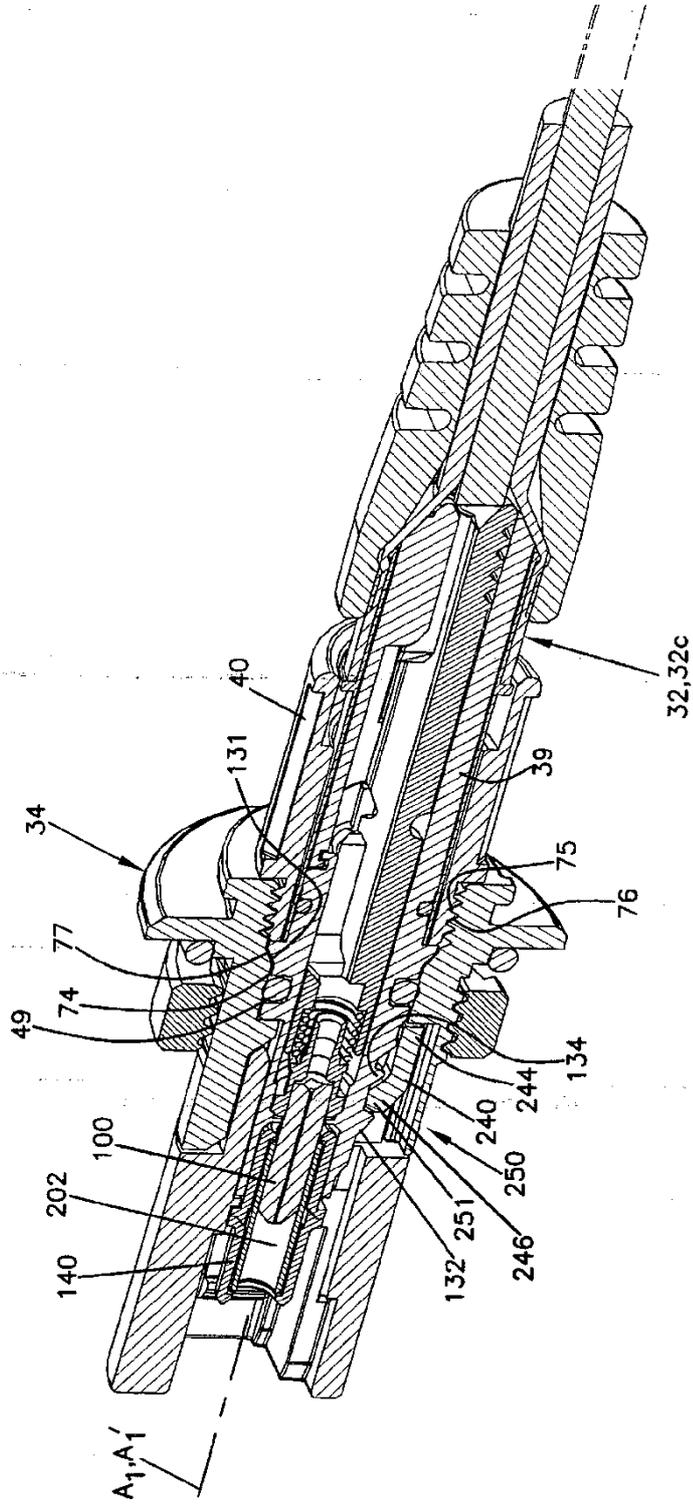


FIG. 26

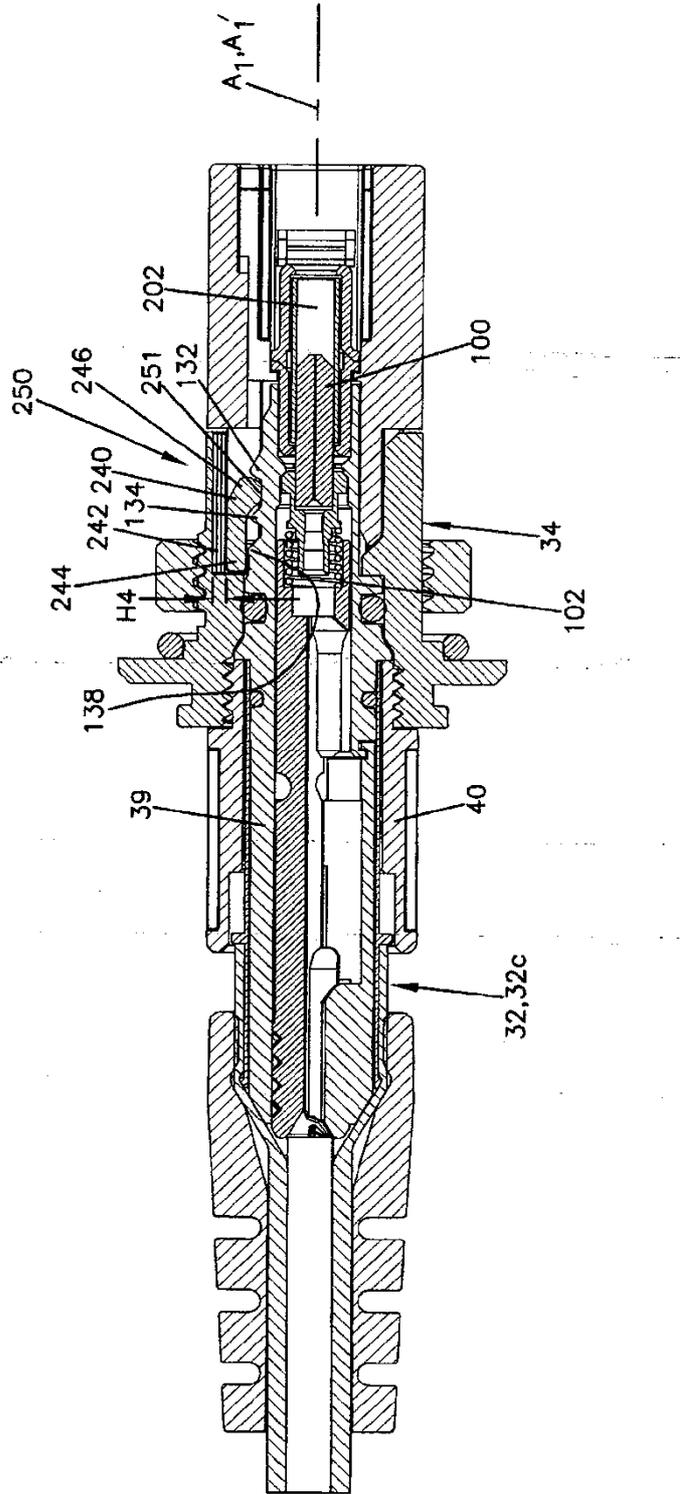
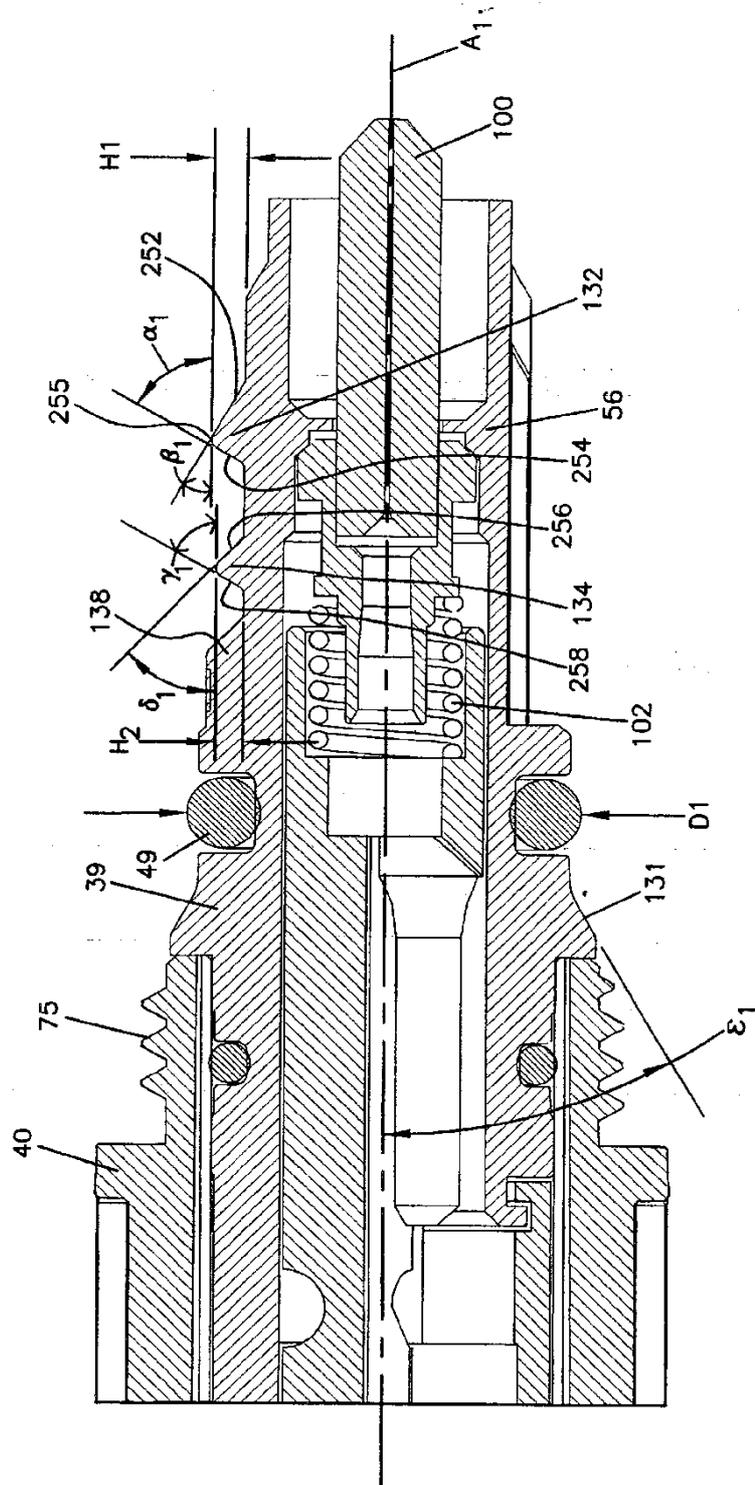
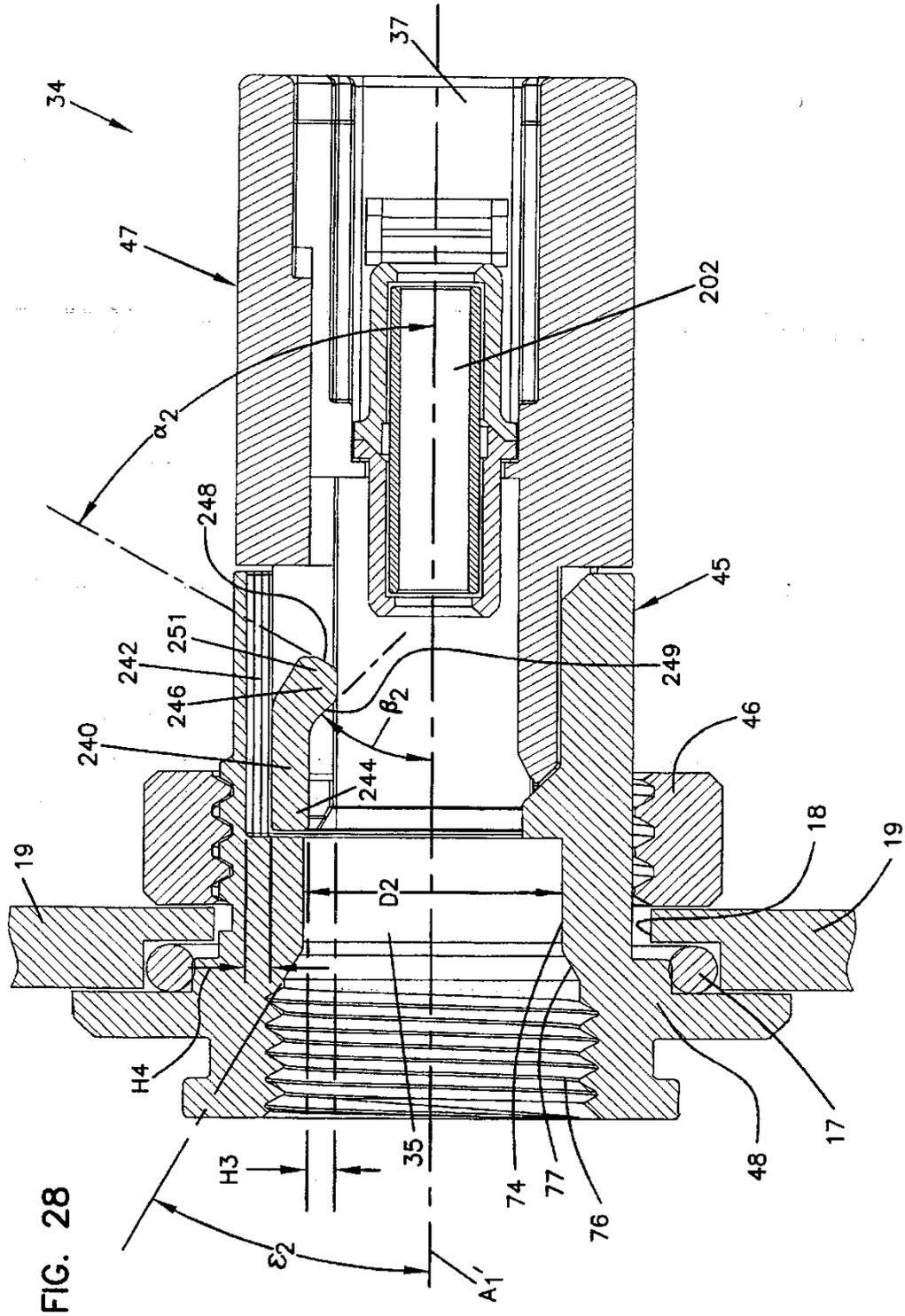
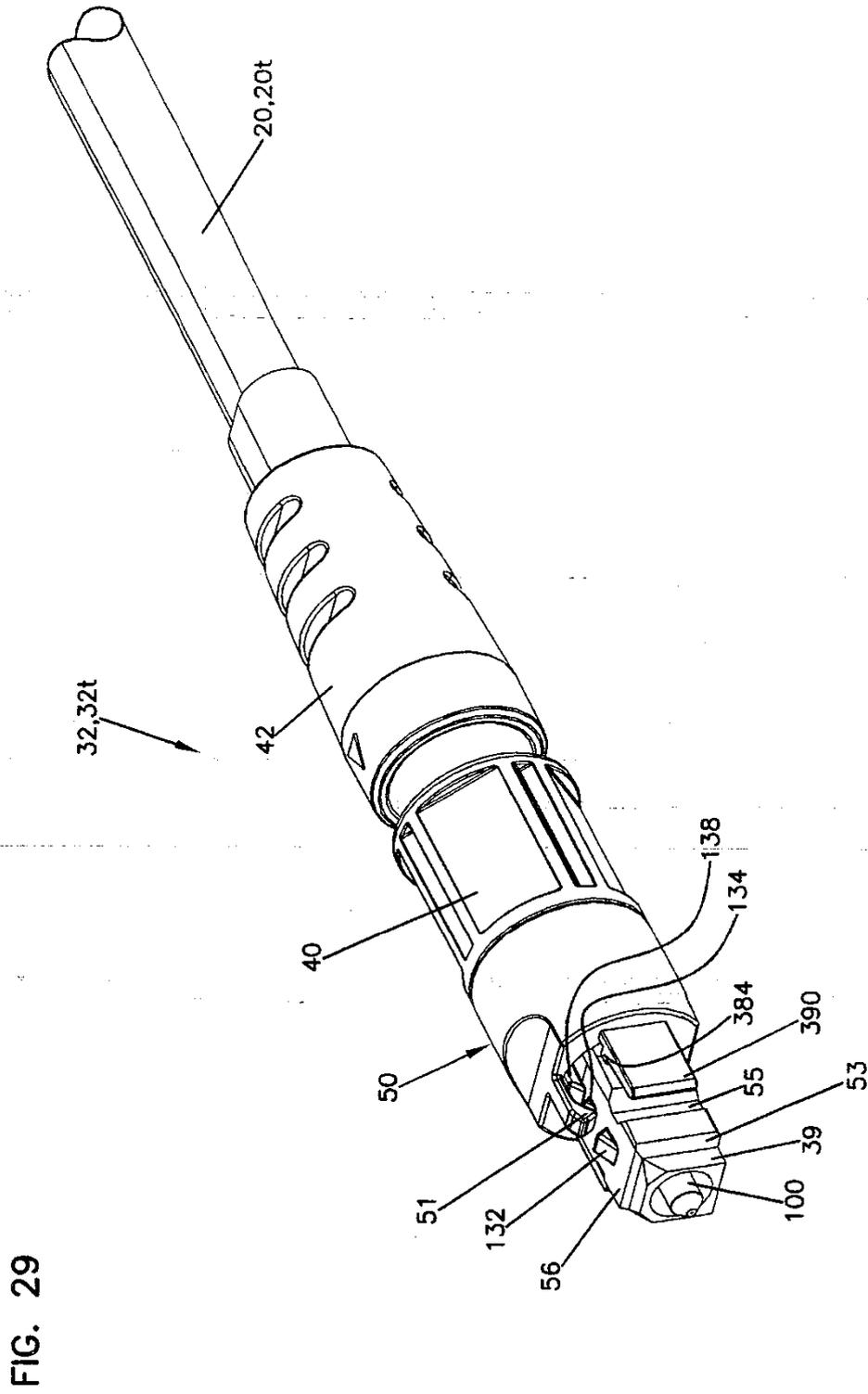


FIG. 27







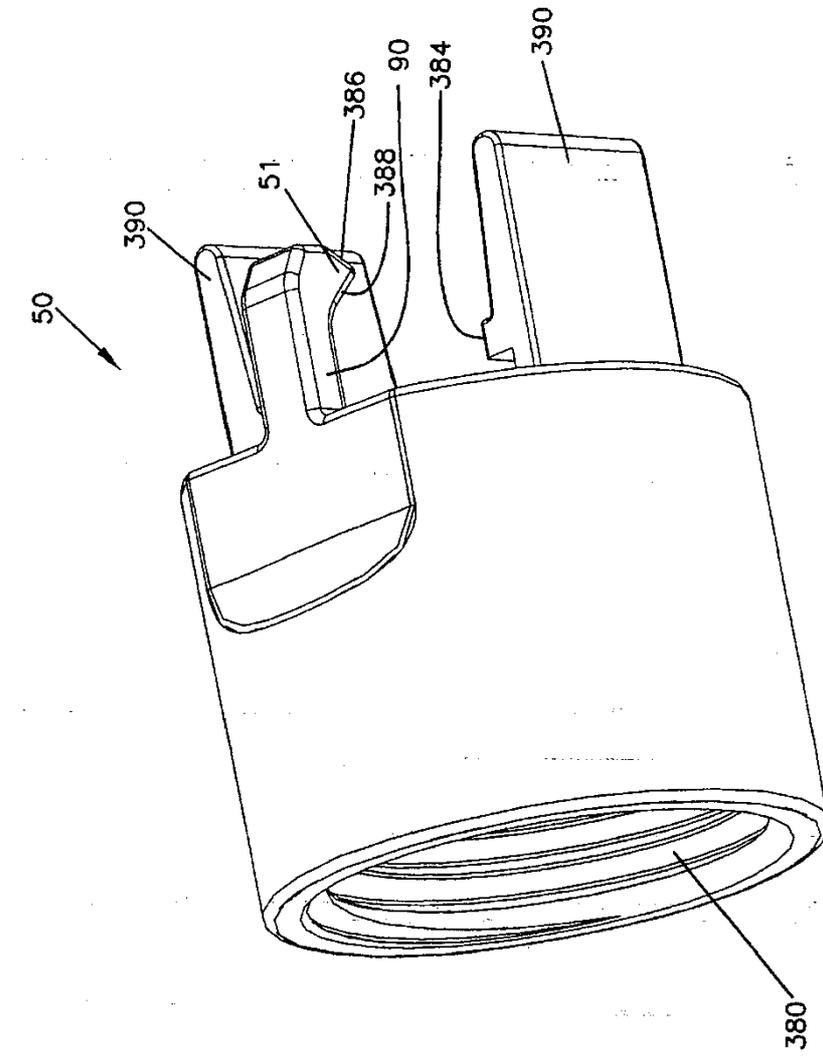


FIG. 30

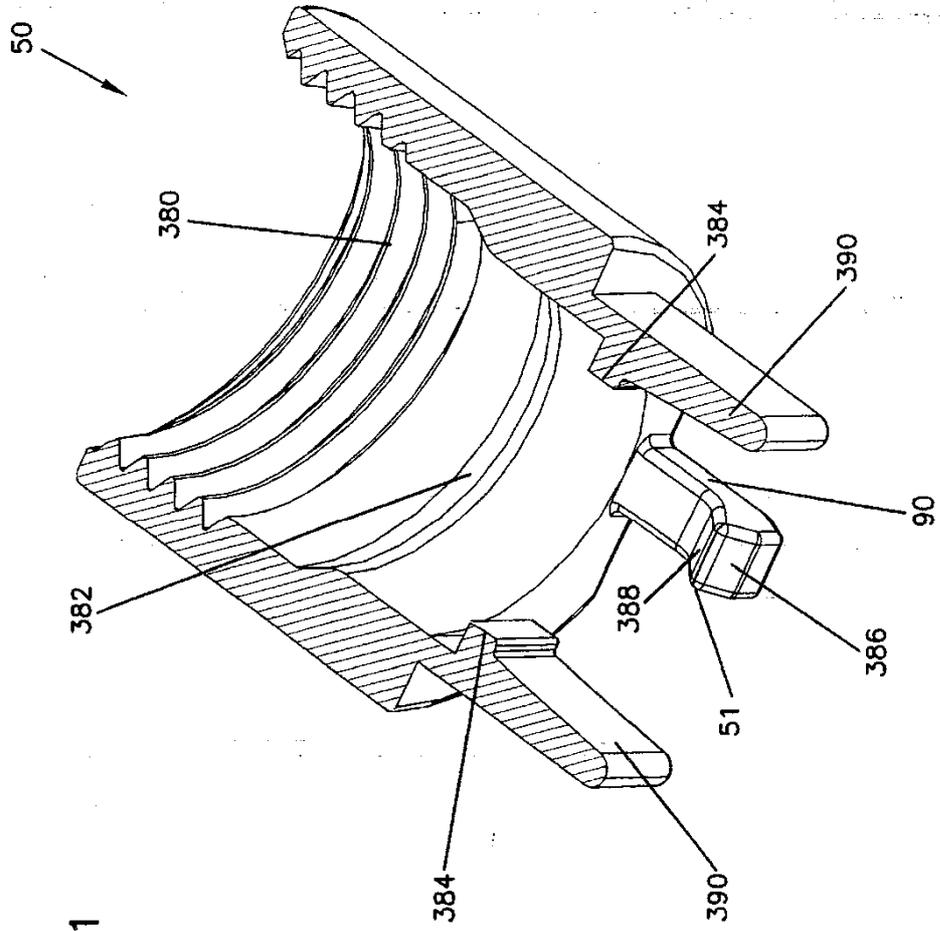


FIG. 31

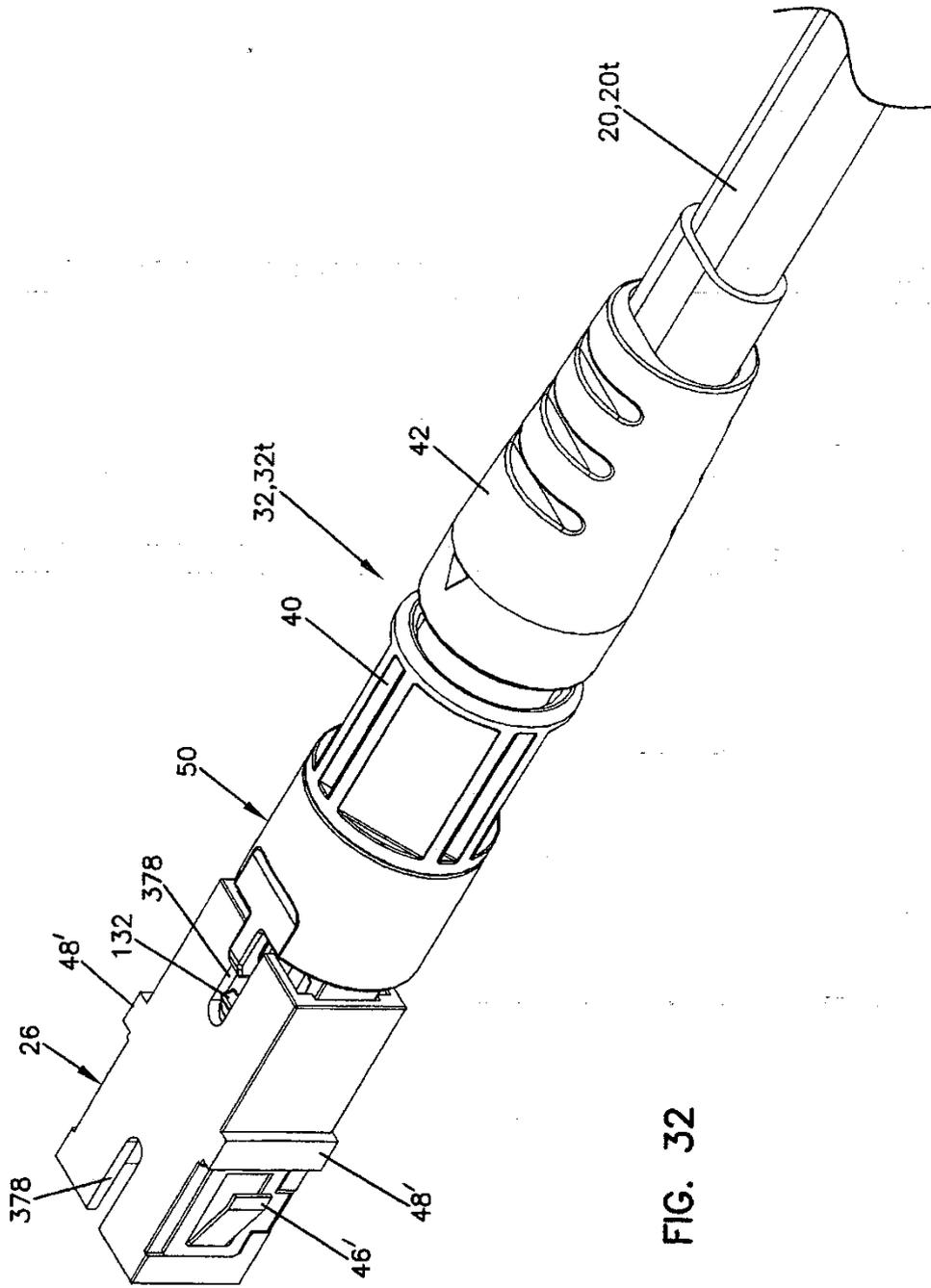


FIG. 32

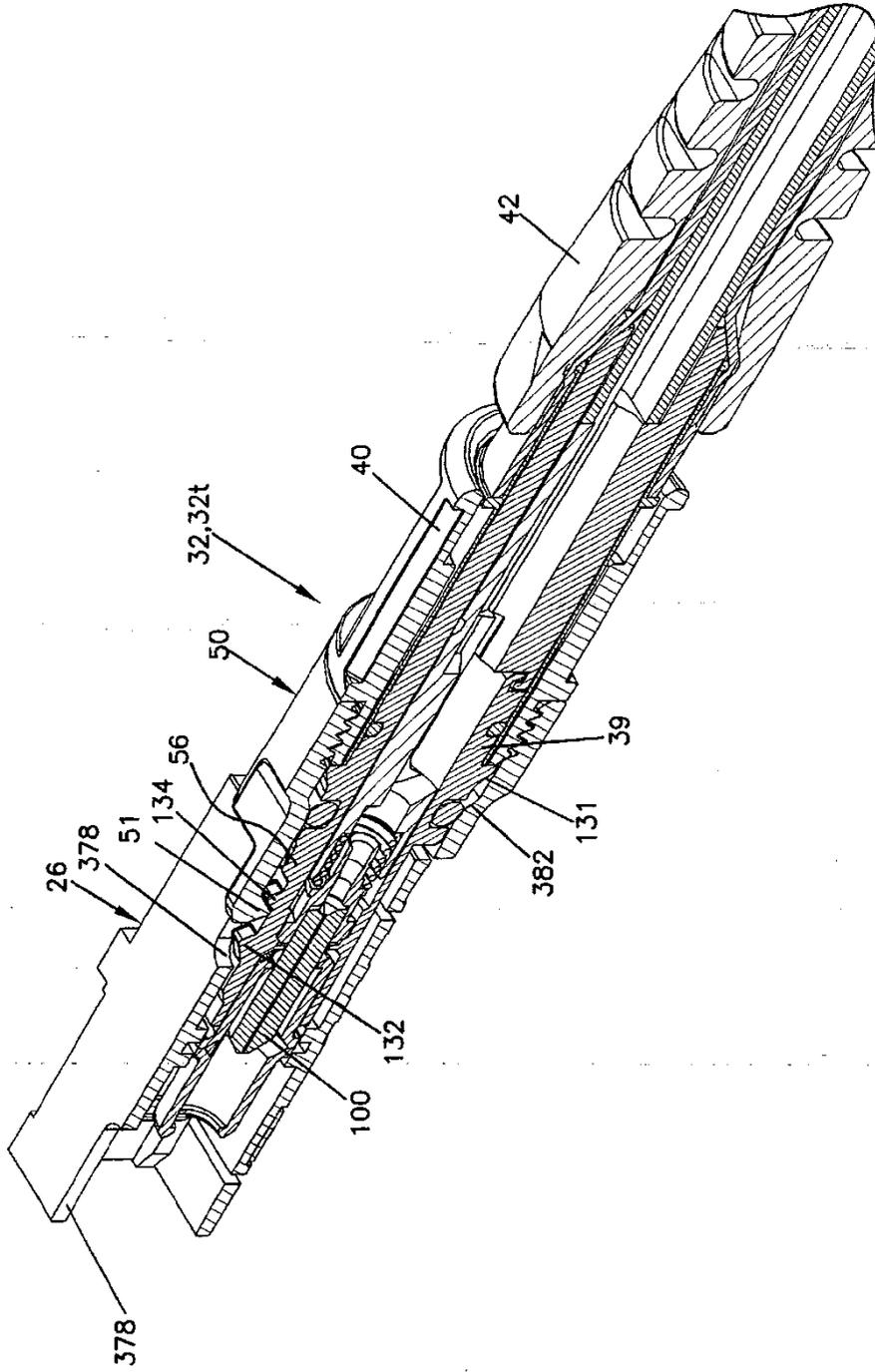


FIG. 33

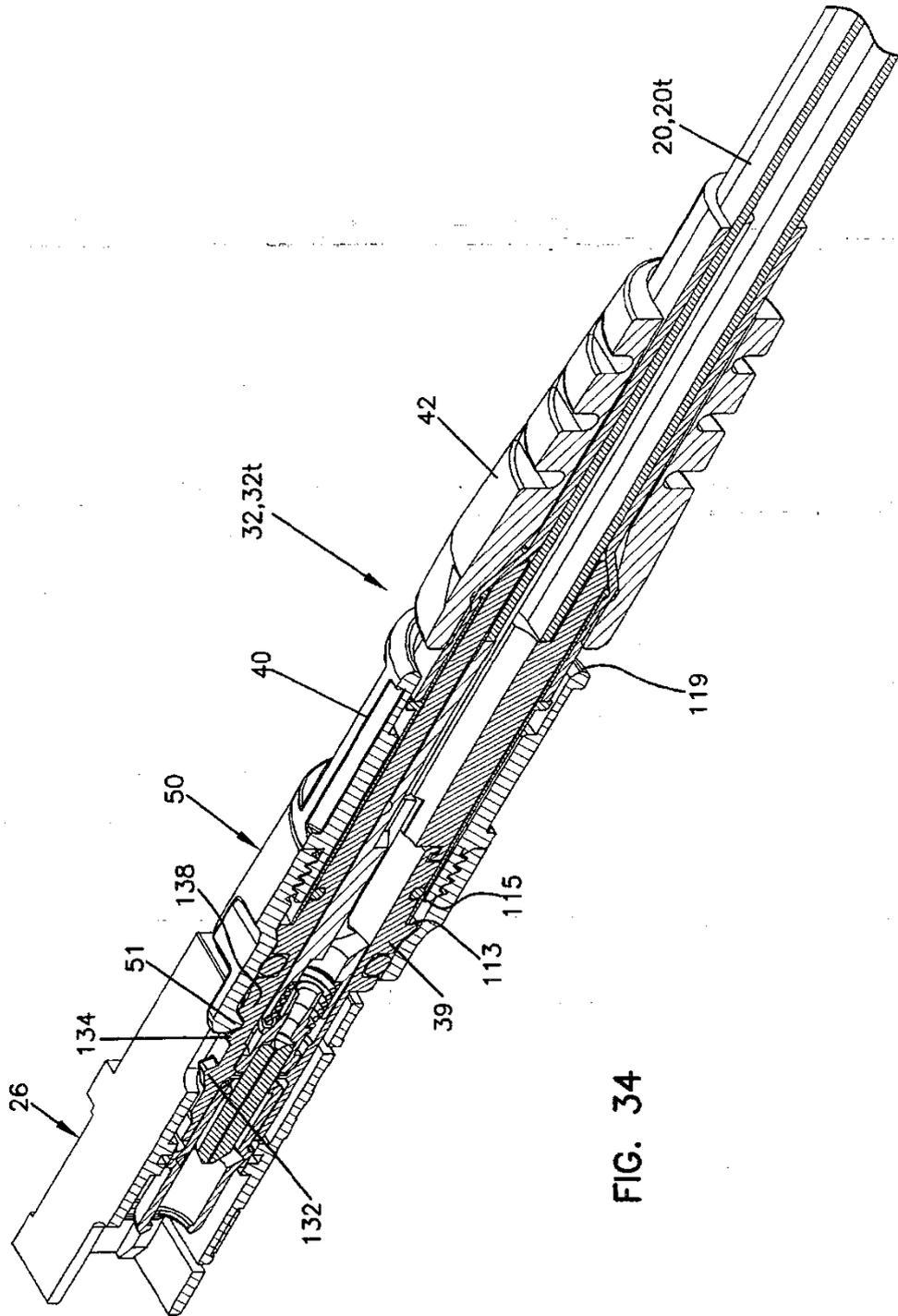


FIG. 34

FIG. 35

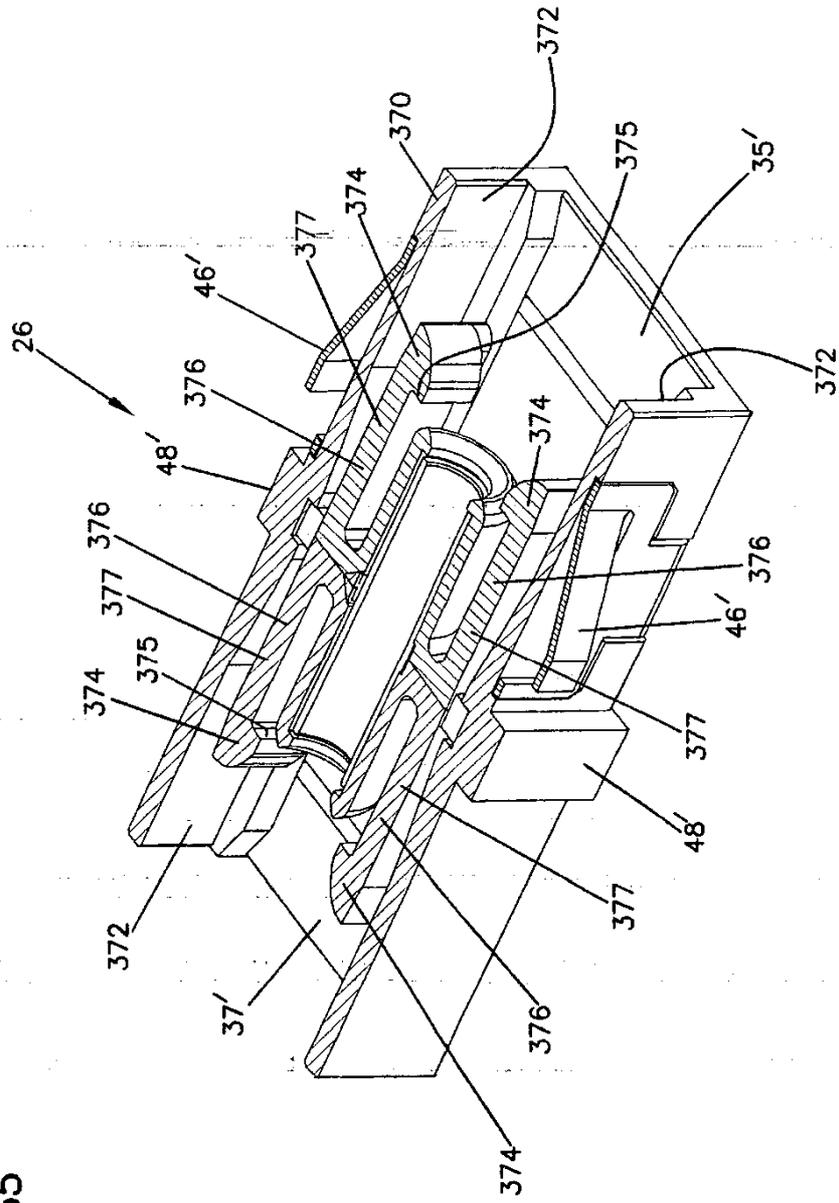


FIG. 36

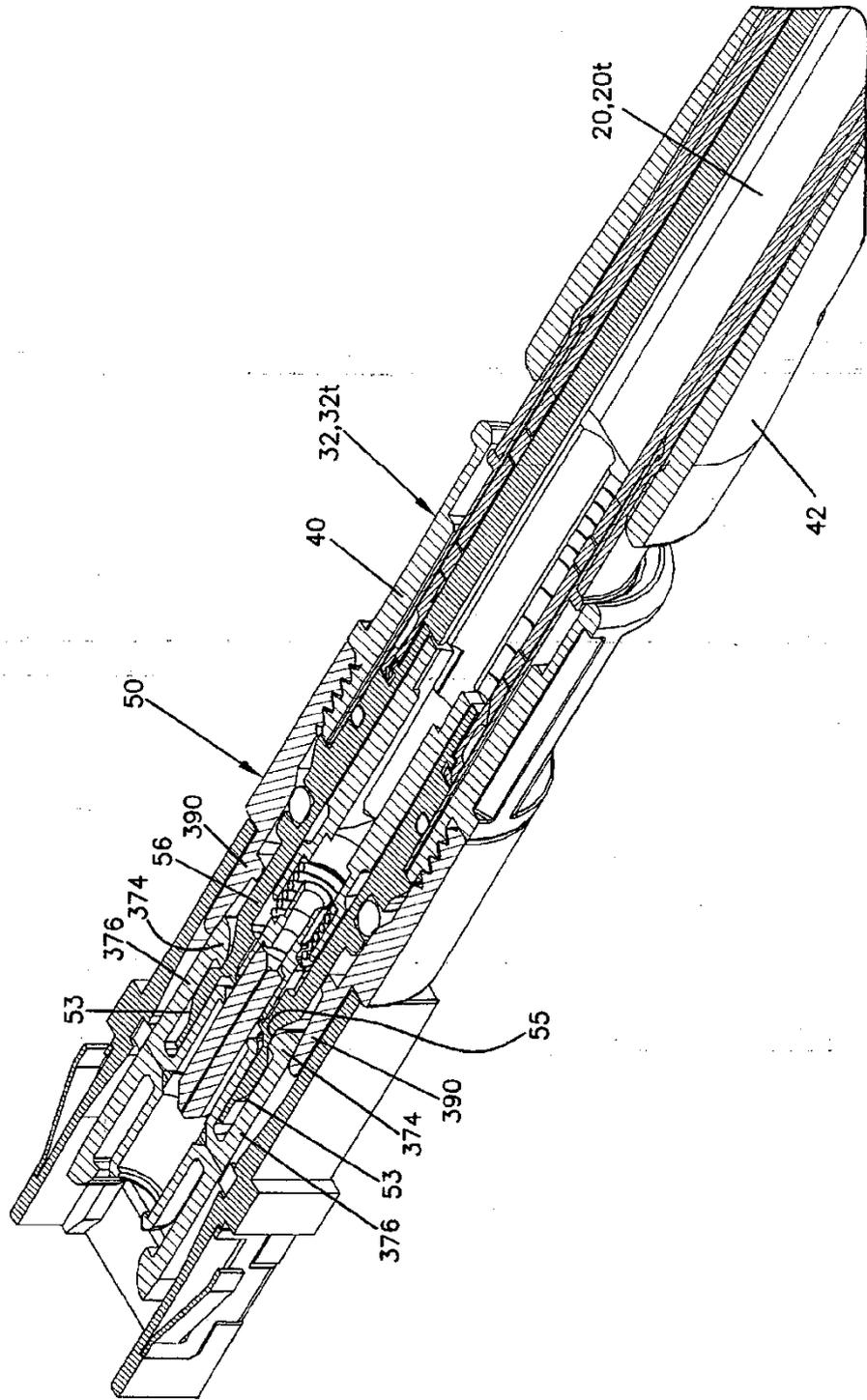
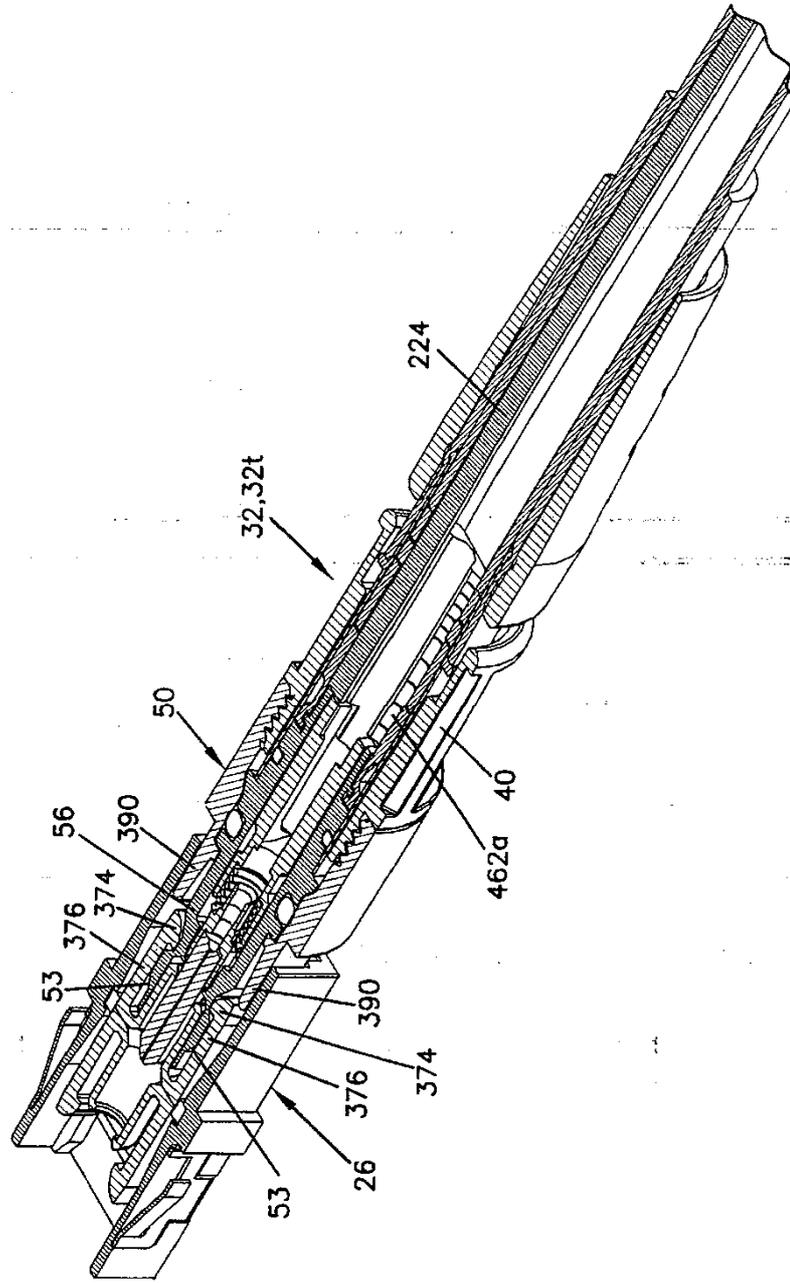


FIG. 37



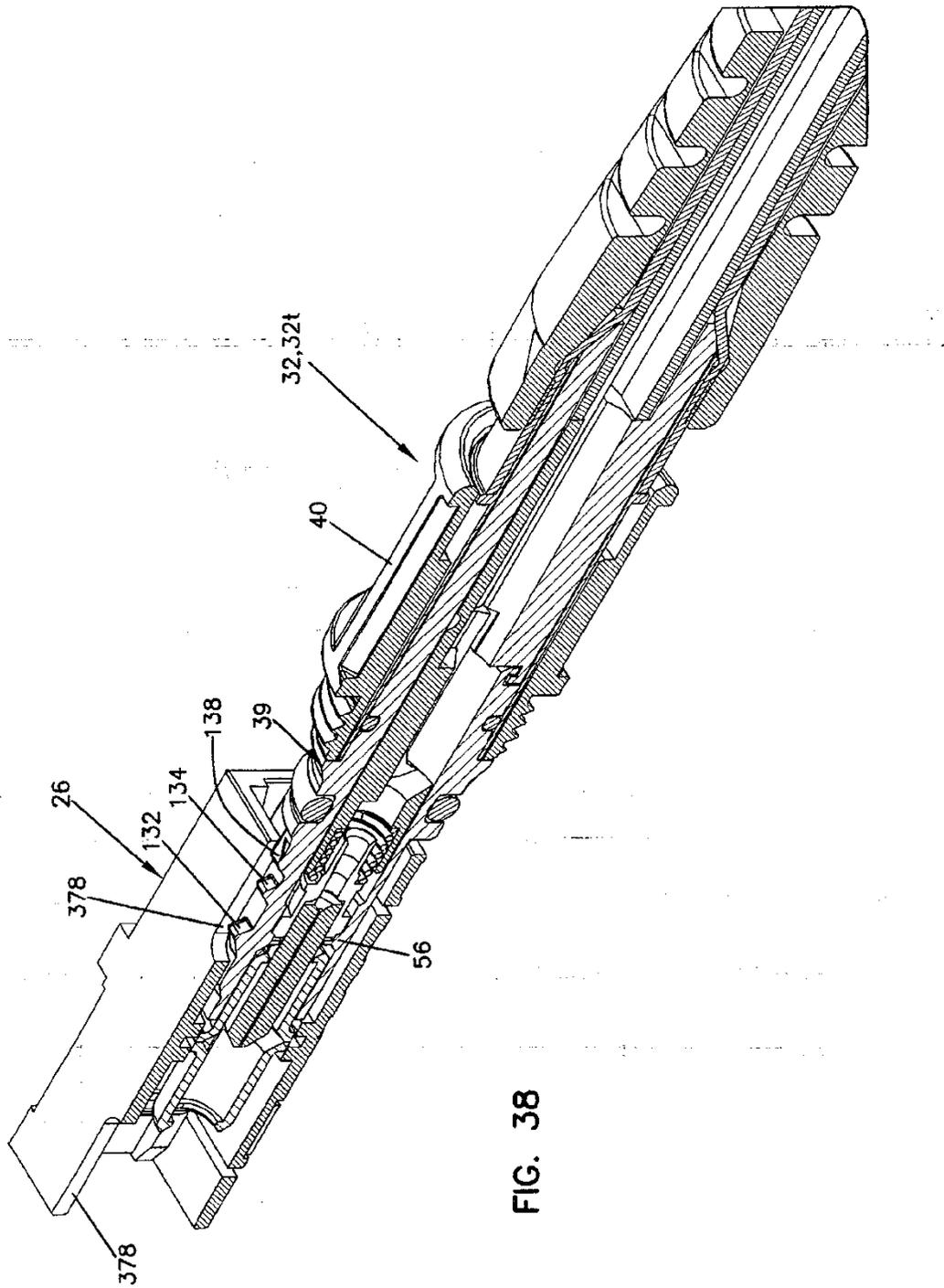


FIG. 38

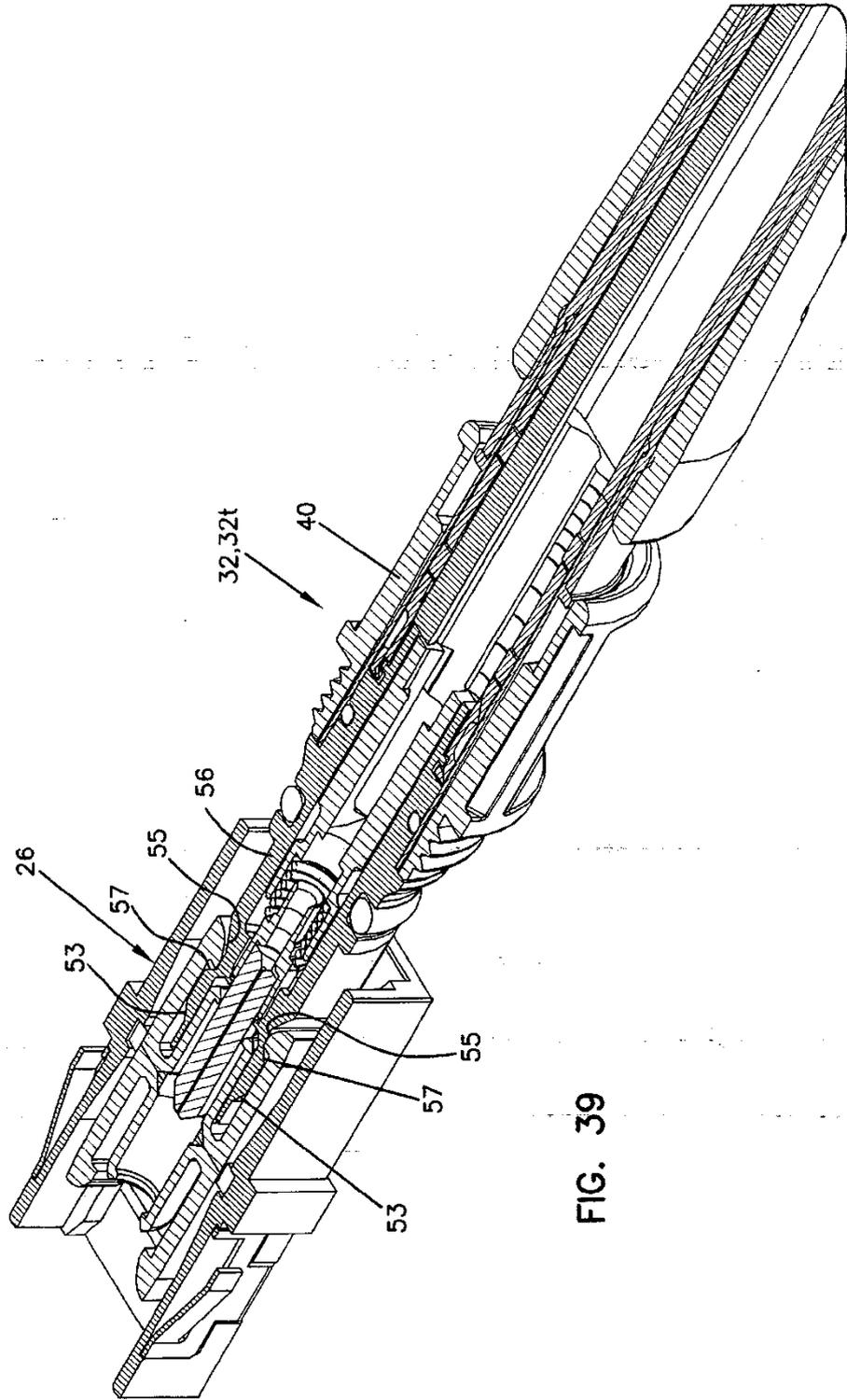


FIG. 39

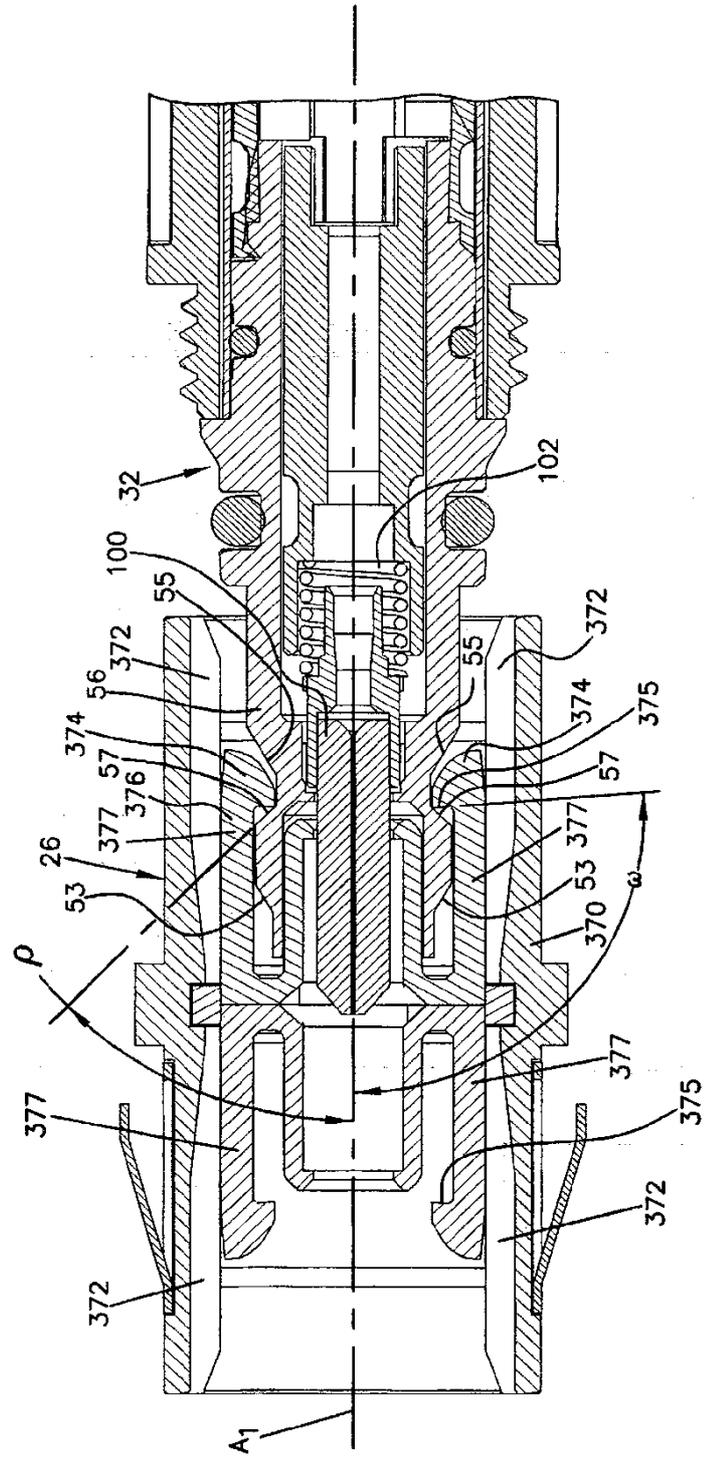


FIG. 40

FIG. 41

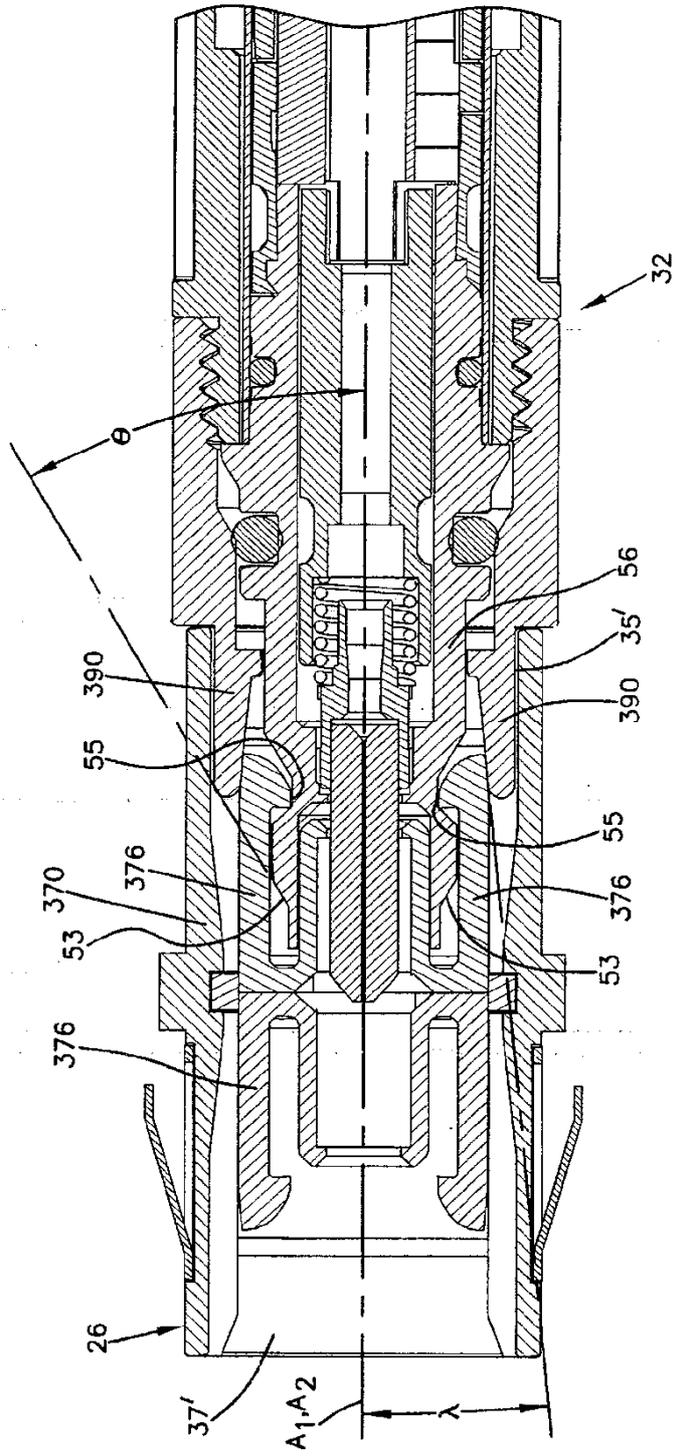


FIG. 42

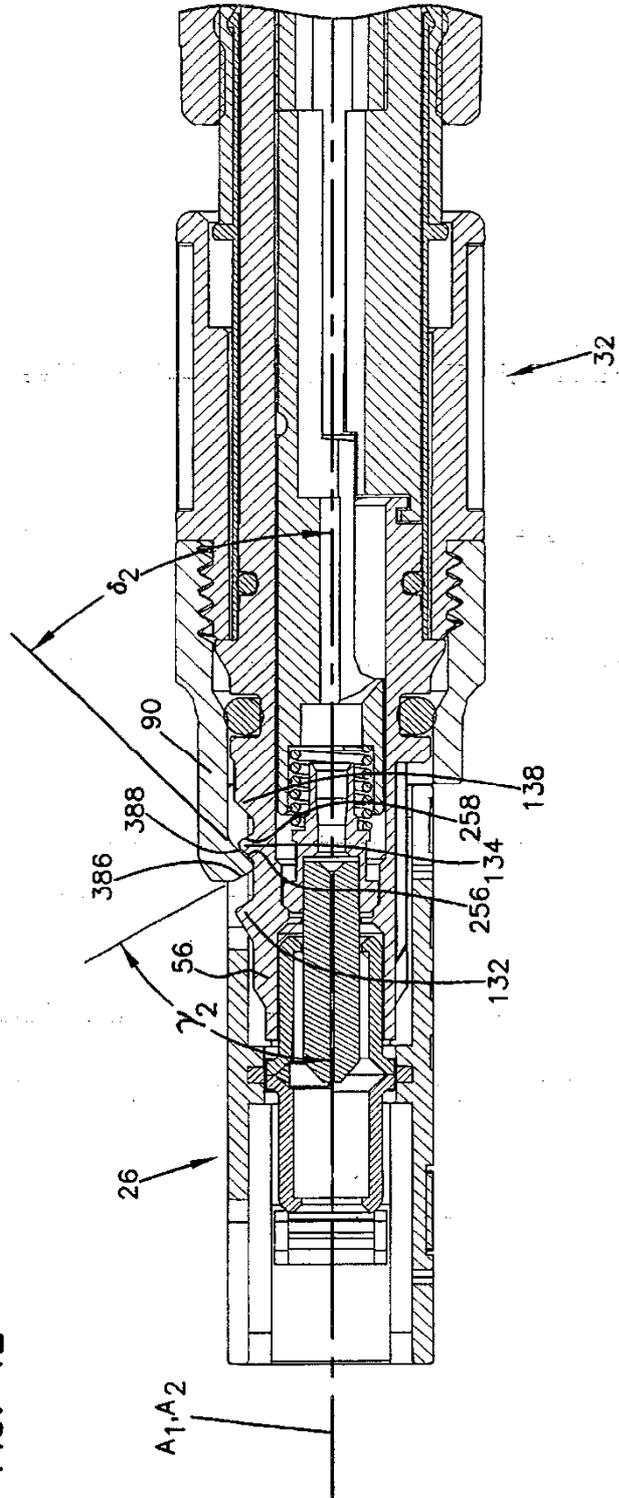
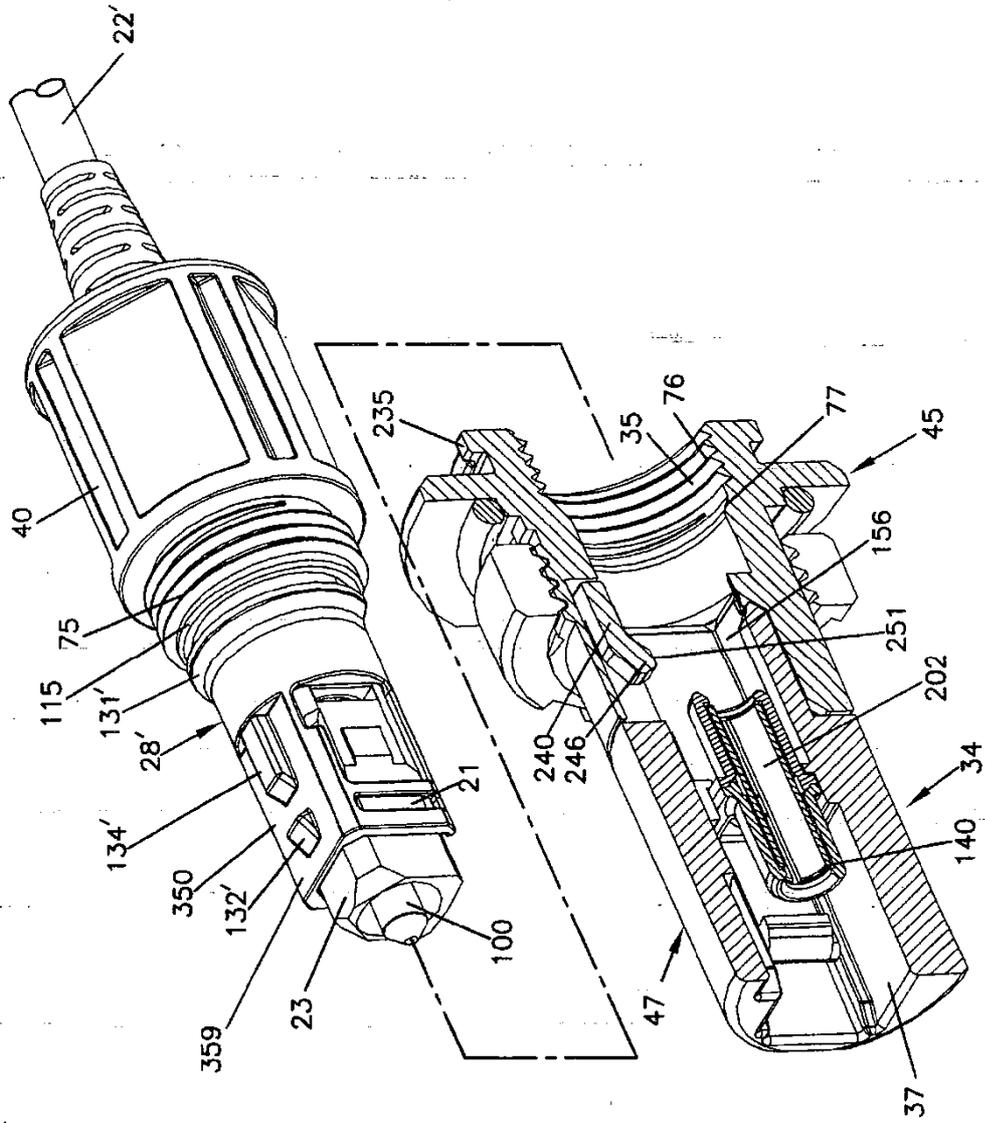


FIG. 43



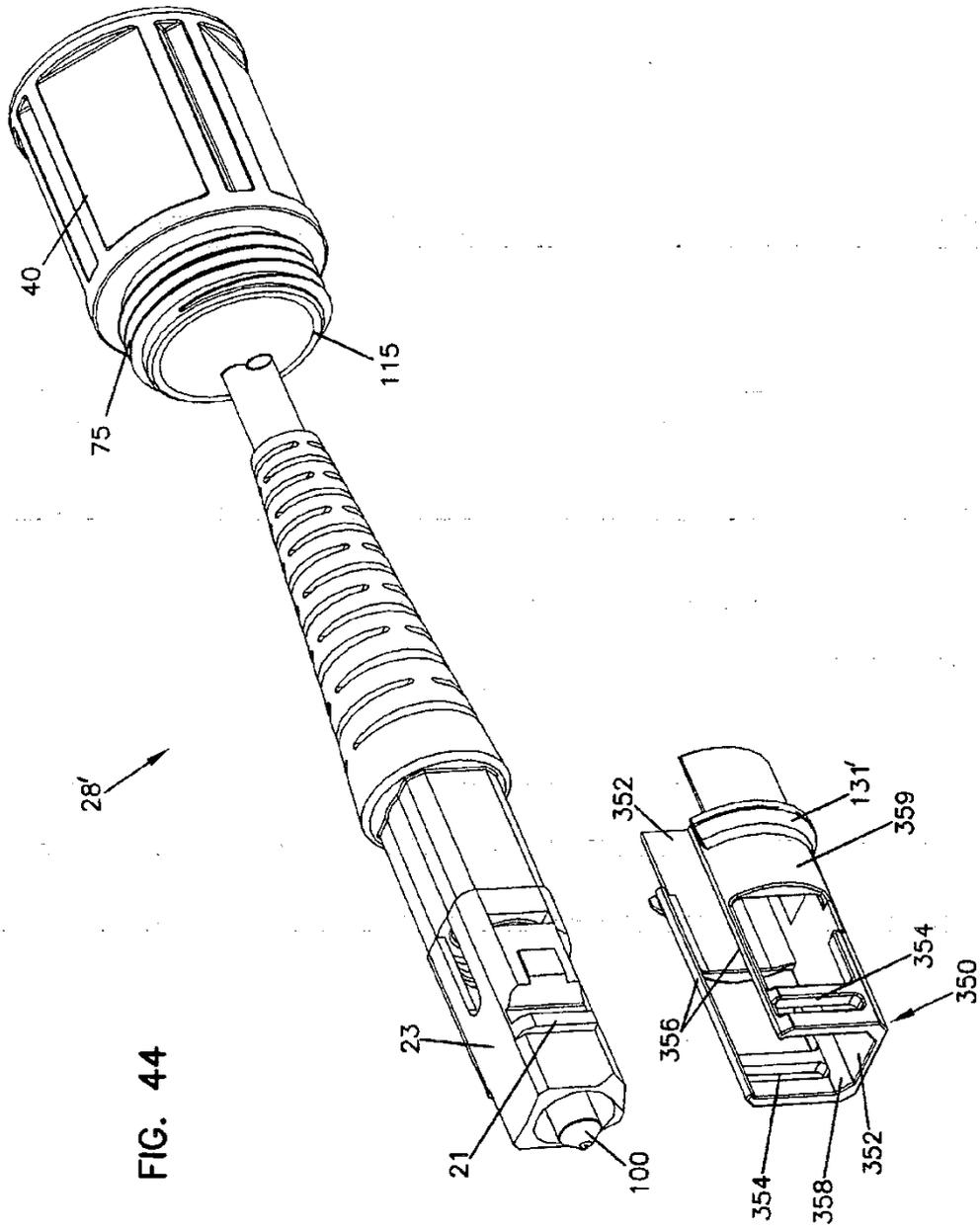


FIG. 44

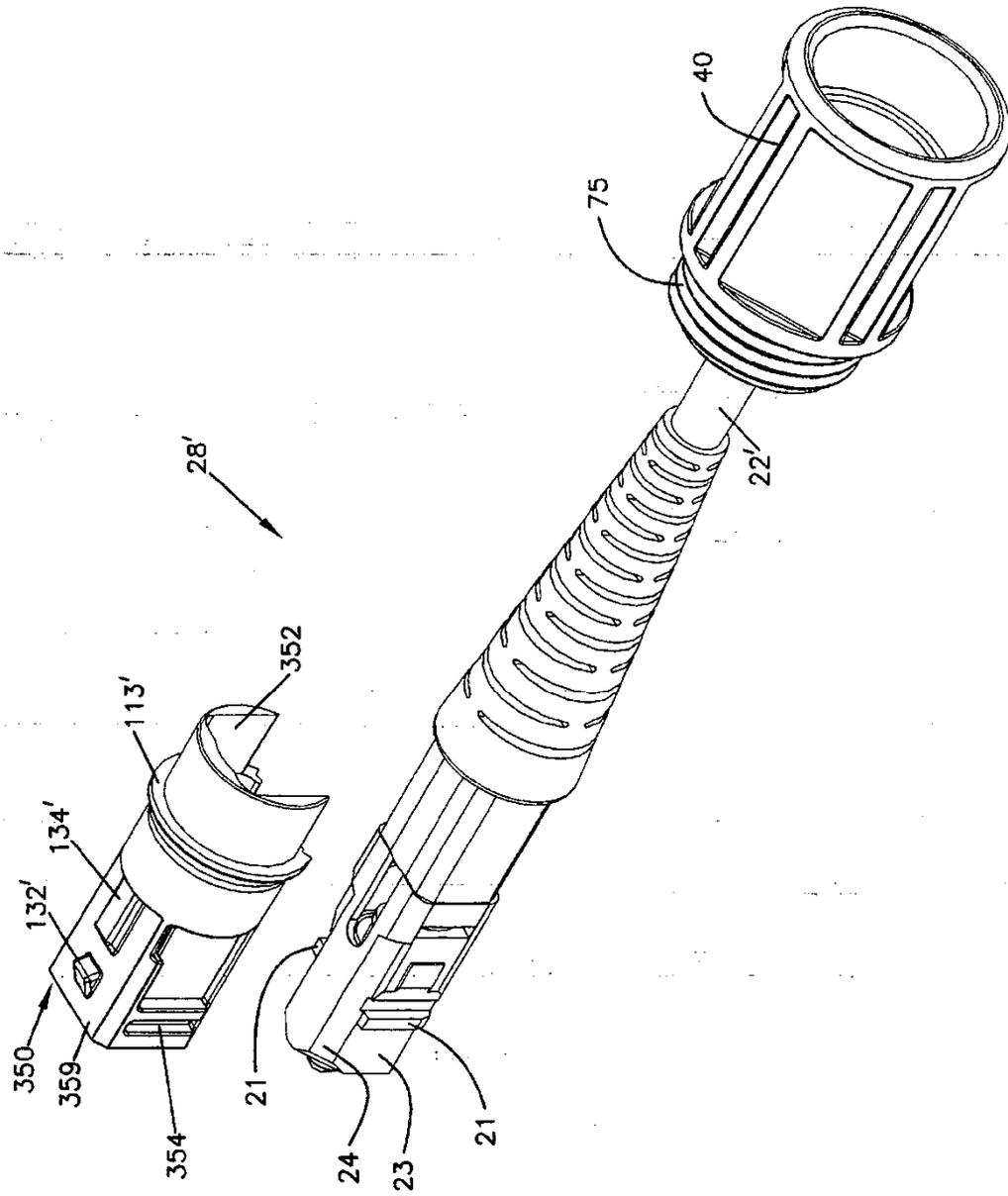


FIG. 45

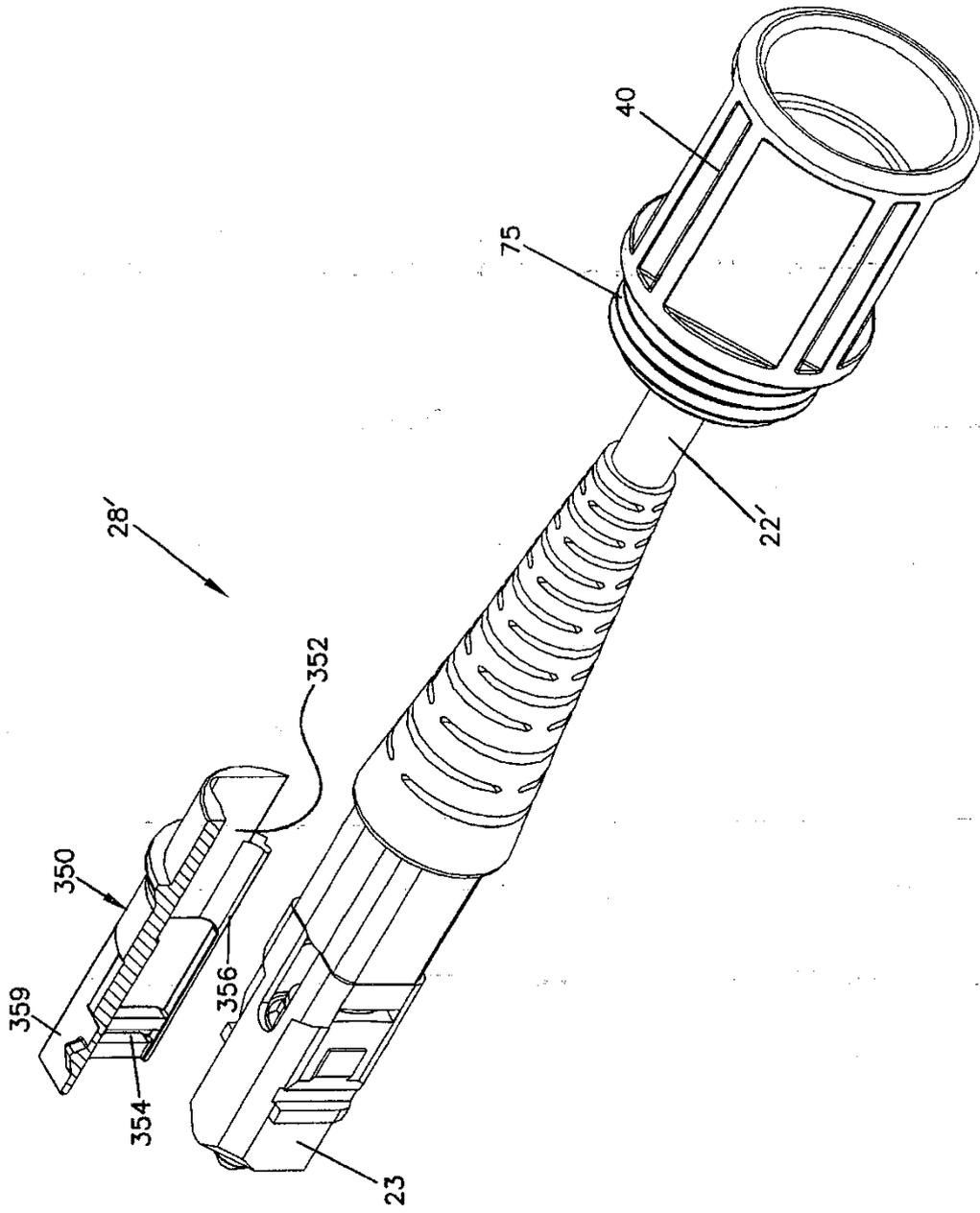


FIG. 46

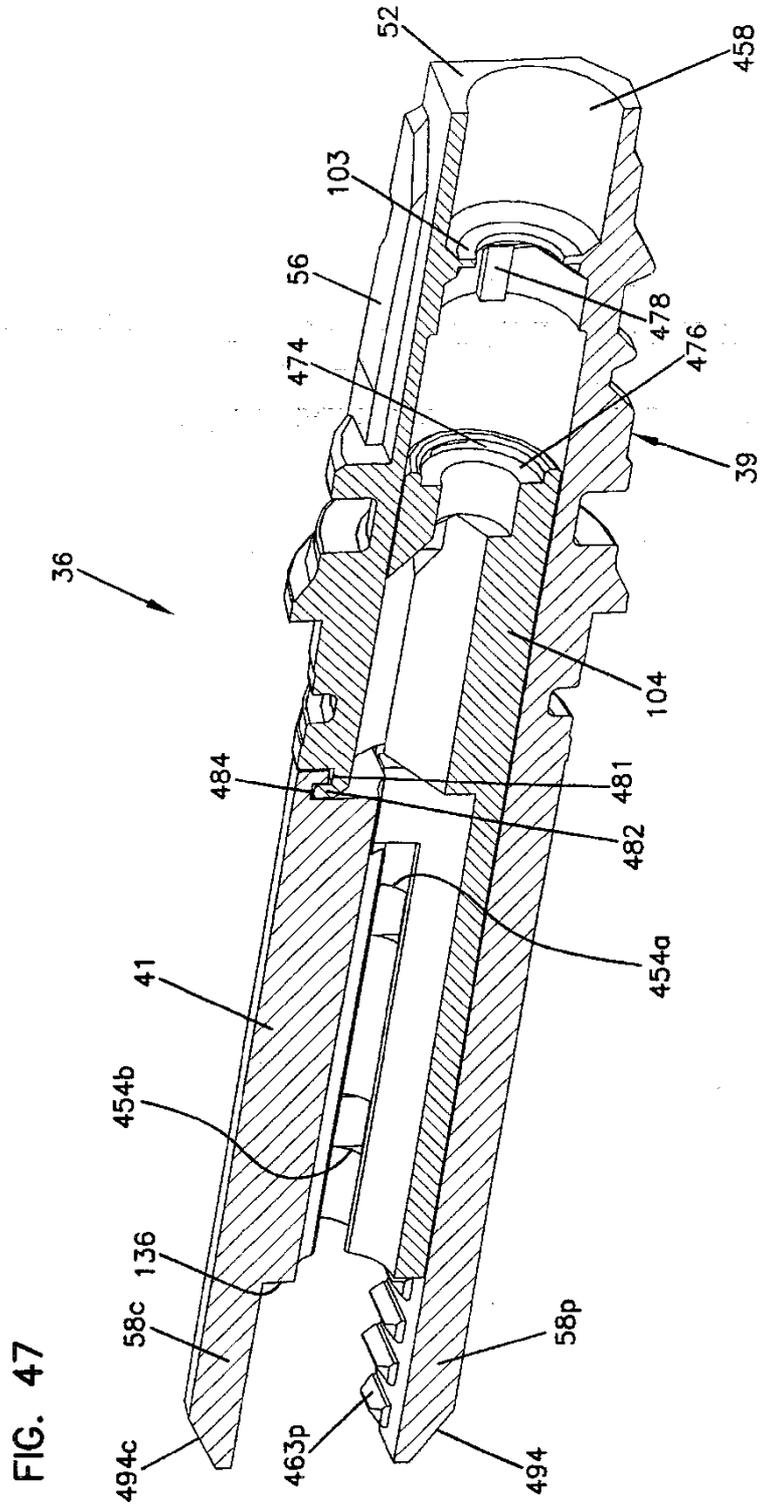
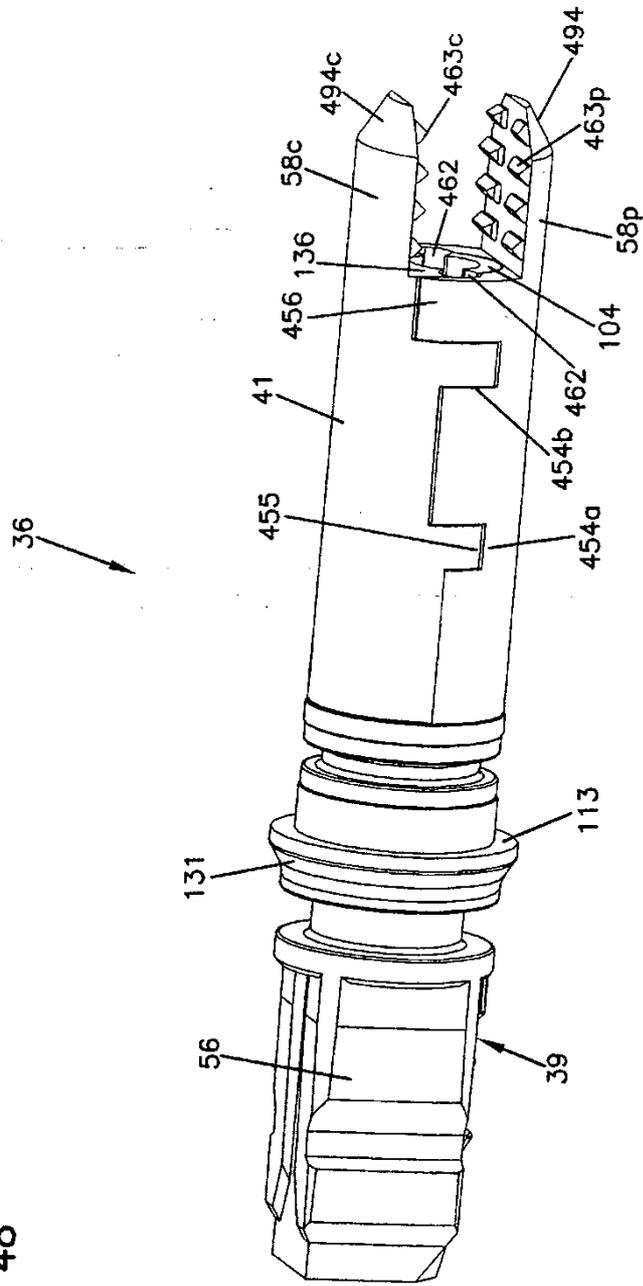
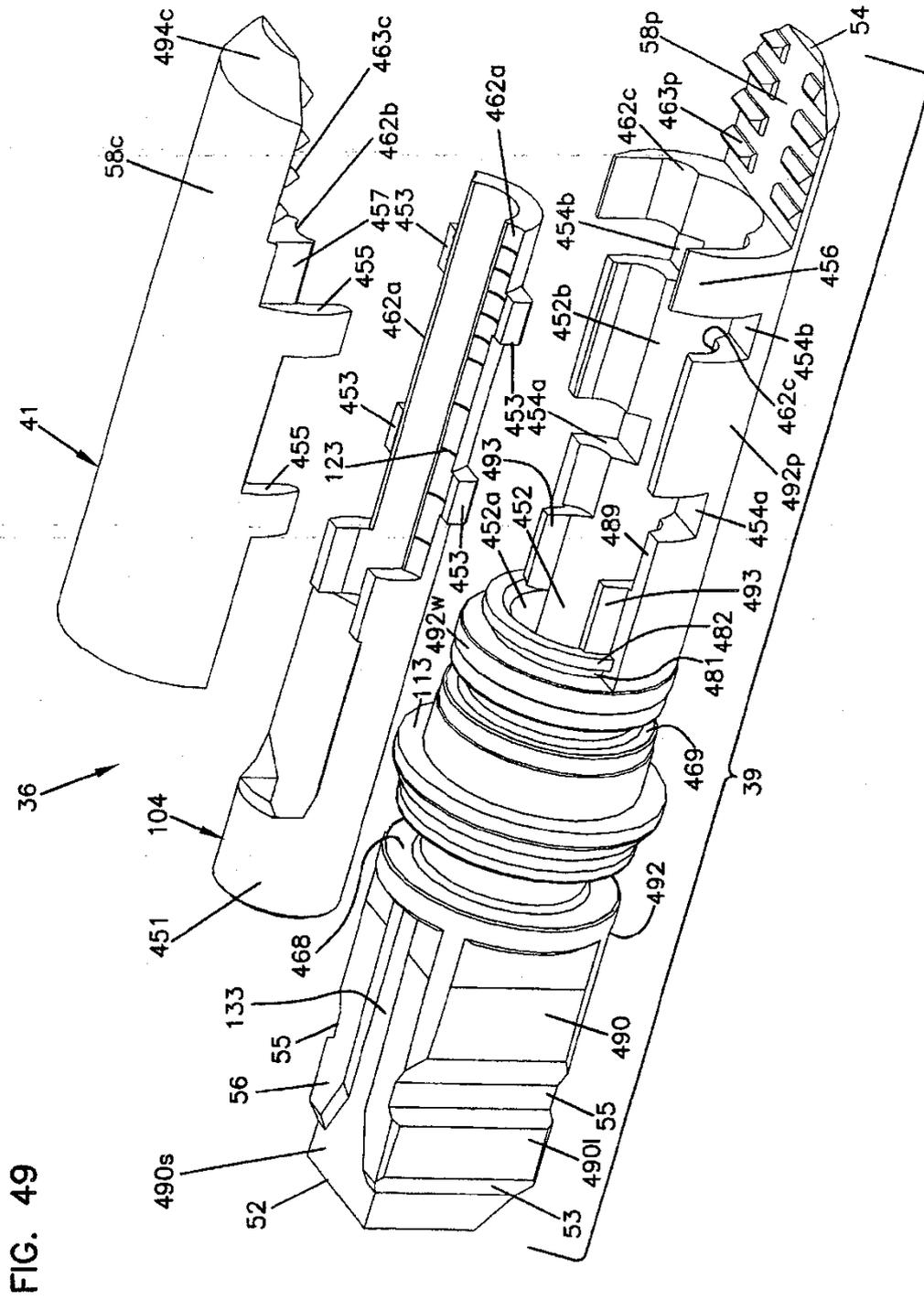


FIG. 47

FIG. 48





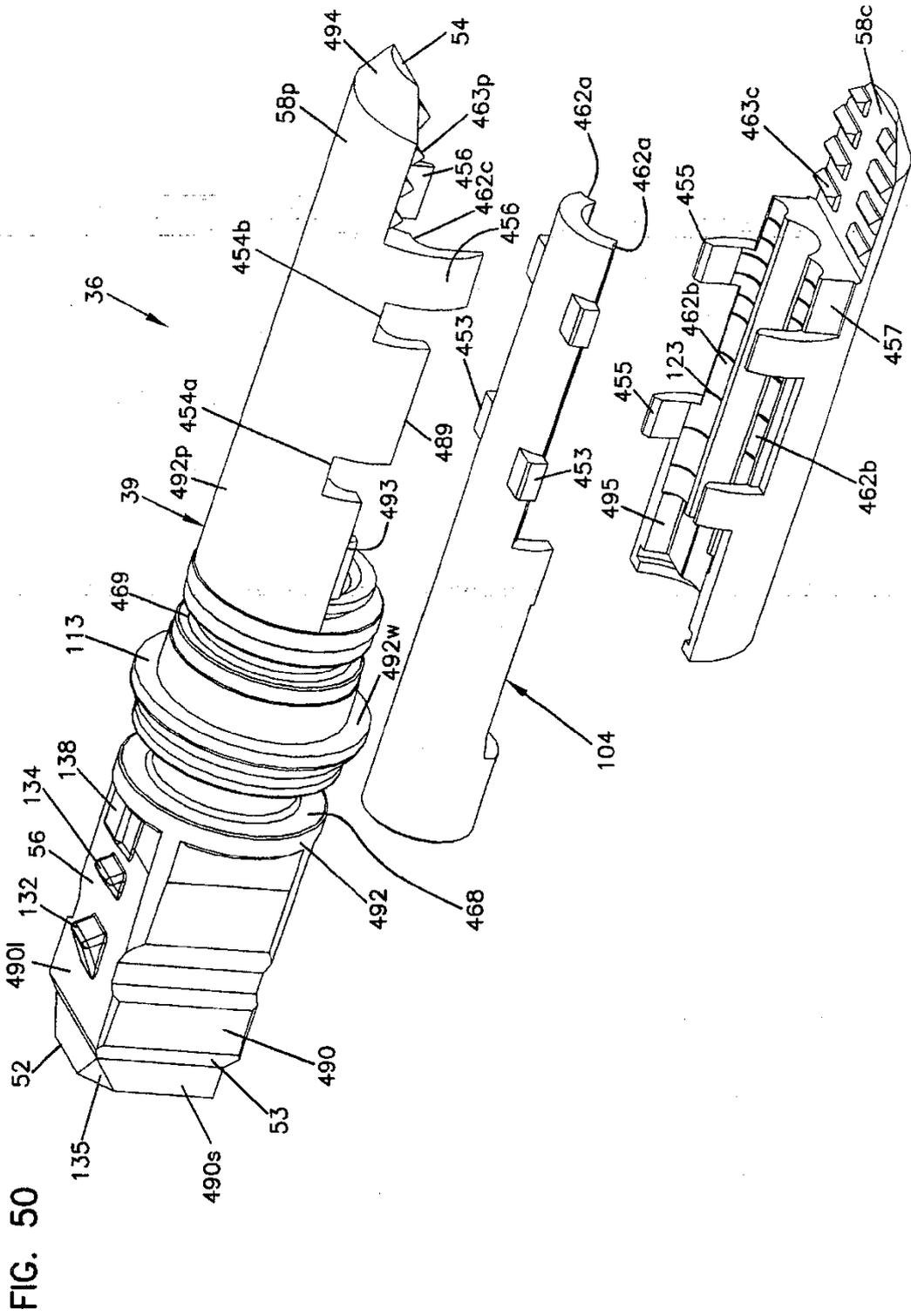


FIG. 51

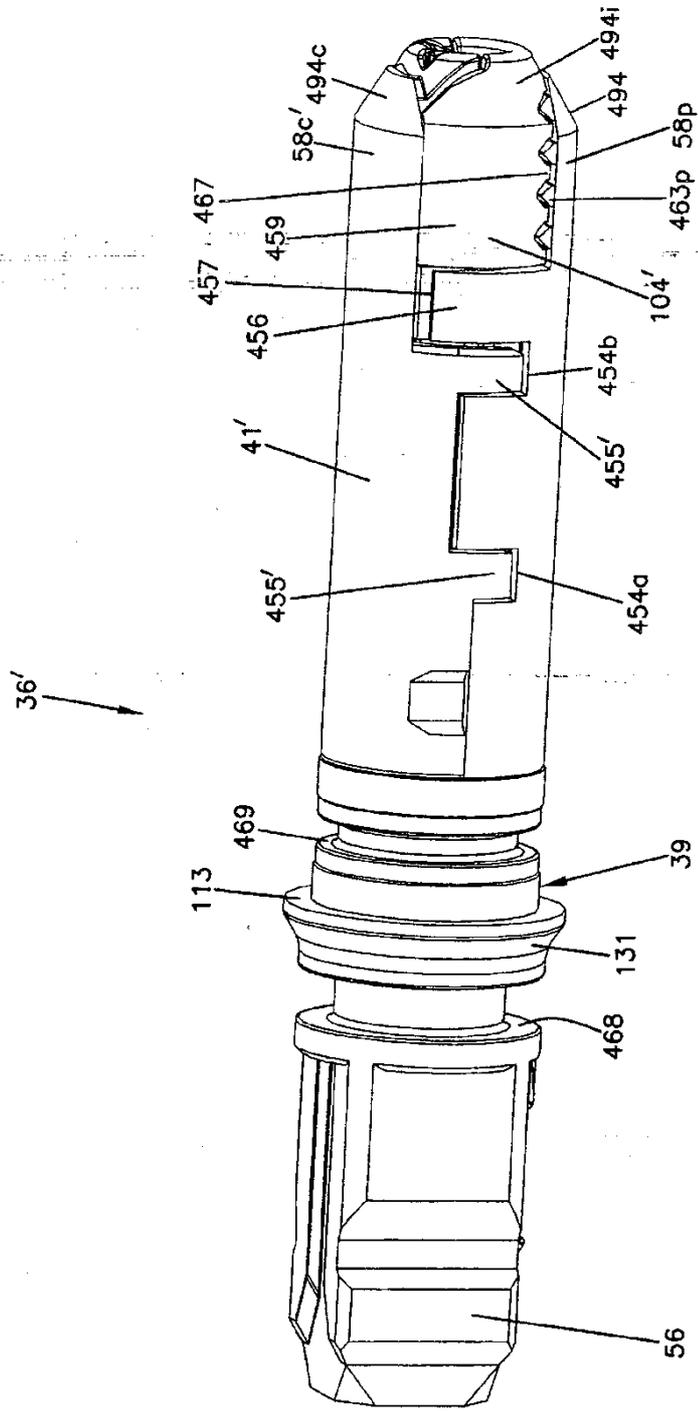


FIG. 52

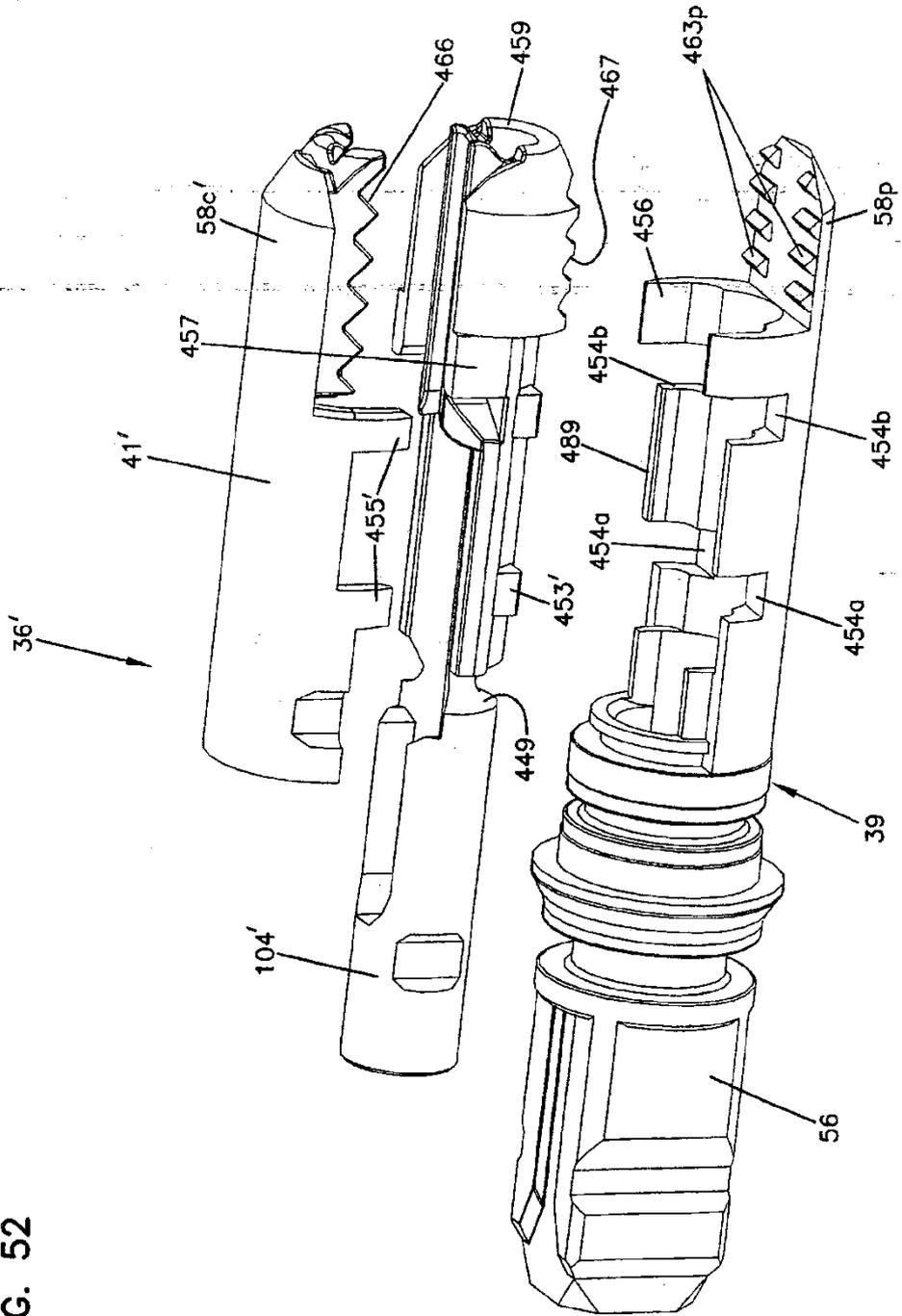
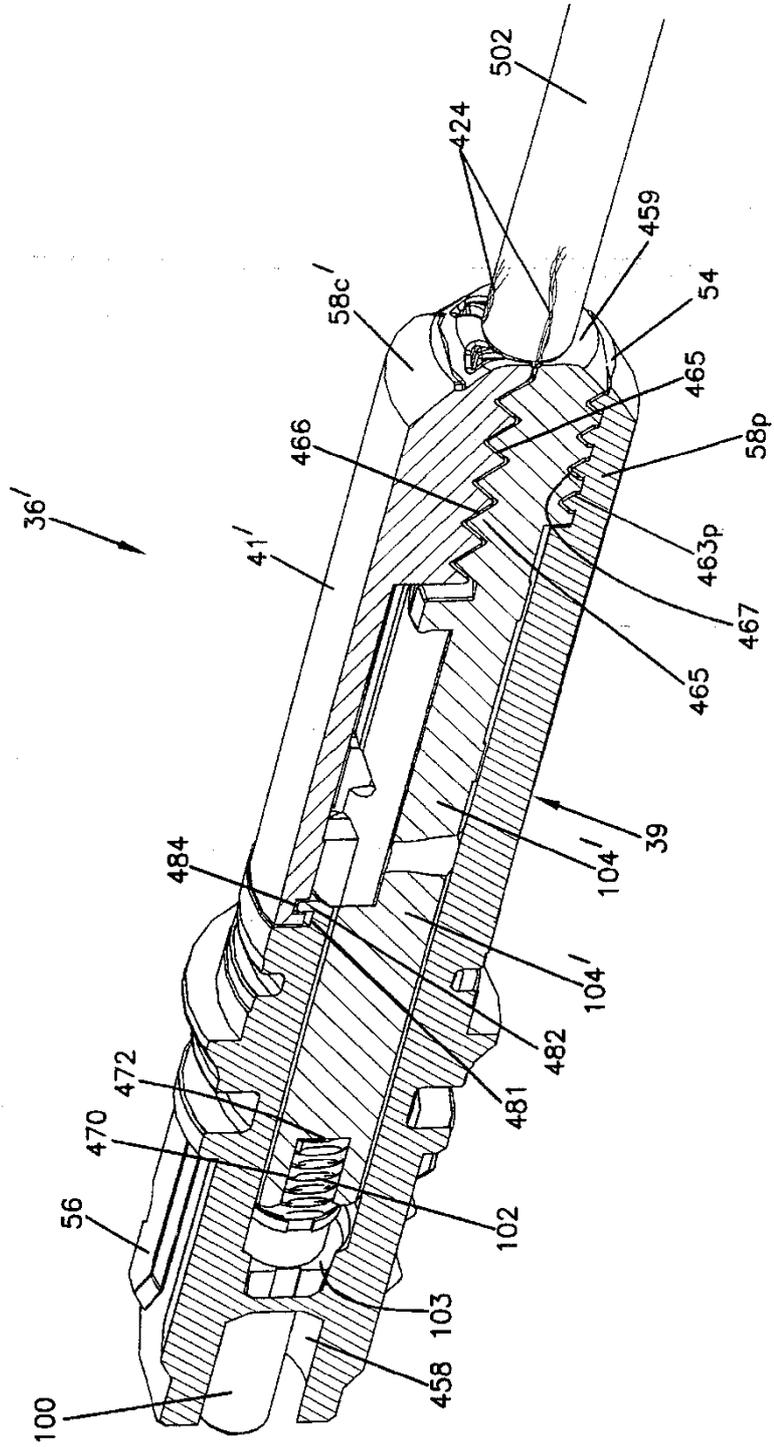


FIG. 54



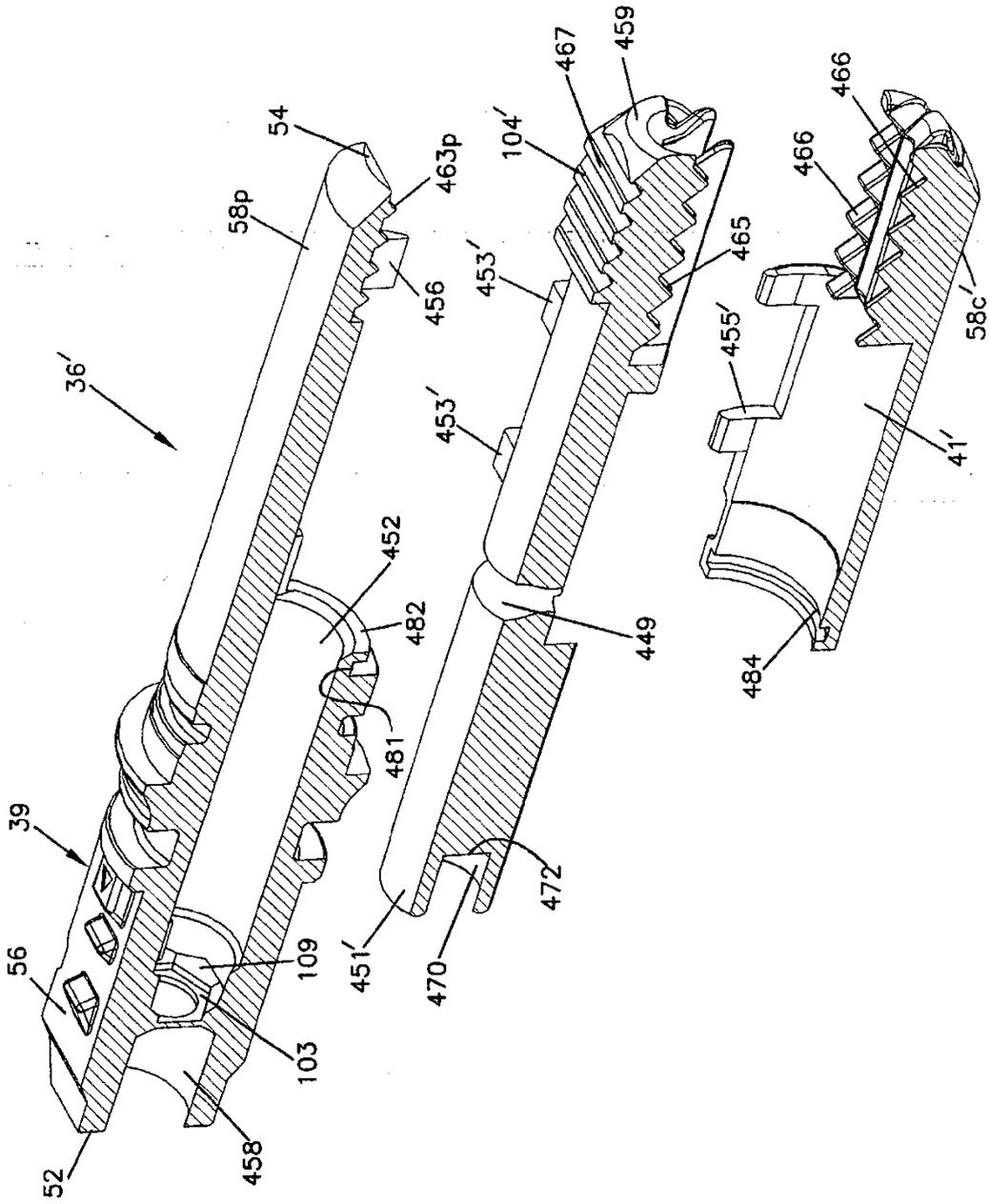


FIG. 56

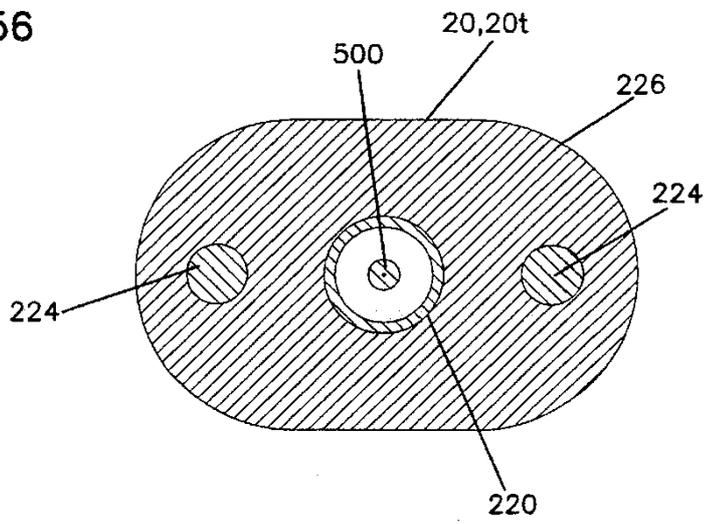


FIG. 57

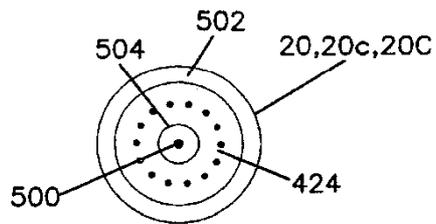


FIG. 58

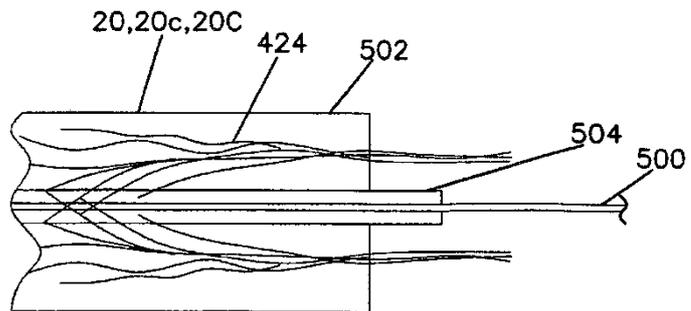


FIG. 59

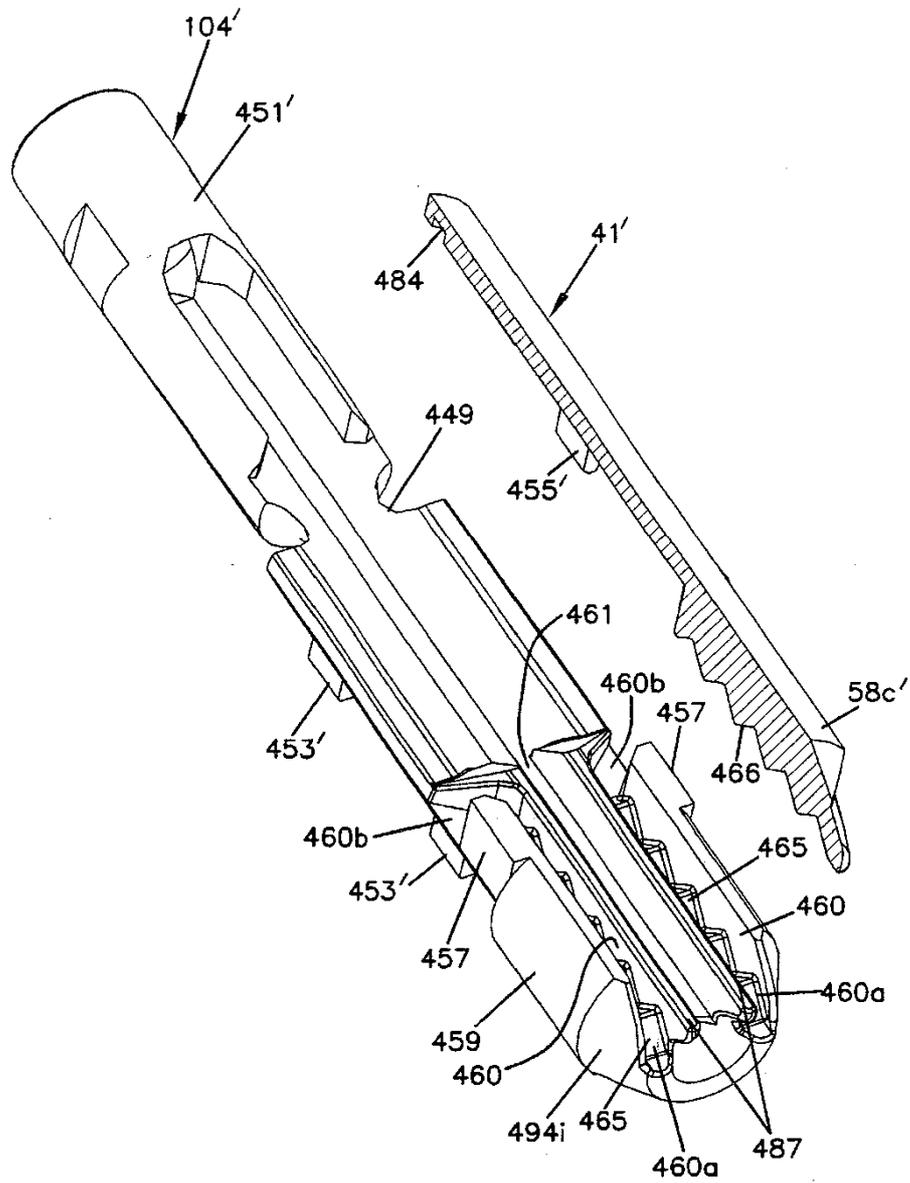


FIG. 60

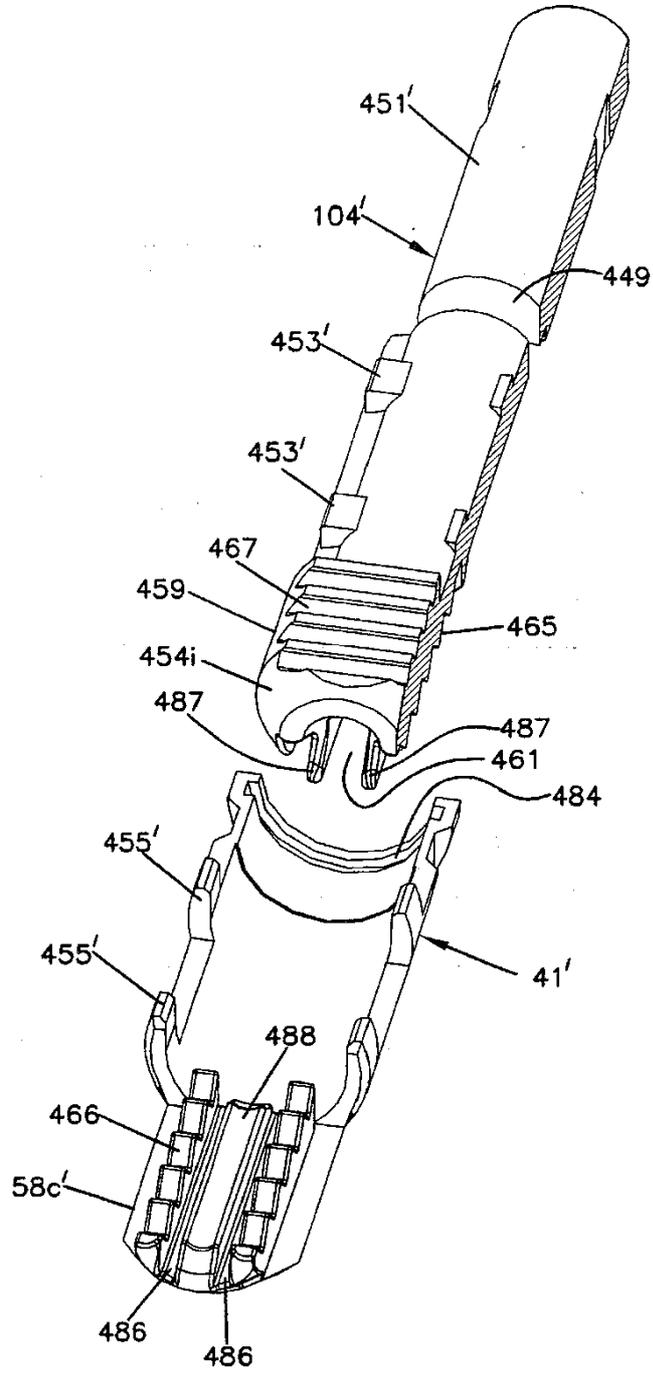


FIG. 61

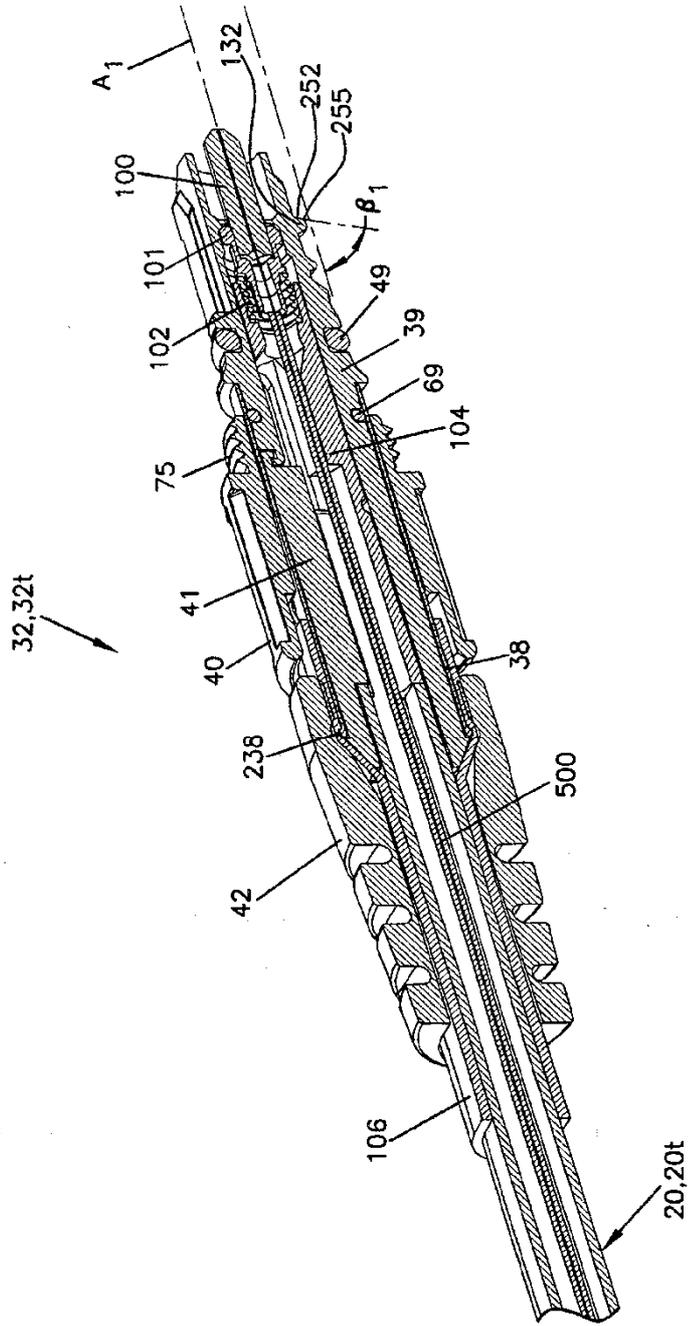


FIG. 62

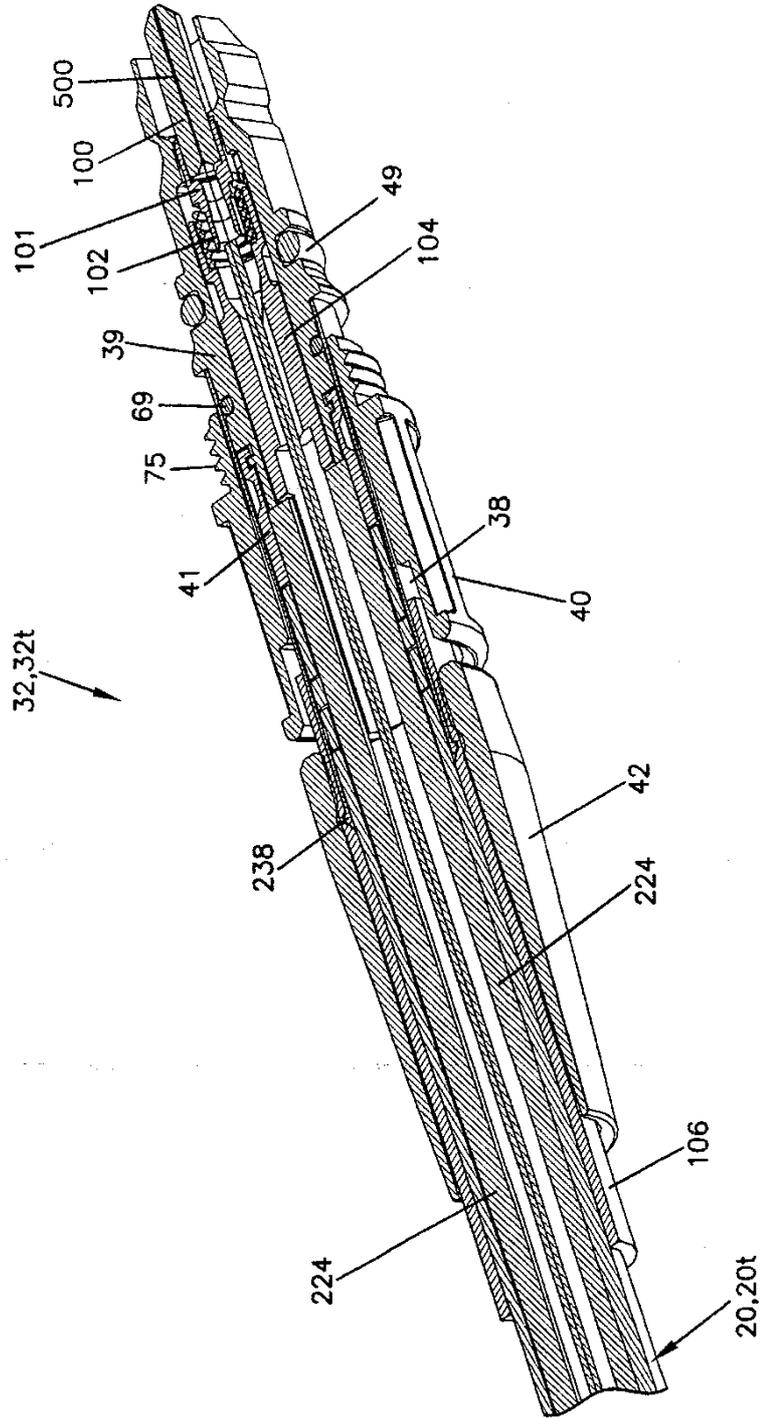


FIG. 63

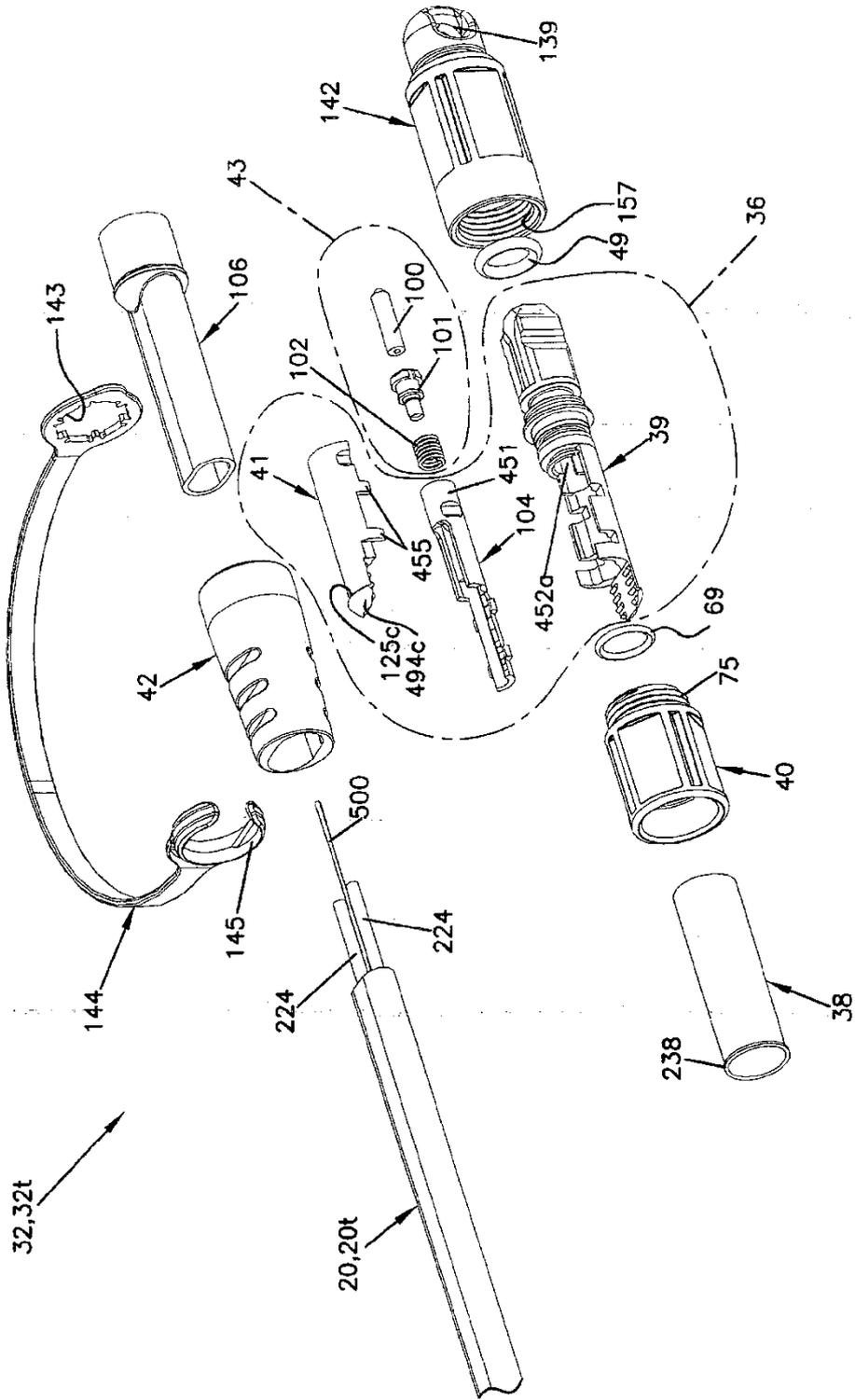


FIG. 64

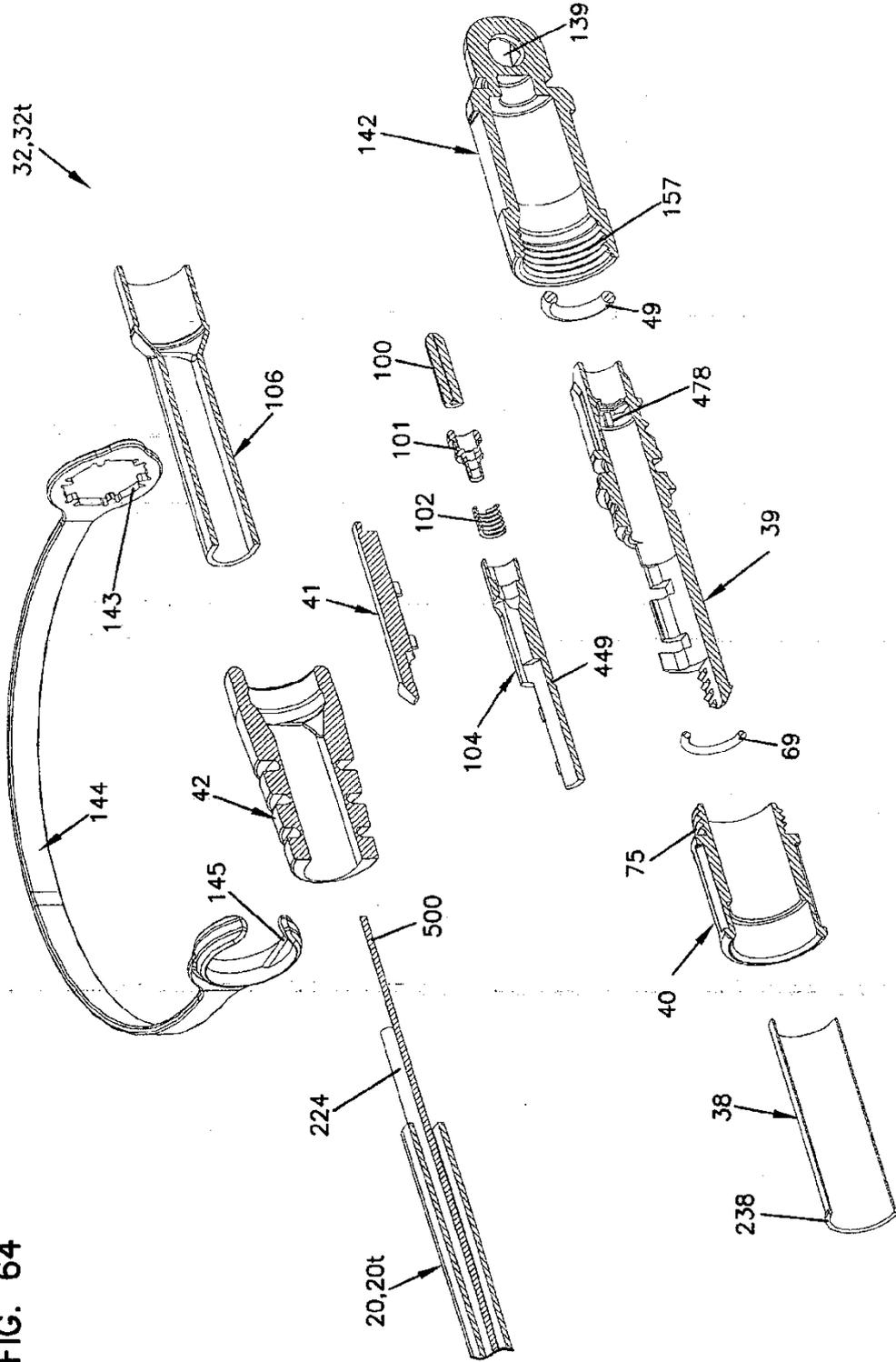
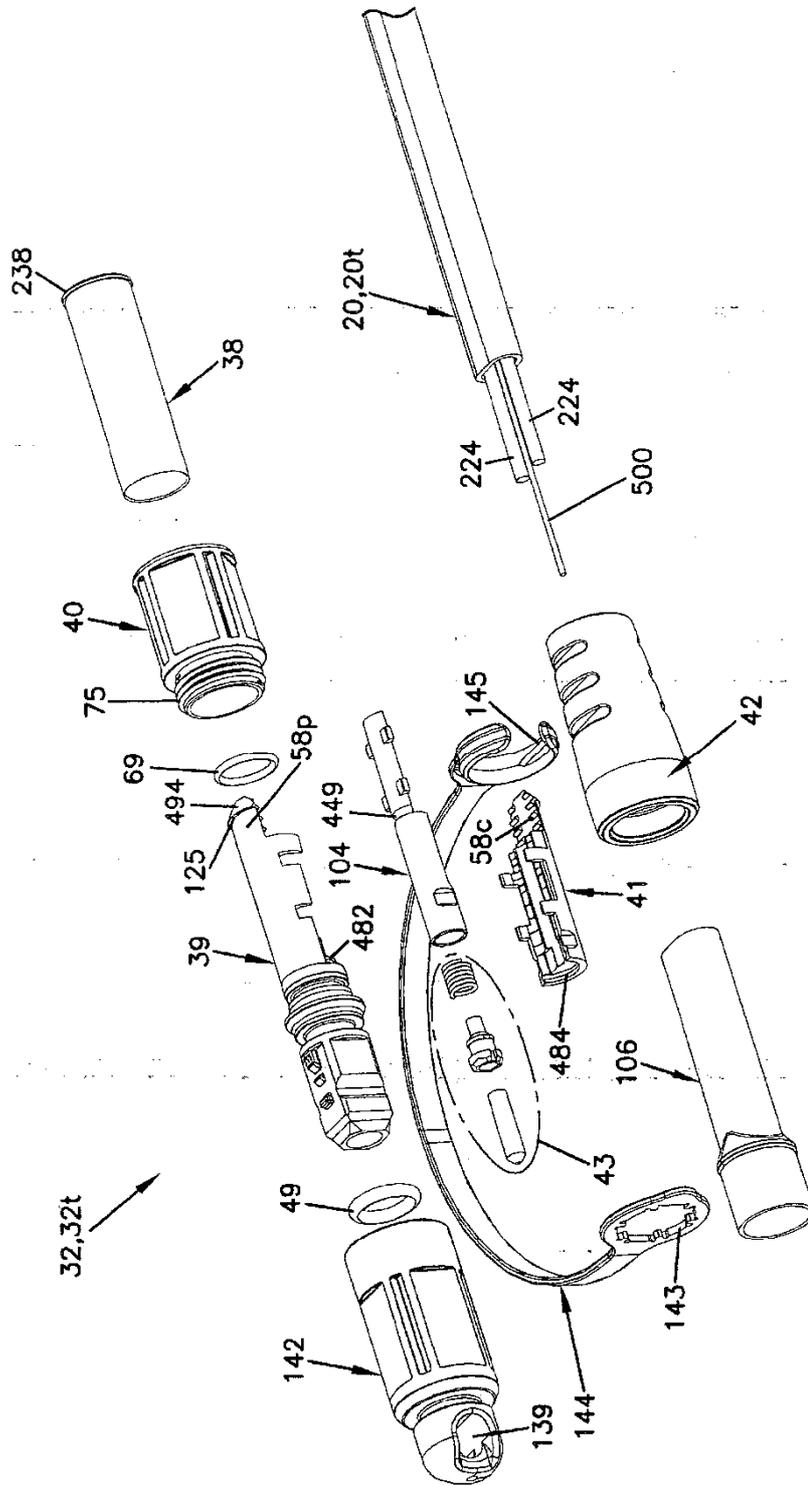


FIG. 65



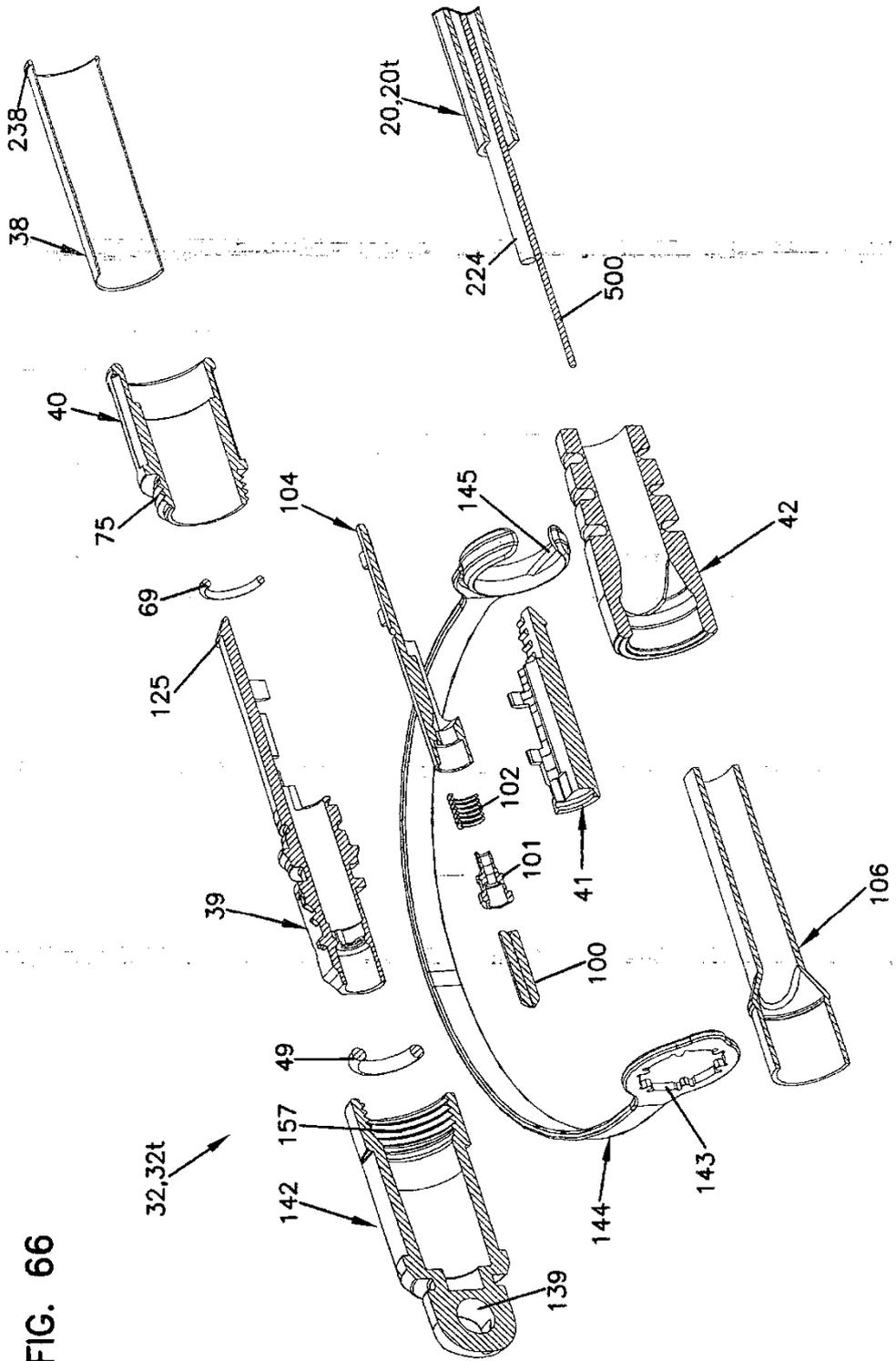


FIG. 66

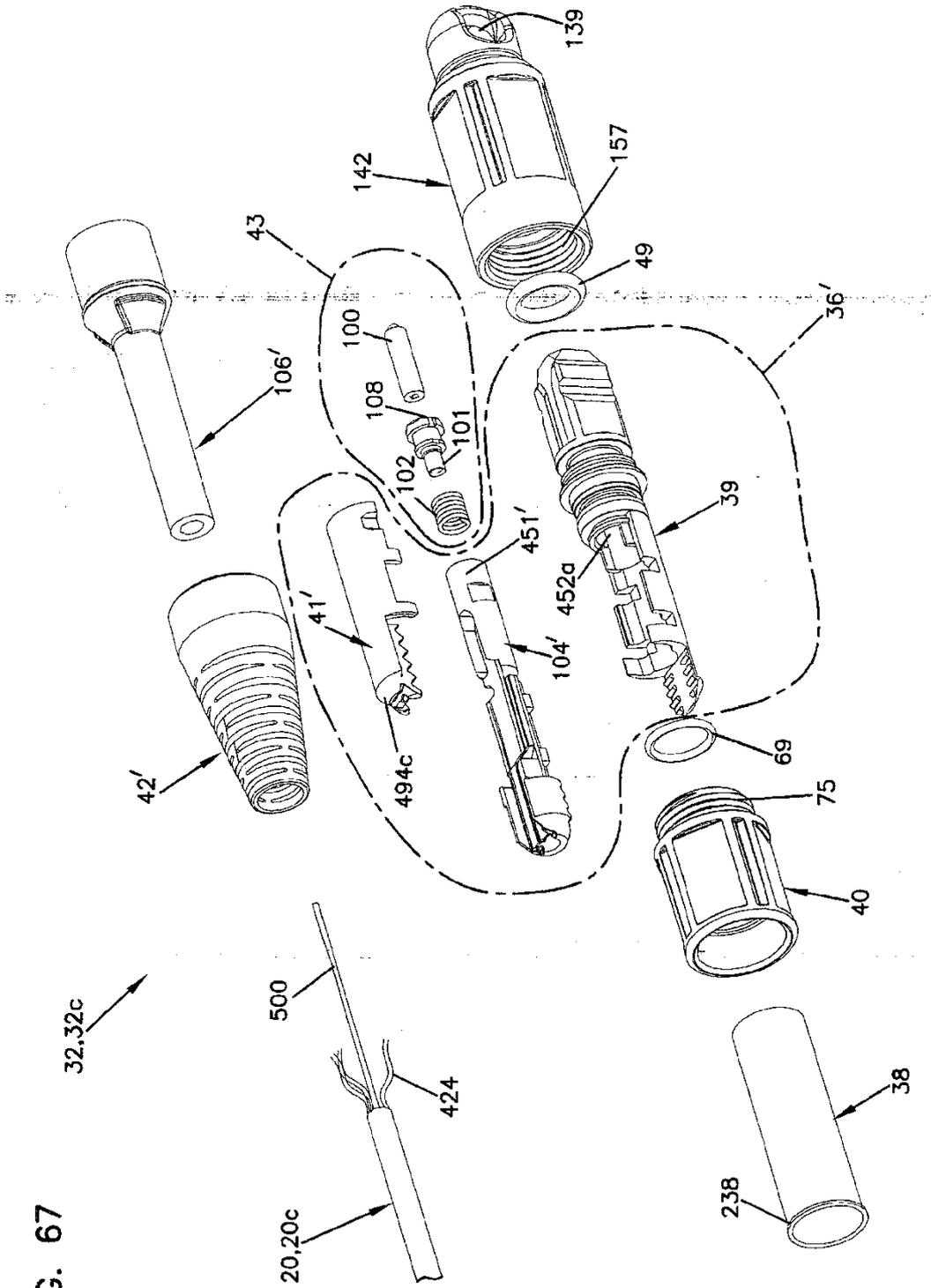


FIG. 67

FIG. 68

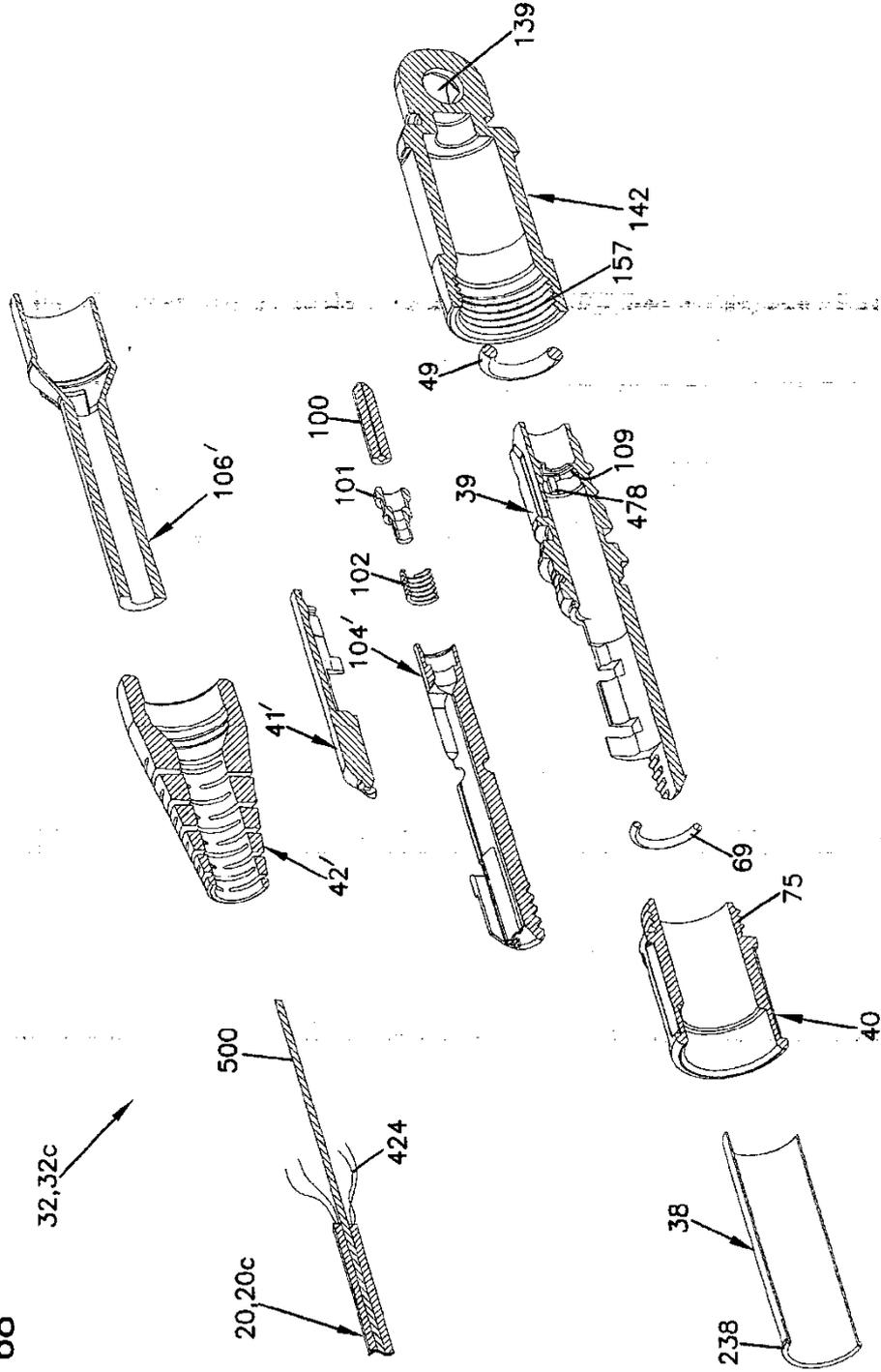


FIG. 70

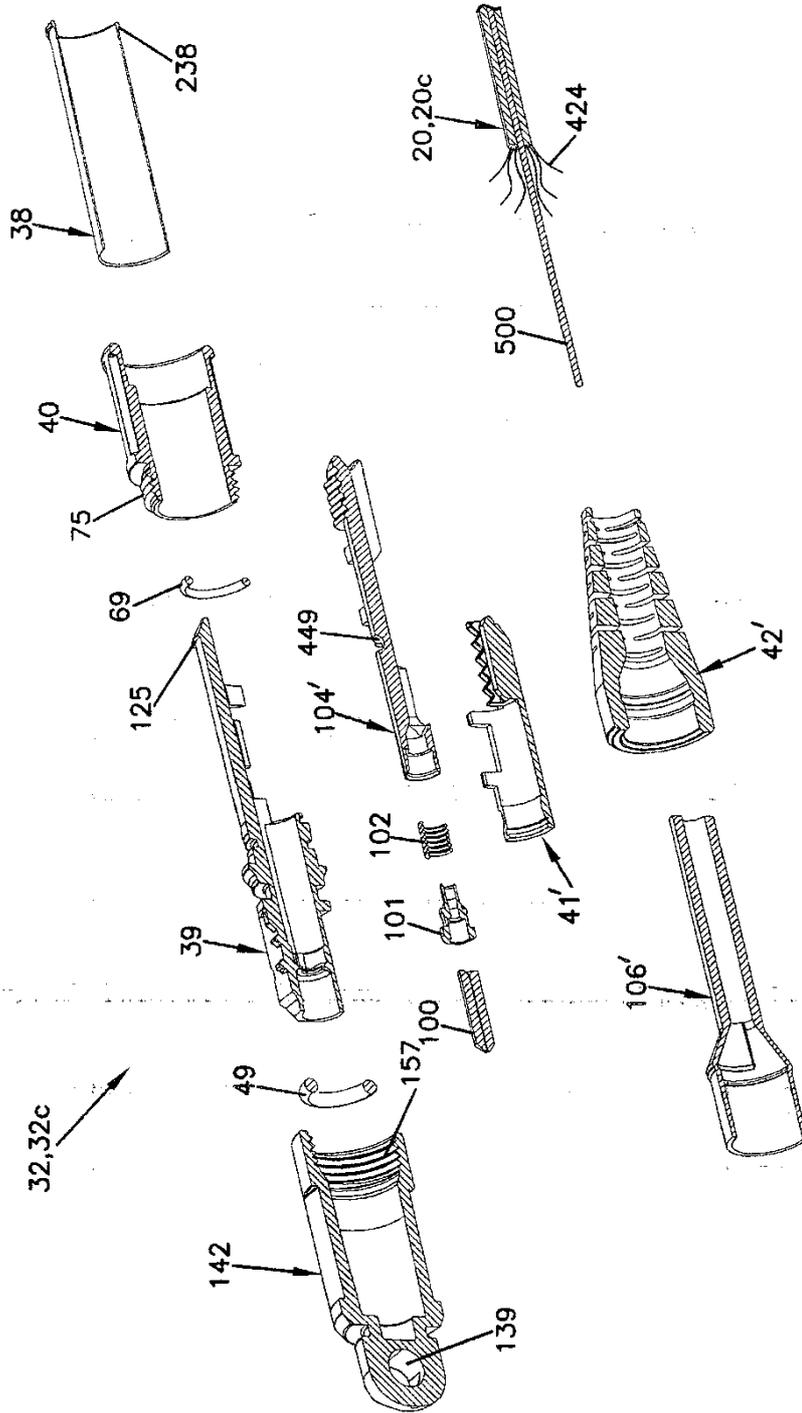


FIG. 71

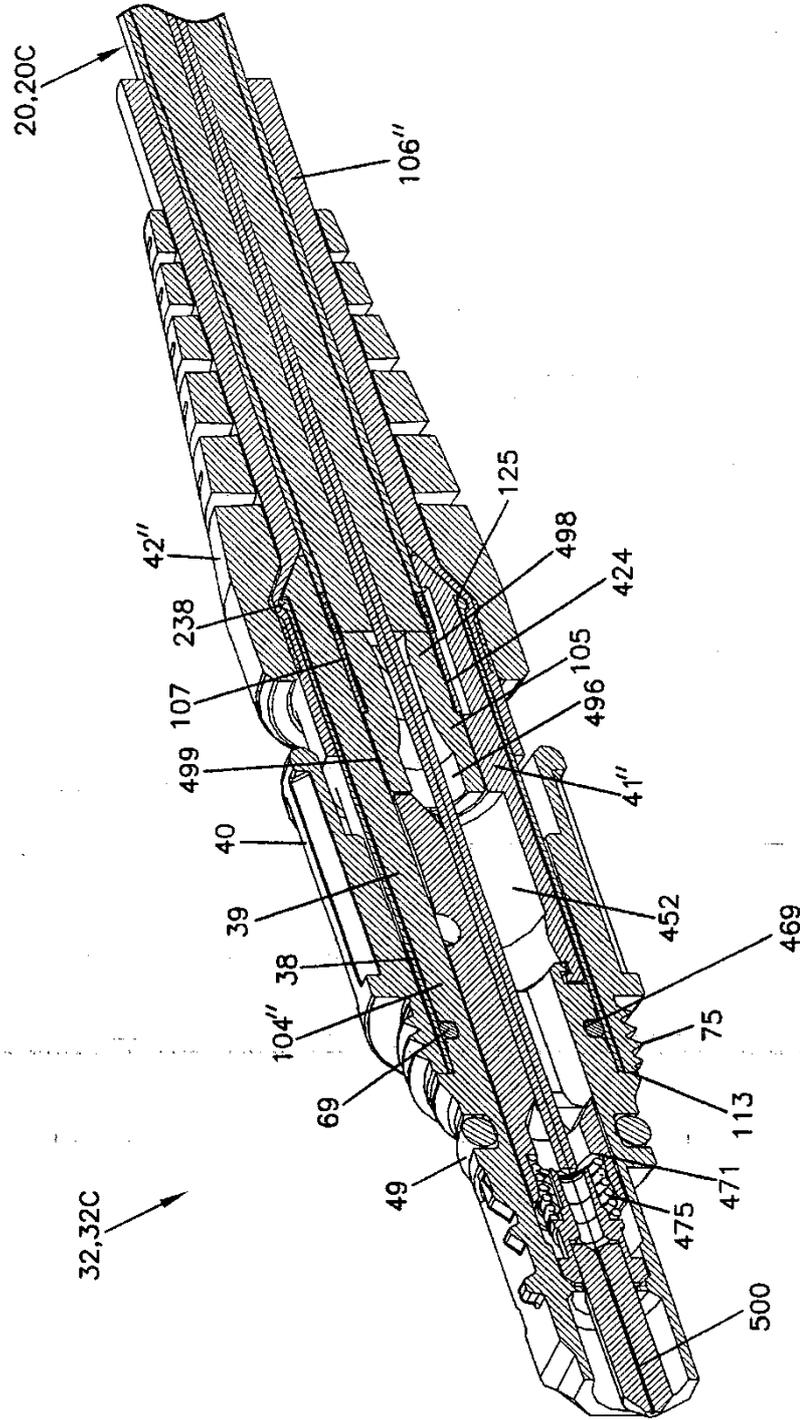
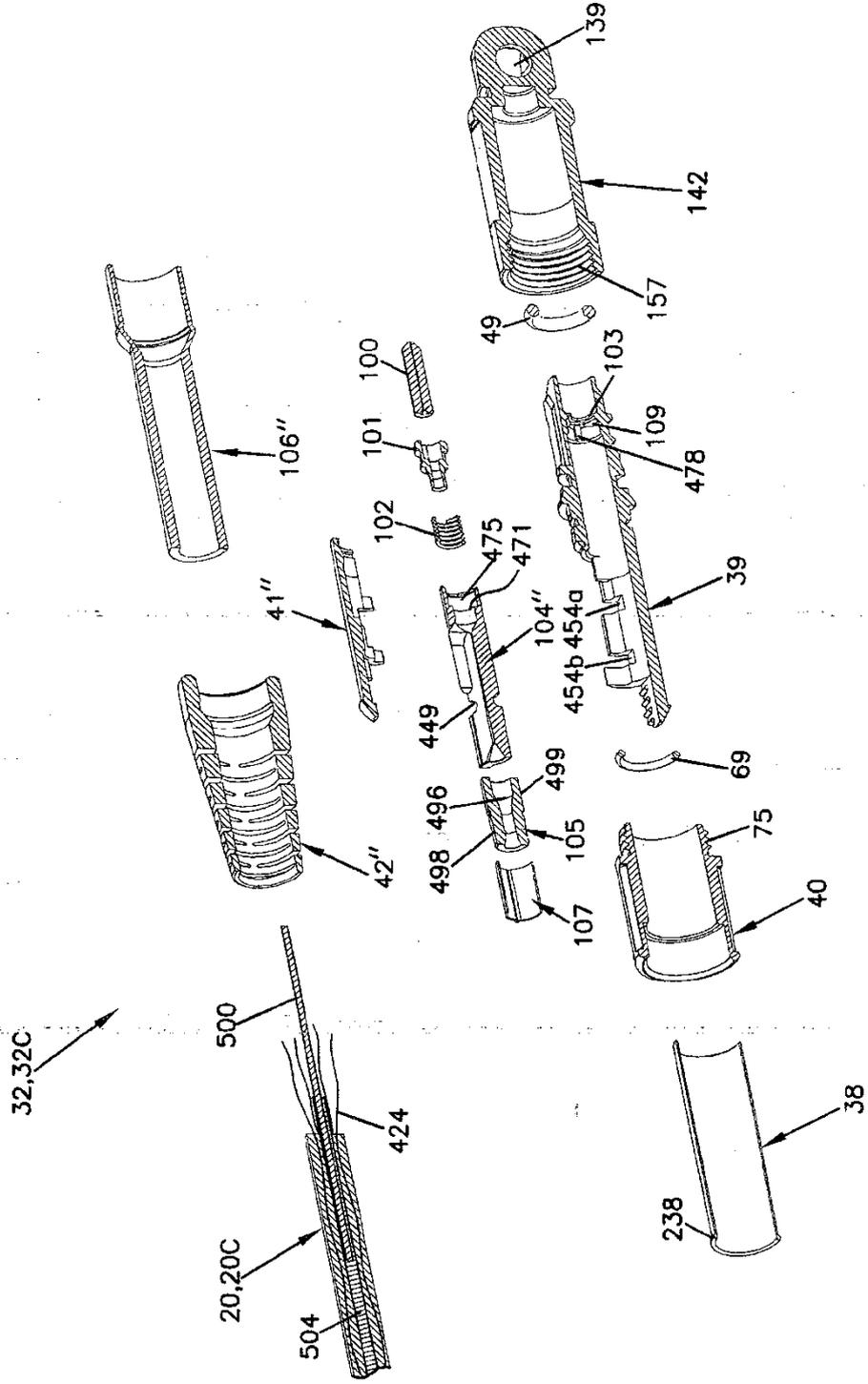
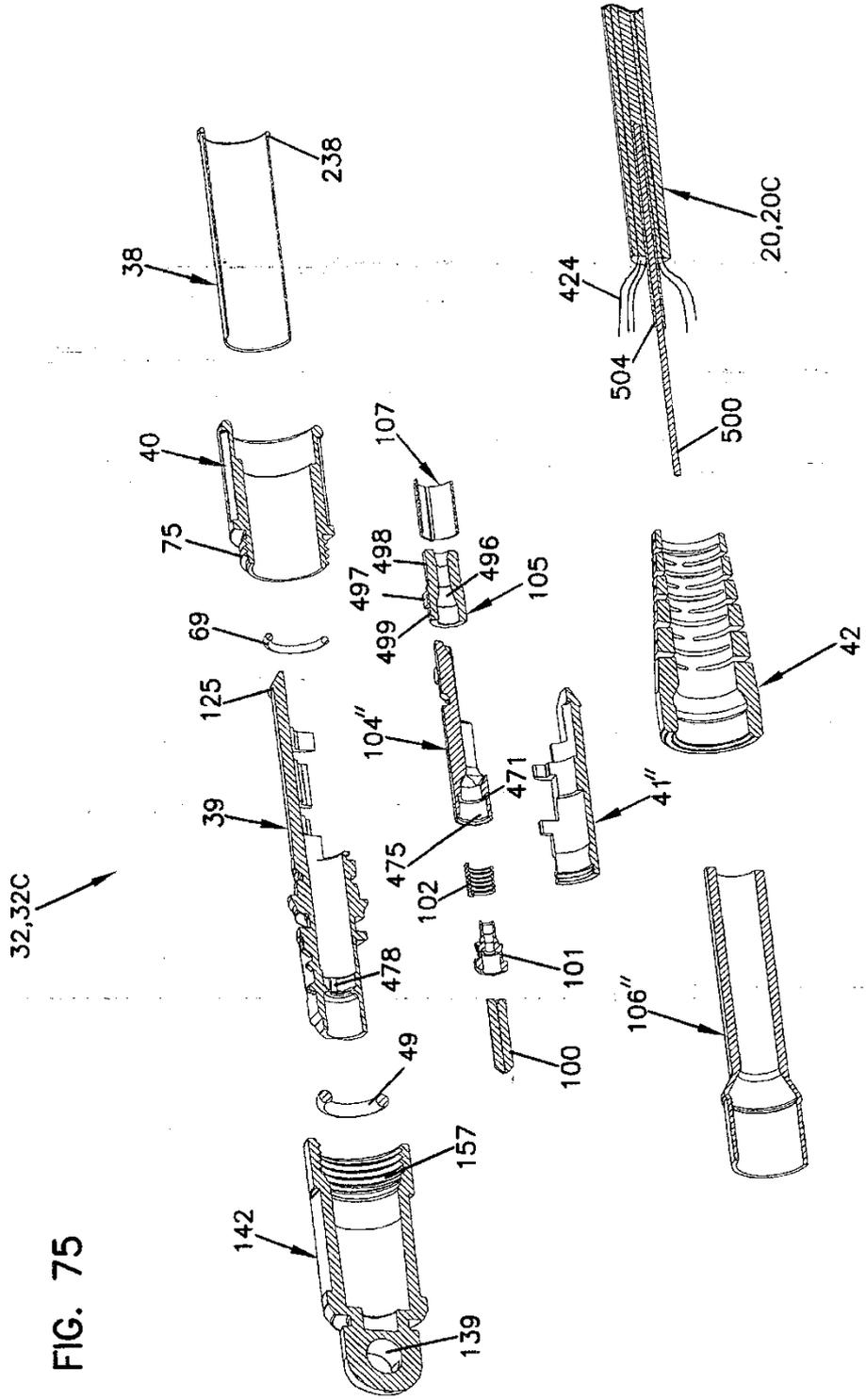
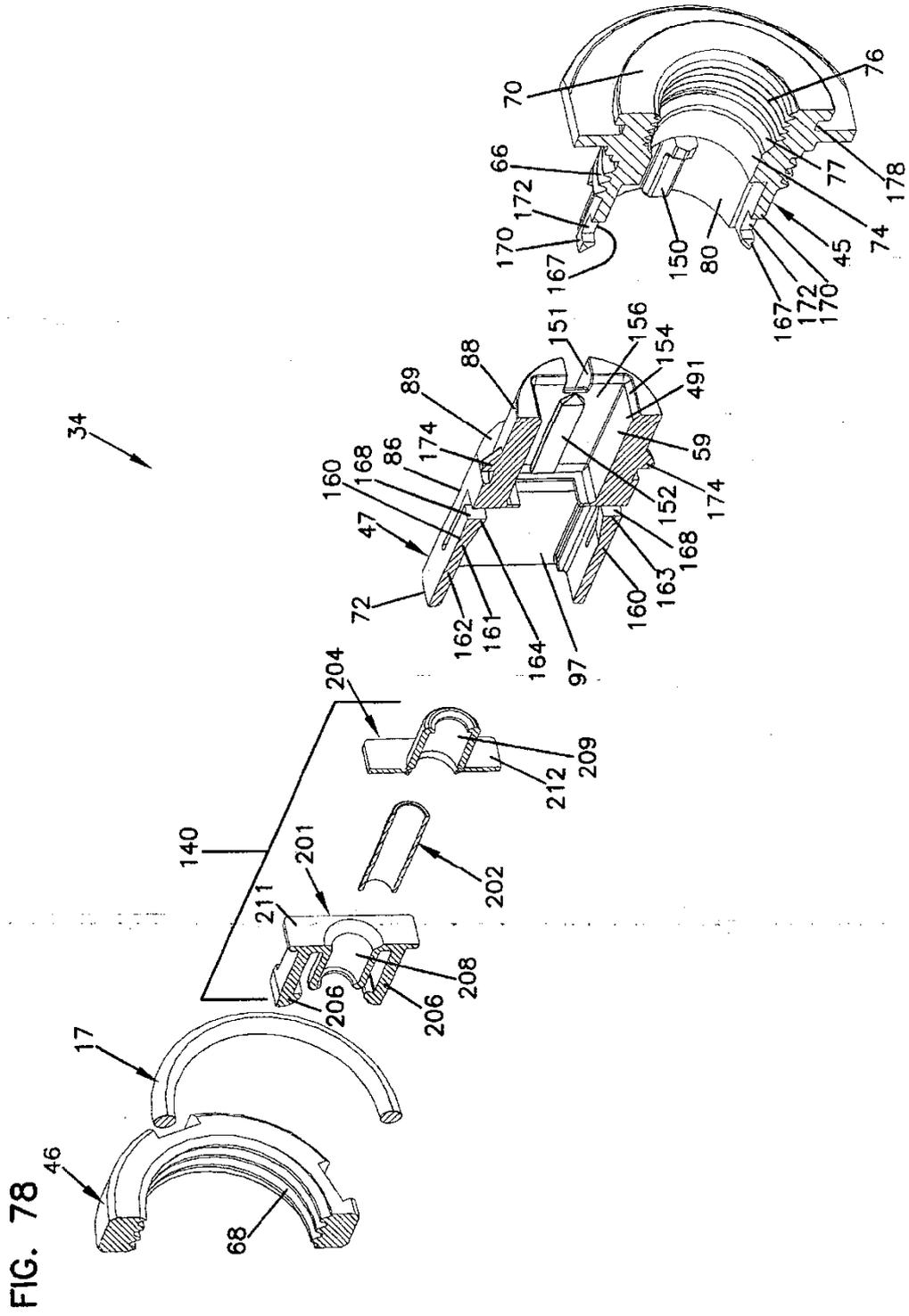


FIG. 73







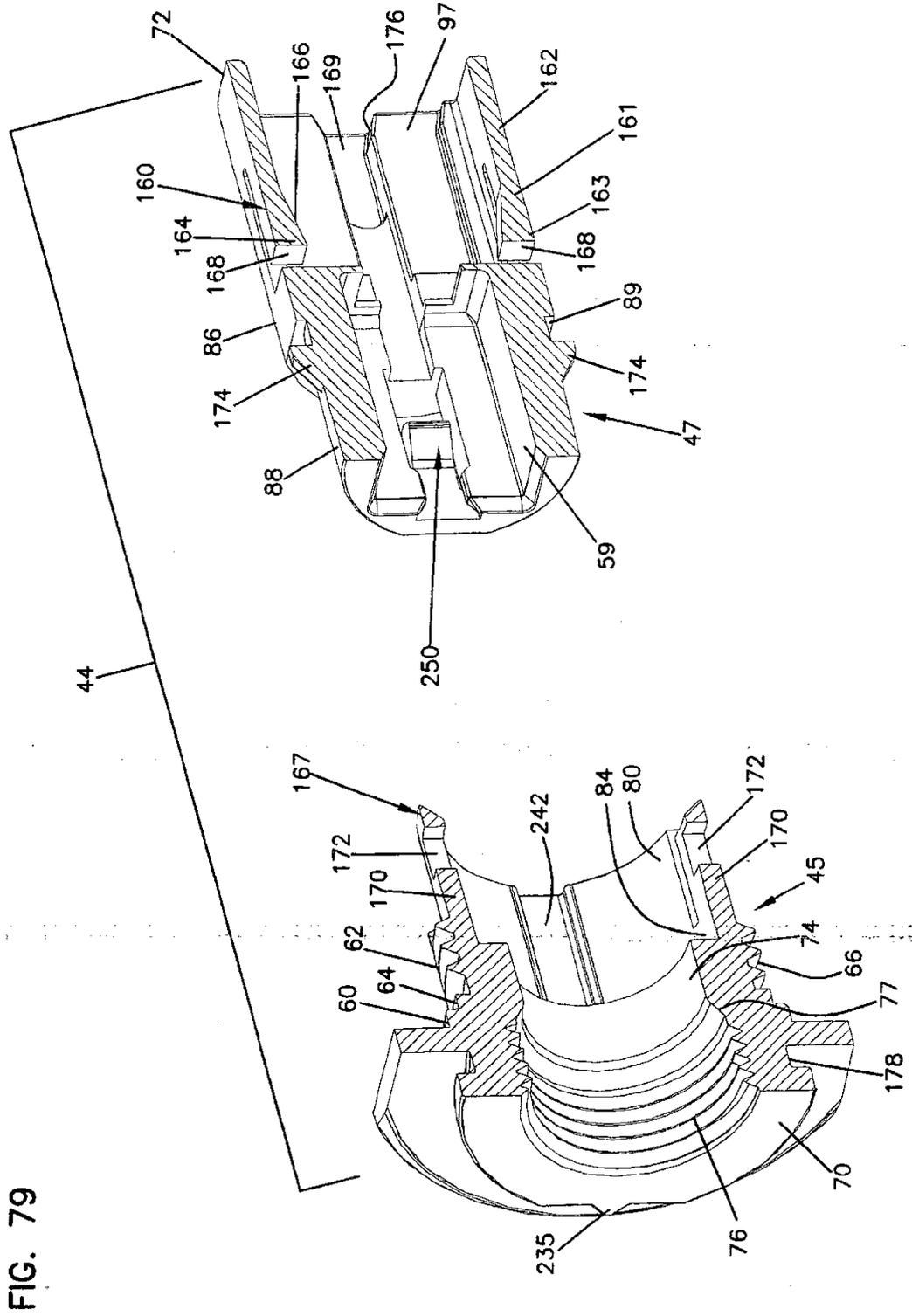


FIG. 80

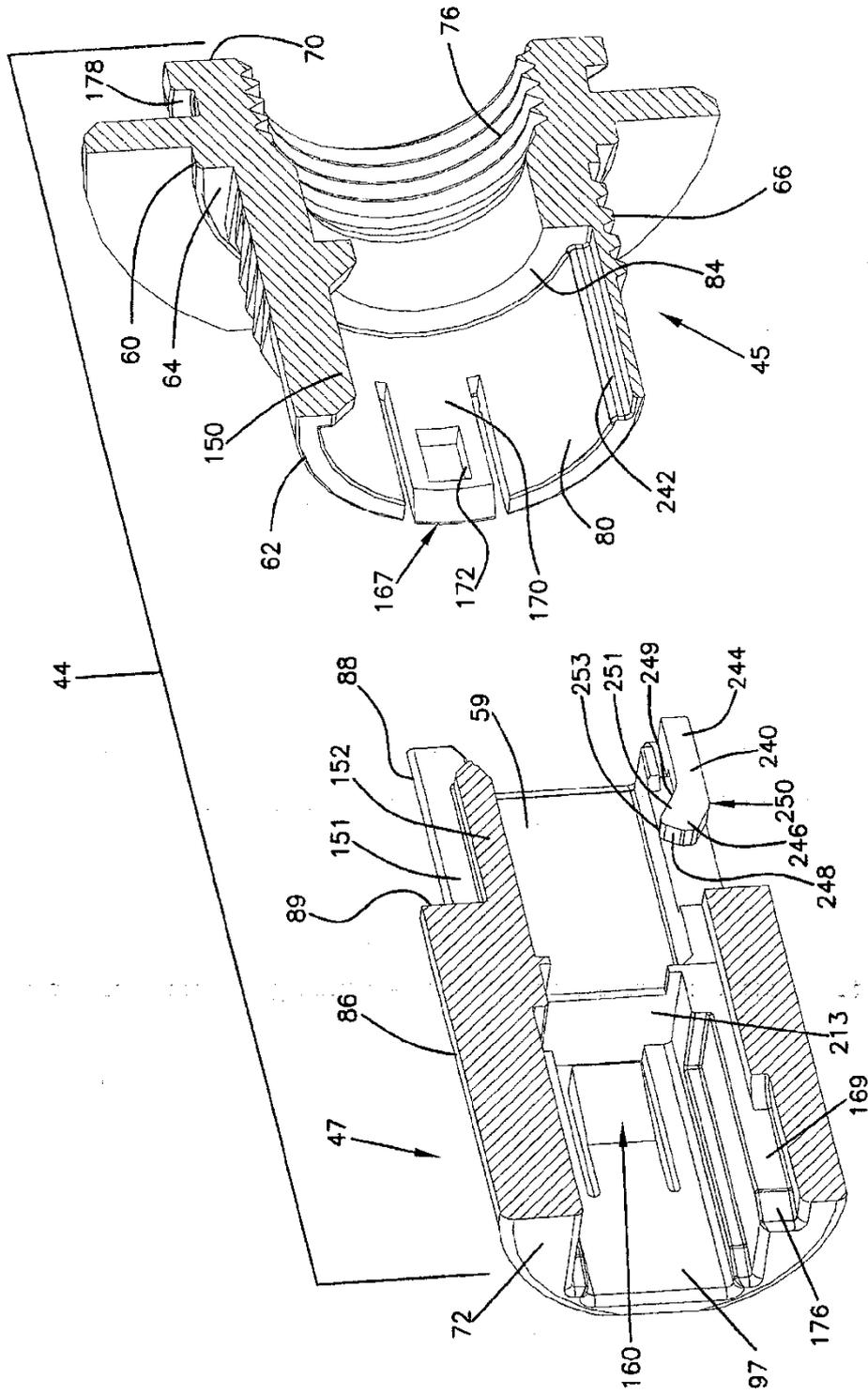


FIG. 81

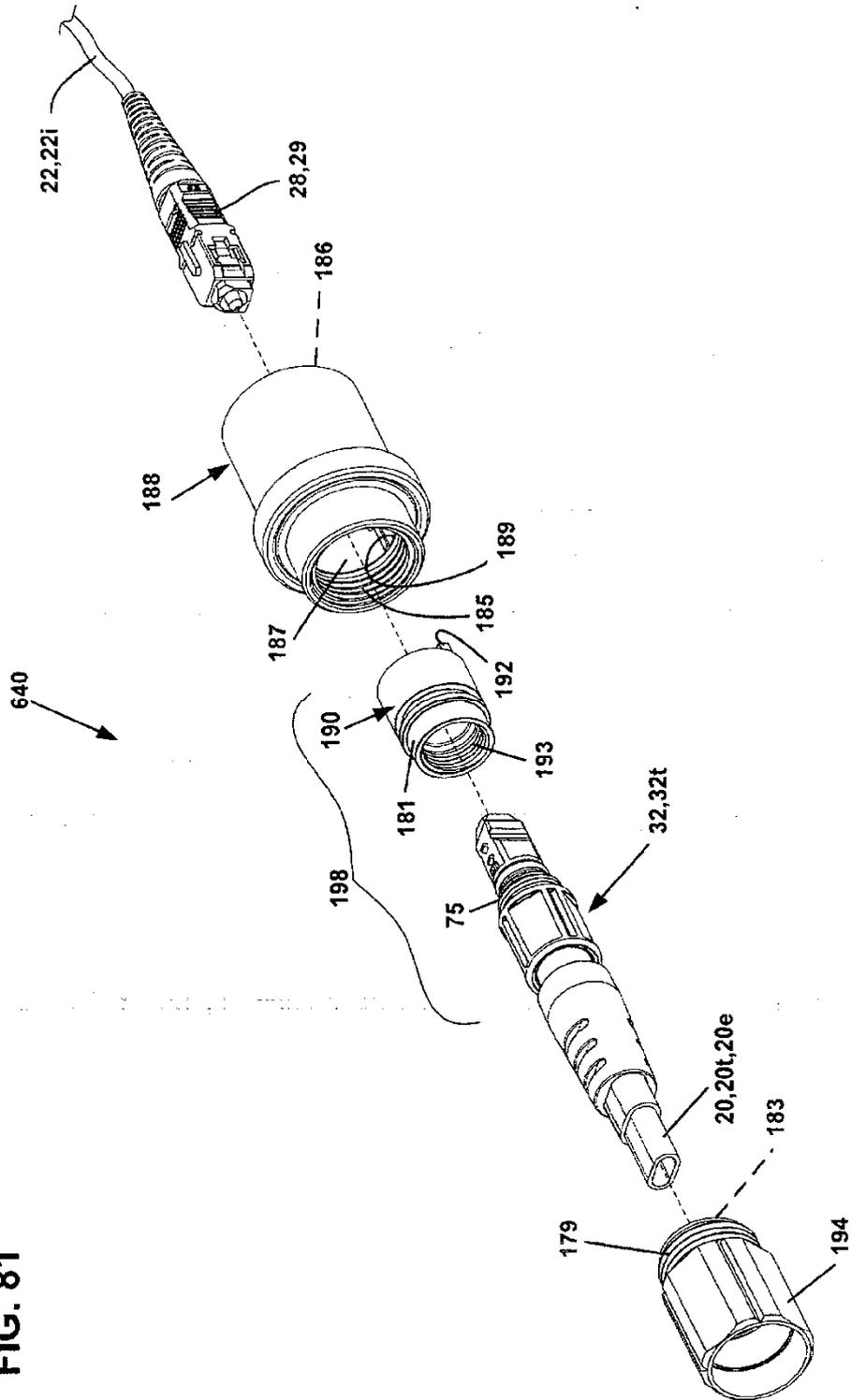
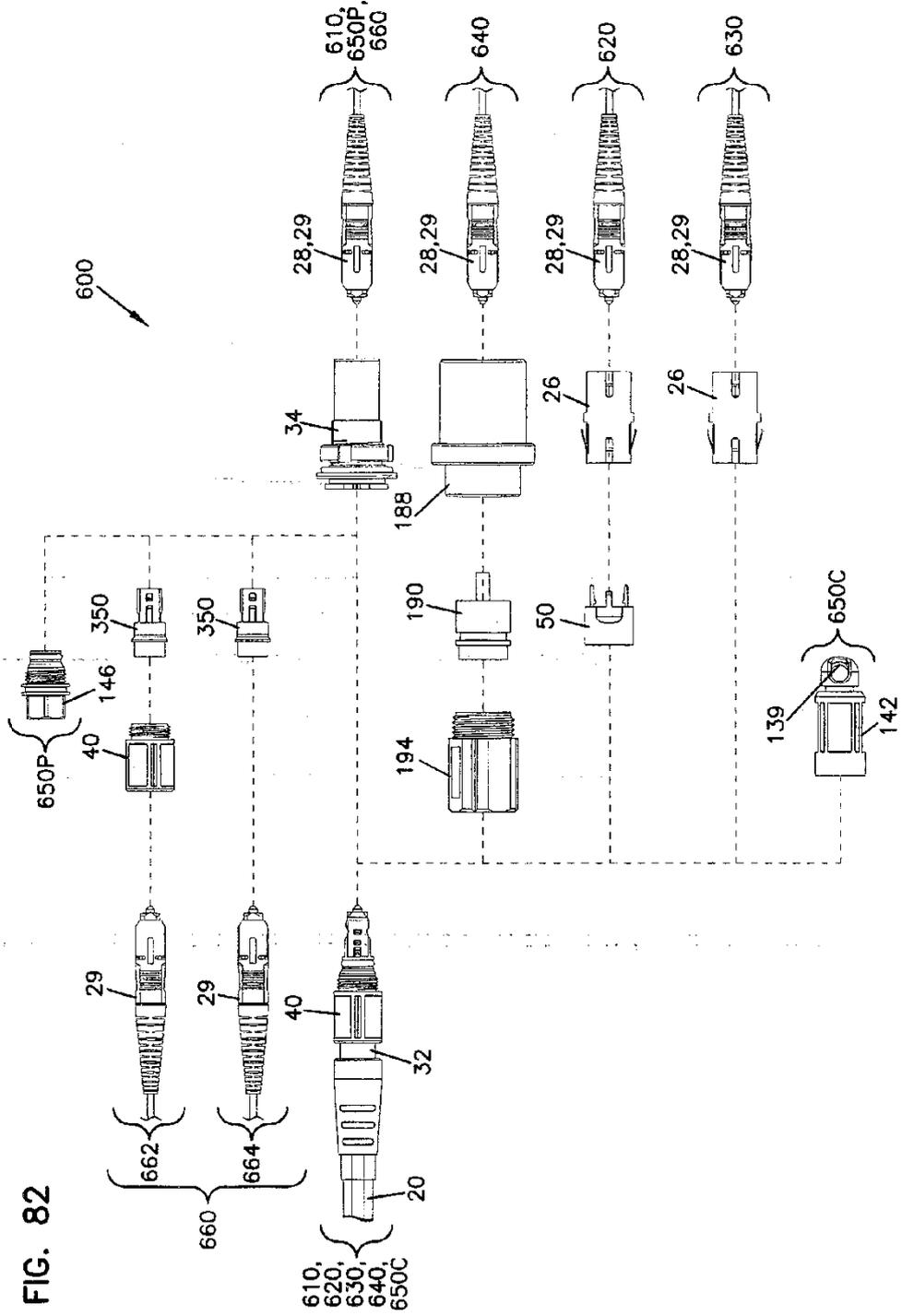


FIG. 82



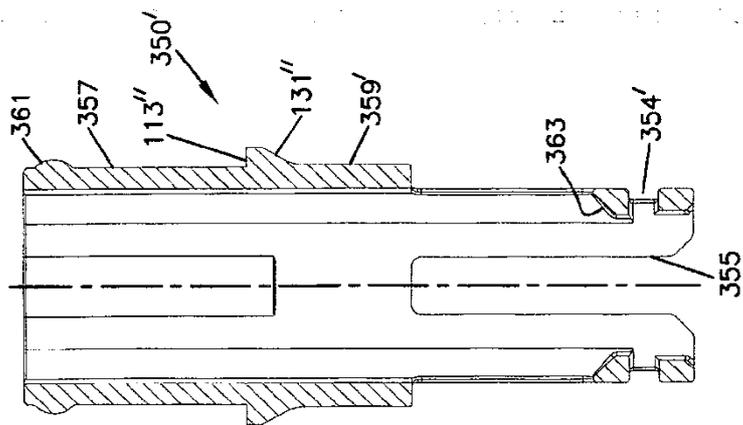
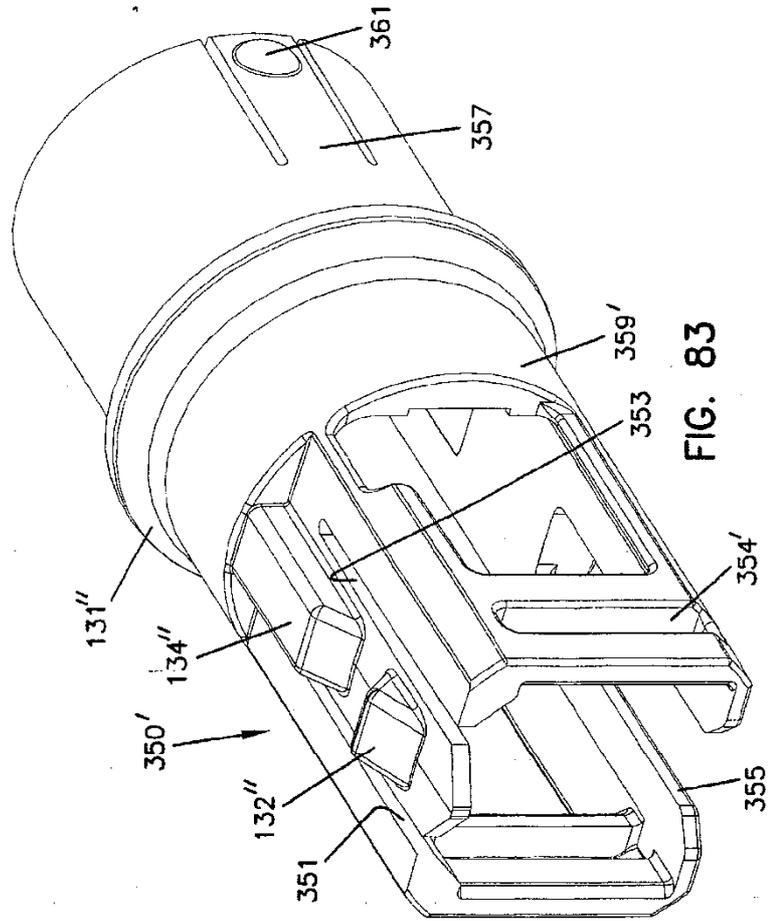


FIG. 85

