

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 613 818**

51 Int. Cl.:

H01R 9/26 (2006.01)

H05K 7/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.07.2012 PCT/EP2012/064683**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.02.2013 WO2013020818**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.07.2012 E 12743127 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2016 EP 2742561**

54 Título: **Dispositivo de control modular**

30 Prioridad:

09.08.2011 DE 102011110184

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

26.05.2017

73 Titular/es:

PILZ GMBH & CO. KG (100.0%)

Felix-Wankel-Strasse 2

73760 Ostfildern, DE

72 Inventor/es:

CECH, MARKUS;

VEIT, ANDREAS;

HEWER, PATRICK y

GODAU, THORSTEN

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 613 818 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

Dispositivo de control modular

La presente invención se refiere a un dispositivo de control para el control automático de una instalación técnica. El dispositivo de control tiene al menos un módulo, que comprende al menos una primera parte del módulo y una segunda parte del módulo. La primera parte del módulo y la segunda parte del módulo se pueden ensamblar mecánica o eléctricamente en una disposición ensamblada. La primera parte del módulo y la segunda parte del módulo comprenden, respectivamente, una carcasa en cada caso con una superficie límite. Las superficies límite se oponen entre sí en la disposición ensamblada de tal manera que se define un plano límite. El primera parte del módulo presenta un elemento de soporte de fijación pivotable, en el que se puede retener de forma desprendible la segunda parte del módulo. El elemento de soporte de fijación pivotable define un punto de articulación con un eje de articulación, de manera que la primera parte del módulo y la segunda parte del módulo se pueden ensamblar por medio de un movimiento de articulación a lo largo de una trayectoria definida del movimiento en la disposición ensamblada. A través del eje de articulación se define un plano de ejes de articulación que se encuentra sobre el eje de articulación y dispuesto perpendicularmente al plano límite. Una de las partes del módulo comprende una pluralidad de contactos con un primer contacto eléctrico y la otra parte del módulo comprende una pluralidad de contra contactos con un primer contra contacto eléctrico, que entra en contacto, en la primera disposición ensamblada, con el primer contacto eléctrico, para la conexión eléctrica entre la primera y la segunda parte del módulo. Los contactos y los contra contactos están dispuestos en un plano de contacto, que se extiende perpendicularmente al eje de articulación. Los contactos son en cada caso una banda de conductores sobre una placa no conductora, de manera que se forma una placa de circuito impreso.

La invención se refiere, además, a un módulo o parte de módulo para tal dispositivo de control.

Un dispositivo de control y un módulo o bien una parte del módulo de este tipo se conocen a partir del documento DE 297 13 960 U1.

Un dispositivo de control en el sentido de la presente invención puede ser, por ejemplo, un dispositivo de control modular para un control configurable o programable. Puede ser un control configurable, como por ejemplo aquél que distribuye la solicitante de la presente invención bajo la marca PNOZ® o un control programable, como por ejemplo el que distribuye la solicitante bajo la marca PSS® o uno similar a éste. Por configurable debe entenderse aquí la adaptación o ajuste de un componente de hardware del control, como por ejemplo un cableado. Por programable debe entenderse aquí la adaptación o ajuste de un componente de software del control, por ejemplo por medio de un lenguaje de programación.

En particular, PSSuniversal® acondiciona un dispositivo de control programable modular. Como se conoce a partir de la descripción "Pilz, PSSuniversal, Programmable Control Systems PSS®, System Description, No. 21256-EN-04". Un módulo comprende aquí una primera parte del módulo en forma de una parte de la electrónica del módulo y una segunda parte del módulo en forma de una parte de módulo de base, o llamado a continuación también parte del bus del módulo. La parte de la electrónica del módulo se enchufa a través de un movimiento lineal sobre la parte del bus del módulo.

Pero un dispositivo de control en el sentido de la presente invención puede ser también un dispositivo de control con un módulo con tres partes de módulo. Un dispositivo de este tipo se conoce, por ejemplo, a través del Sistema-X20 de B&R, como se deduce a partir de la descripción "X20-System User's Manual, Versión: 2.10 (Mayo 2009), Número de Modelo: MAX20-ENG". Un módulo comprende aquí una primera parte de módulo en forma de una parte de módulo electrónico, una segunda parte de módulo en forma de una parte del bus del módulo y una tercera parte de módulo en forma de una parte de bus del módulo y una tercera parte de módulo de terminales de campo o también una parte de módulo de conexión. Las conexiones externas están alojadas en este sistema en una parte separada del módulo de conexión. El parte del módulo de conexión se puede colocar a través de un movimiento de articulación sobre la parte del módulo electrónico.

El documento DE 297 13 960 U1 describe un aparato eléctrico o electrónico para la colocación sobre un carril de soporte, con una carcasa, con al menos una placa de circuito impreso dispuesta en la carcasa y con contactos de bus que apuntan en la dirección longitudinal de los carriles de soporte para una conexión de bus de datos y/o conexión de bus de energía con aparatos eléctricos o electrónicos vecinos, que presentan contactos de bus correspondientes y colocados sobre el carril de soporte. La carcasa está configurada al menos de dos partes. Están previstas una parte superior que recibe la placa de circuito impreso y una parte de zócalo que presenta los contactos de bus con un soporte de placas de circuito impreso. La parte superior puede ser pivotable sobre la parte de zócalo.

Un problema de tales dispositivos de control con partes de módulos pivotables puede ser que, en el caso de una forma de construcción más pequeña se produzcan errores de contacto, cuando se ensamblan las partes del módulo a través de movimiento de articulación.

Ante estos antecedentes, un cometido de la presente invención es indicar un dispositivo de control y un módulo del

tipo mencionado al principio, que evita errores de contacto o bien contactos erróneos en el caso de una miniaturización creciente o bien en el caso de una forma de construcción más pequeña.

5 De acuerdo con un aspecto de la invención, este cometido se soluciona por medio de un dispositivo de control del tipo mencionado al principio, en el que el primer contacto eléctrico presenta una superficie de contacto expuesta, delimitada por un contorno exterior, con un extremo que se extiende en la trayectoria del movimiento, en el que el primer contorno exterior comprende en la disposición ensamblada al menos en el extremo delantero al menos una sección inclinada con relación al plano de los ejes de articulación.

10 El cometido se soluciona de acuerdo con otro aspecto de la invención por medio de una primera parte de módulo según la reivindicación 15.

15 Una de las partes del módulo comprende una pluralidad de contactos eléctricos, y la otra parte del módulo comprende una pluralidad de contra contactos eléctricos correspondientes. En su disposición ensamblada, cada contacto contacta con su contracontacto correspondiente para la conexión eléctrica entre las partes del módulo. De esta manera, son posibles contactos complejos. Por ejemplo, de este modo se pueden acondicionar varias conexiones o bien entradas y/o salida. Cada uno de la pluralidad de contactos presenta una superficie de contacto expuesta, delimitada por un contacto exterior, con un extremo que se extiende en la trayectoria del movimiento. Una parte o cada uno de los contactos tienen un contorno exterior, que comprende la sección inclinada. Los contactos o bien los contra contactos pueden estar dispuestos especialmente colocados unos junto a los otros en una serie.

20 Un contacto erróneo aparece especialmente cuando un primer contacto contacta en el transcurso del movimiento de articulación con un segundo contracontacto, que está asociado a un segundo contacto, que está dispuesto junto al primer contacto (en dirección radial, a partir del centro de gravedad) (y no asociado al primer contacto). Los contactos y/o los contra contactos están dispuestos en este caso especialmente en un plano de contacto, que se extiende perpendicularmente al eje de articulación. Se ha reconocido que tal contacto erróneo depende de la distancia radial del (primer) contacto respectivo y de la distancia entre los contactos. Puesto que el extremo delantero de la superficie de contacto del (primer) contacto respectivo comprende al menos una sección inclinada con respecto al plano del eje de articulación (dispuesta perpendicularmente al plano límite y definida por el eje de articulación), se evita que la superficie de contacto contacte en el transcurso del movimiento de articulación con el (segundo) contracontacto, que está asociado al (segundo) contacto que está dispuesto adyacente al (primer) contacto respectivo. Por superficie de contacto expuesta debe entenderse especialmente la superficie conductora de electricidad expuesta hacia el exterior o bien que puede ser contactada. En el caso de una forma de construcción ligera, en particular en el caso de una distancia pequeña entre los contactos o bien superficies de contacto y/o en el caso de una distancia radial pequeña con respecto al centro de gravedad, se pueden impedir posiblemente cortocircuitos. Se posibilita un contacto muy preciso.

35 En general, el nuevo dispositivo de control y el nuevo módulo o bien parte del módulo posibilitan, por lo tanto, en el caso de una forma de construcción pequeña, errores de contacto o bien contactos erróneos y de esta manera posiblemente cortocircuitos.

40 En otra configuración, la sección inclinada se encuentra al menos en la zona del extremo delantero del primer contorno exterior, que presenta la distancia radial máxima con respecto al centro de gravedad.

45 En esta configuración no sólo debe adaptarse todo el contorno exterior de la superficie de contacto, sino sólo una zona crítica. En particular, la zona crítica del contorno exterior puede presentar sólo la sección inclinada. La zona crítica es la zona del extremo delantero del primer contorno exterior, que presenta la distancia radial máxima del punto de articulación.

En otra configuración, la sección inclinada comprende al menos una recta o una curvatura.

50 En esta configuración, se acondiciona una realización especialmente adecuada y/o sencilla de la sección inclinada.

En otra configuración, el primer contorno exterior es un contorno exterior de cuatro lados o de cinco lados.

55 En esta configuración, se puede partir de un contorno exterior rectangular convencional, que se adapta de tal manera que comprende la sección inclinada. La realización de la sección inclinada es de esta manera sencilla.

60 En otra configuración, la sección inclinadas un lado recto, que comprende una recta, del contorno exterior de cuatro lados o de cinco lados. En una variante de esta configuración, la sección inclinada o bien el primer contorno exterior comprende dos lados (inclinados) que se extienden paralelos entre sí.

En esta configuración, en el caso de un contorno exterior de cuatro lados (por ejemplo, rectangular convencional), el contorno exterior o bien la superficie de contacto se disponen simplemente inclinados. En el caso de un contorno

exterior de cinco lados, partiendo de un contorno exterior de cuatro lados (por ejemplo, rectangular convencional) se puede biselar simplemente una esquina. En particular, el lado inclinado recto puede presentar un ángulo determinado con respecto al plano de los ejes de articulación.

5 En otra configuración, la sección inclinada es un lado curvado, que comprende una curvatura, del contorno exterior de cuatro lados o de cinco lados. En una variante de esta configuración, el primer contorno exterior comprende dos lados curvados que se extienden paralelos entre sí.

10 En esta configuración, es posible una adaptación óptima a la trayectoria del movimiento, que se extiende igualmente curvada, del movimiento de articulación.

En otra configuración, la primera superficie de contacto presenta una pluralidad de superficies de contacto aisladas unas de las otras.

15 En esta configuración, el contorno exterior deseado se puede acondicionar a través de una pluralidad de superficies de contacto más pequeñas. El contorno exterior se puede adaptar de esta manera de forma muy variable.

20 En otra configuración, la parte del módulo con el primer contra contacto comprende, además, un segundo contra contacto eléctrico que está dispuesto en dirección radial externa junto al primer contra contacto, que presenta una superficie de contacto expuesta delimitada por un segundo contorno exterior. Cada punto del primero y del segundo contornos exteriores presenta durante el movimiento de articulación una distancia radial determinada con respecto al centro de gravedad. Cada punto del primer contorno exterior presenta una distancia radial, que es menor que una distancia radial de un punto del segundo contorno exterior, que presenta la distancia radial mínima desde los puntos del segundo contorno exterior.

25 En esta configuración, se impide que el primer contacto entre en contacto, en el transcurso del movimiento de articulación, con un segundo contra contacto, que está dispuesto junto al primer contra contacto. El segundo contra contacto está asociado a un segundo contacto, que está junto al primer contacto en la dirección radial externa (a partir del centro de gravedad) y que no está asociado al primer contacto.

30 En otra configuración, las secciones inclinadas de los contornos exteriores de los contactos se modifican a medida que se incrementa la distancia radial entre el contacto y el centro de gravedad.

35 En esta configuración, se acondiciona un contacto todavía más exacto a través de una adaptación todavía más exacta al movimiento de articulación. Se tiene en cuenta la posición exacta de cada contacto con respecto al centro de gravedad. La modificación está adaptada al movimiento de articulación. En particular, las secciones inclinadas se modifican de tal forma que las secciones inclinadas o bien los contornos exteriores están adaptados al movimiento de articulación. En particular, se puede modificar el contorno exterior, o el ángulo de un lado recto inclinado, con respecto al plano del eje de articulación a medida que se incrementa la distancia radial entre el contacto y el punto de articulación.

40 En otra configuración, la primera parte del módulo y la segunda parte del módulo están configuradas de tal manera que un último contacto de la pluralidad de contactos termina durante el ensamblaje como último contacto con el contra contacto correspondiente. El último contacto es en particular el contacto con la distancia radial máxima con respecto al centro de gravedad.

45 En esta configuración, se puede definir una secuencia de cierre determinada de los contactos. Se consigue que esta secuencia de cierre se mantenga siempre a través de la trayectoria de movimiento definida del movimiento de articulación alrededor del eje de articulación. En particular, todas las superficies de contacto expuestas presentan la misma distancia con respecto a la superficie límite de la parte del módulo.

50 En otra configuración, el dispositivo de control o el módulo posee una salida para la emisión de una señal, que indica la disponibilidad del dispositivo de control o del módulo, que cierra el último contacto durante el ensamblaje.

55 En esta configuración se consigue un reconocimiento seguro del estado ensamblado (o bien preparado para el funcionamiento) del módulo, a través de la consideración de la secuencia de cierre determinada de los contactos.

60 En otra configuración, la segunda parte del módulo comprende una escotadura, en la que puede encajar el elemento de soporte de fijación de articulación de la primera parte del módulo, de manera que la segunda parte del módulo está retenida de forma desprendible. El elemento de soporte de fijación de articulación puede ser especialmente una proyección (por ejemplo, proyección curvada o similar), que encaja en la escotadura.

En esta configuración, se garantiza que se lleve a cabo un movimiento de articulación fijamente definido (limpio) alrededor de un punto de articulación fijamente definido. De esta manera se reduce todavía más el riesgo de

contactos erróneos.

5 En otra configuración, al menos un módulo comprende la primera parte del módulo, la segunda parte del módulo y una tercera parte del módulo. La primera parte del módulo y la segunda parte del módulo se pueden ensamblar mecánica y eléctricamente en una primera disposición ensamblada. La primera parte del módulo y la tercera parte del módulo se pueden ensamblar mecánica y eléctricamente en una segunda disposición ensamblada.

10 En otra configuración, la primera parte del módulo comprende una unidad de procesamiento de señales. De manera alternativa o acumulativa, la segunda parte del módulo comprende al menos una conexión de bus para un bus de comunicación o bus de tensión de alimentación. Además, de manera alternativa o acumulativa, la tercera parte del módulo comprende al menos una conexión externa para la aplicación de una señal o de una tensión.

15 En esta configuración, se puede acondicionar una distribución óptima de diferentes funciones sobre las tres partes del módulo. En particular, de esta manera se puede asignar a la primera parte del módulo la función de una parte de la electrónica del módulo, a la segunda parte del módulo se puede asignar la función de una parte de conexión del módulo, y a la tercera parte del módulo se puede asignar la función de una parte de conexión del módulo.

20 En otra configuración, la primera parte del módulo presenta dos canales redundantes de procesamiento de señales, para procesar al menos una señal de entrada de manera redundante entre sí. Los segundos canales redundantes de procesamiento de señales pueden estar en condiciones, respectivamente, de realizar enlaces lógicos de señales, para generar una señal en función de ello. Esta señal se puede utilizar con preferencia para activar un elemento de conmutación para la desconexión de la instalación técnica. La al menos una señal de entrada puede ser una señal, que se apoya en la conexión externa de la tercera parte del módulo. Con preferencia, los dos canales de procesamiento de señales procesan dos señales de entrada de manera redundante entre sí. Cada una de las dos
25 señales de entrada puede ser entonces una señal, que se aplica, respectivamente, a una conexión externa de la tercera parte del módulo.

30 En esta configuración, el módulo o bien la parte del módulo correspondiente ejecutan tareas de seguridad o funciones de seguridad. En particular, aquí, el módulo o bien la parte del módulo correspondiente se pueden utilizar para la desconexión a prueba de fallos (FS) de la instalación técnica.

35 En otra configuración, el primer contra contacto es un elemento de contacto, que está dispuesto en un conector o casquillo. De manera alternativa o acumulativa, los contra contactos son elementos de conector, que están dispuestos adyacentes entre sí en un conector o casquillo. En particular, en el conector o el casquillo se puede insertar una placa de circuito impreso. De esta manera, se forma una conexión de enchufe. En particular, en la primera disposición ensamblada, la placa de circuito impreso está insertada en el conector o el casquillo. De esta manera, cada contacto puede contactar con su contra contacto correspondiente para la conexión eléctrica entre la primera y la segunda parte del módulo.

40 En otra configuración, los contra contactos se extienden en su dirección longitudinal paralelamente al plano de los ejes de articulación. Los contra contactos o bien los contornos exteriores de sus superficies de contacto expuestas no presentan, por lo tanto, ninguna sección inclinada. De esta manera, se puede utilizar, además, un conector o casquillo convencional para los contra contactos.

45 Se entiende que las características mencionadas anteriormente y las características que se explican a continuación no sólo se pueden aplicar en la combinación indicada en cada caso, sino también en otras combinaciones o individualmente, sin abandonar el marco de la presente invención.

50 Ejemplos de realización de la invención se representan en el dibujo y se explican en detalle en la descripción siguiente. En este caso:

La figura 1 muestra una representación simplificada de una instalación técnica con un ejemplo de realización del dispositivo de control.

55 La figura 2 muestra una representación en perspectiva de un ejemplo de realización del dispositivo de control con varios módulos dispuestos adyacentes entre sí con primeras partes del módulo y segundas partes del módulo.

La figura 3 muestra una representación en perspectiva del ejemplo de realización del dispositivo de control según la figura 2 sólo con segundas partes del módulo.

60 La figura 4 muestra una representación en perspectiva de un primer ejemplo de realización de un módulo con una primera, segunda y tercera partes del módulo en una primera y en una segunda disposición ensamblada.

La figura 4a muestra una vista de la sección transversal del módulo mostrado en la figura 4.

La figura 5 muestra una representación en perspectiva del primer ejemplo de realización del módulo de la figura 4, en un estado, en el que se suelta la tercera parte del módulo.

5 La figura 5a muestra una vista de la sección transversal del módulo mostrado en la figura 5.

La figura 6 muestra una vista de la sección trasversal del primer ejemplo de realización del módulo de las figuras 4 a 5 en un estado, en el que se suelta la primera parte del módulo.

10 La figura 6a muestra una primera zona X ampliada de la vista de la sección transversal de la figura 6.

La figura 6b muestra una segunda zona Y ampliada de la vista de la sección transversal de la figura 6.

15 Las figuras 7a-c muestran, respectivamente, una superficie de contacto, cuyo contorno exterior comprende una sección inclinada con al menos una curvatura.

La figura 8 muestra una vista de la sección transversal de una primera parte del módulo de una variante del primer ejemplo de realización del módulo.

20 La figura 8a muestra una zona X ampliada de la vista de la sección transversal de la figura 8.

Las figuras 9 y 10 muestran, respectivamente, una superficie de contacto, cuyo contorno exterior comprende una sección inclinada con al menos una recta.

25 Las figuras 11a-b muestran, respectivamente, una superficie de contacto con una pluralidad de superficies de contacto aisladas unas de las otras.

30 La figura 12 muestra una vista de la sección transversal de un fragmento de una primera parte del módulo y de una segunda parte del módulo de acuerdo con un ejemplo de realización en un estado, en el que se coloca la primera parte del módulo a través del movimiento de articulación, y

35 La figura 13 muestra una vista de la sección transversal de un fragmento de una primera parte del módulo de una segunda parte del módulo, en un estado, en el que la primera parte del módulo se coloca a través de movimiento de articulación.

40 En la figura 1 se representa una instalación técnica 10 con un ejemplo de realización del nuevo dispositivo de control 1 para el control automático de la instalación técnica 10. En este ejemplo de realización, el dispositivo de control 1 se utiliza de manera adecuada para la desconexión libre de fallos de la instalación 10, es decir, que el dispositivo de control 1 se utiliza para tareas de seguridad. La instalación 10 contiene aquí de forma ejemplar un robot 12, desde cuyos movimientos parte en el modo de trabajo un peligro para las personas, que se encuentran en la zona de trabajo del robot 12. Por este motivo, la zona de trabajo del robot 12 está asegurada con un espacio de protección con una puerta de protección 14. La puerta de protección 14 posibilita el acceso a la zona de trabajo del robot 12, por ejemplo para trabajos de mantenimiento o para trabajos de instalación. No obstante, en el modo de trabajo normal, el robot 12 sólo puede trabajar cuando la puerta de protección 14 está cerrada. Tan pronto como se abre la puerta de protección, debe desconectarse el robot o debe llevarse de otra manera a un estado seguro.

45 Para detectar el estado cerrado de la puerta de protección 4, en la puerta de protección 14 está instalado un conmutador de la puerta de protección con una parte de la puerta 16 y con una parte de marco 18. La parte de marco 18 genera sobre una línea 20 una señal de la puerta de protección, que es alimentada a través de la línea 20 al nuevo dispositivo de control 1.

50 El dispositivo de control 1 posee en este ejemplo de realización una parte E/A 24 con una pluralidad de conexiones (o bien conexiones externas o conexiones de aparatos) 20. En algunos ejemplos de realización, las conexiones 29 son terminales de conexión o terminales de campo, que están dispuestos en un lado de la carcasa 27 del dispositivo de control 1, por ejemplo en una parte del módulo de conexión, como se explicará a continuación. Por ejemplo, se puede tratar de terminales de resorte o de terminales de tornillo. En otros ejemplos de realización, las conexiones pueden ser conectores o casquillos, que contienen varios elementos de contacto (pines), en los que, respectivamente, un pin forma una conexión. Con frecuencia, se utilizan casquillos-M8 con cinco pines de contacto, para la conexión de aparatos de mensajes u otros sensores en el plano del campo. De manera correspondiente, los ejemplos de realización del nuevo dispositivo de control pueden ser o comprender aparatos de campo, que están dispuestos fuera de un armario de distribución en la proximidad espacial del robot 12.

55 El dispositivo de control 1 posee en este ejemplo de realización dos canales redundantes de procesamiento de señales. De forma ejemplar aquí se representan dos microcontroladores 28a, 28b, que están conectados,

respectivamente, con la parte E/A 24. Los microcontroladores 28a, 28b procesan aquí se forma redundante entre sí las señales de entrada, que el dispositivo de control 1 recibe en las conexiones del aparato de la parte E/A 24 y compara sus resultados, lo que se representa con una flecha 29. En lugar de dos microcontroladores 28a, 28b, los microprocesadores pueden utilizar ASICs, FPGAs y/u otros circuitos de procesamiento de señales. Con preferencia, los ejemplos de realización del dispositivo de control 1 poseen al menos dos canales de procesamiento de señales redundantes entre sí, que están en cada caso en condiciones de realizar enlaces lógicos de señales, para generar en función de ello una señal. Esta señal es utilizada entonces para activar un elemento de conmutación para la desconexión de la instalación técnica 10 o bien del robot 12. Tal dispositivo de control 1 se puede utilizar entonces para la desconexión a prueba de fallos (FS) de la instalación 10, aquí del robot 12.

En el caso representado aquí, el dispositivo de control 1 posee dos elementos de conmutación 30a, 30b redundantes. Cada uno de estos elementos de conmutación está en condiciones de conmutar un potencial de tensión alto 32 hacia una conexión del aparato 38a, 38b del dispositivo de control 1 para posibilitar un flujo de corriente hacia un relé 40a, 40b, o para interrumpir este flujo de corriente. De esta manera, cada uno de los elementos de conmutación 30 puede desconectar un actuador, como un relé o una válvula magnética.

Los relés 40a, 40b poseen en cada caso contactos de trabajo 42a, 42b. Los contactos de trabajo 42a, 42b están dispuestos aquí en serie entre sí en una vía de alimentación de corriente desde un suministro de corriente 44 hacia el robot 12. Tan pronto como los relés 40a, 40b están desconectados, caen los contactos 42 y se desconecta el suministro de corriente para el robot 12. Es evidente para los técnicos competentes que tal desconexión "radical" se ha descrito aquí de forma ejemplar. A diferencia de ello, en el caso de un requerimiento de seguridad, solamente se desconectan partes del robot 12, como tal vez los accionamientos peligrosos, mientras que otras partes del robot 12 permanecen preparadas para el funcionamiento. También es concebible una desconexión retardada para que el robot 12 se pueda frenar, dado el caso. Antes de la desconexión de los accionamientos de forma controlada.

El dispositivo de control 1 controla los elementos de conmutación 30a, 30b aquí en función de la señal del conmutador de la puerta de protección sobre la línea 19 y en función de otra señal de entrada desde la tecla de desconexión de emergencia 46. También la tecla de desconexión de emergencia 46 está conectada a través de líneas con conexión es del aparato del dispositivo de control 1. Con preferencia, cada una de las señales de entrada se puede aplicar de forma redundante o bien pueden estar previstas en cada caso dos líneas de entrada y de salida o conexiones (no se representan en la figura 1). En el ejemplo mostrado en la figura 1, pueden estar previstas, por lo tanto, para la tecla de desconexión de emergencia 46 dos líneas de entrada o entradas, que suministran en cada caso una señal de entrada desde la tecla de desconexión de emergencia 46. Lo mismo se aplica de manera similar para la señal del conmutador de la puerta de protección.

En algunos ejemplos de realización, el dispositivo de control genera señales de salida, que están alimentadas a los aparatos de alarma individuales. De forma ejemplar, una señal de salida de este tipo es conducida a través de una línea 48 hacia la parte del marco 18 del conmutador de la puerta de protección. La parte del marco 18 desplaza la señal de salida del aparato de conmutación de seguridad 1 desde la línea 48 sobre la línea 19, cuando la parte de la puerta 16 se encuentra en la proximidad de la parte del marco 18, es decir, cuando la puerta de protección 14 está cerrada. Por lo tanto, el dispositivo de control 1 puede supervisar el conmutador de la puerta de protección con la ayuda de la señal de salida sobre la línea 48 y con la ayuda de la señal de entrada sobre la línea 19. De manera comparable, el dispositivo de control 1 supervisa la tecla de desconexión de emergencia 46.

A diferencia de la representación en la figura 1, en la práctica con frecuencia se utilizan dos señales de salida redundantes del dispositivo de control 1, que están conducidas en cada caso sobre una línea de señales separada hacia un aparato de alarma y son desviadas a través de este aparato de alarma de retorno hacia el dispositivo de control 1. De forma ejemplar se remite al documento DE 10 2004 020 995 A1 para tal realización, al que se remite con respecto a detalles de tal supervisión redundante de un aparato de alarma. También la tecla de desconexión de emergencia 46 es supervisada en la práctica con frecuencia con líneas redundantes de entrada y de salida, como se ha mencionado anteriormente.

En el ejemplo de realización del dispositivo de control 1 representado en la figura 1 se utiliza el dispositivo de control para tareas de seguridad, en particular para la desconexión a prueba de fallos (FS) de una instalación. El dispositivo de control 1 se puede utilizar, sin embargo, también para tareas no dirigidas a la seguridad o bien para tareas convencionales (ST).

El dispositivo de control 1 puede ser especialmente un dispositivo de control programable para un control programable de la instalación técnica. De manera alternativa, el dispositivo de control 1 puede ser también un dispositivo de control configurable. Por configurable debe entenderse aquí la adaptación o ajuste de un componente de hardware del control, como por ejemplo un cableado. Por programable debe entenderse aquí la adaptación o ajuste de un componente de hardware del control, por ejemplo por medio de un lenguaje de programación.

El dispositivo de control 1 puede comprender al menos un bus, en particular un bus de comunicaciones y/o un bus

de la tensión de alimentación. Por ejemplo, el dispositivo de control 1 puede ser un dispositivo de control descentralizado, cuyos componentes están conectados entre sí por medio de un bus. El dispositivo de control puede comprender especialmente un módulo de cabecera para la coordinación del tráfico de datos sobre el bus (de comunicaciones). En un dispositivo de control 1 para tareas de seguridad, el bus (de comunicaciones) puede ser, por ejemplo, un bus a prueba de fallos como SafetyBUS p o PROFINET. En un dispositivo de control 1 para tareas convencionales, el bus puede ser, por ejemplo, un bus de campo estándar como CANOpen o DeviceNet o similar.

El dispositivo de control 1 es en particular un dispositivo de control modular con al menos un módulo. La figura 2 muestra una representación en perspectiva de un ejemplo de realización del dispositivo de control modular con varios módulos 100 dispuestos adyacentes entre sí con primeras partes de módulo 102 y segundas parte de módulo 104. Terceras parte de módulo 106 no se representan en la figura 2. La primera parte del módulo 102 comprende una carcasa 103. La segunda parte del módulo 104 comprende al menos una conexión de bus 117, 118. La segunda parte de módulo 104 se designa, por lo tanto, a continuación también como parte del bus del módulo.

La figura 3 muestra una representación en perspectiva del ejemplo de realización del dispositivo de control de acuerdo con la figura 2 sólo con las segundas parte de módulo (partes de bus del módulo) 104. Las segundas partes de módulo (partes de bus del módulo) 104 o bien los módulos 100 están dispuestos adyacentes entre sí en una dirección longitudinal L. Las segundas partes del módulo 104 o bien los módulos 100 se montan, como se muestra en la figura 3, sobre un carril de guía 101. La segunda parte del módulo (parte del bus del módulo) 104 presenta una conexión de bus 117 para un bus de la tensión de alimentación y una conexión de bus 118 para un bus de comunicaciones. La segunda parte del bus (parte del bus del módulo) 104 comprende una primera parte eléctrica del bus 117, 118 en un primer lado de la carcasa 105 para la conexión eléctrica con una parte de módulo vecino colocado adyacente en la dirección longitudinal L (en las figuras 2 y 3 una parte del módulo vecino colocado adyacente a la derecha). La segunda parte del módulo (parte del bus del módulo) 104 comprende, además, una segunda conexión eléctrica del bus 117', 119' (no se puede ver en la figura 3) en un segundo lado, opuesto al primer lado, de la carcasa 105 para la conexión eléctrica con otra parte vecina del módulo que está adyacente en la dirección longitudinal L (en la figura 2 y la figura 3 una parte del módulo vecino dispuesta adyacente a la izquierda). En particular, la segunda conexión eléctrica del bus 117', 119' se puede conectar con la primera conexión eléctrica del bus 117', 119' correspondiente de la otra parte vecina del módulo. De este modo se conmuta el bus de la tensión de alimentación y el bus de comunicación más allá de las segundas partes del módulo (partes de bus del módulo) 104.

El dispositivo de control 1 puede comprender, además, un módulo de cabecera no se representa en la figura 1 y la figura 2), que comprende interfaces y una parte de procesamiento, en particular para la coordinación del tráfico de datos sobre el bus (de comunicaciones) como se ha descrito anteriormente. El módulo de cabecera puede estar montado o bien se puede montar entonces de la misma manera sobre el carril de guía 101. El módulo de cabecera puede estar dispuesto en la dirección longitudinal L junto a las segundas partes del módulo (partes del bus del módulo) 104 o bien los módulos 100, como se ha descrito anteriormente. En la figura 2 y en la figura 3, el módulo de cabecera puede estar dispuesto, por ejemplo, a la izquierda junto al primer módulo 100 en la dirección longitudinal L y puede estar conectado a través de la primera conexión de bus 117, 118 con los módulos. Cada módulo 100 o bien la primera parte correspondiente del módulo (parte de la electrónica del módulo) 102, puede ser un módulo E/A (entrada / salida) o bien una parte del módulo. El módulo E/A o bien la parte del módulo puede ser un módulo a prueba de fallos (Fail—safe o bien FS) o un módulo estándar no a prueba de fallos (ST). De forma ejemplar para una realización de este tipo se remite al documento WO 2005/003869 A1, que se incorpora por referencia con relación a un dispositivo de control modular de este tipo.

Como se muestra en la figura 3, a través de las segundas partes del módulo (partes del bus del módulo) 104 dispuestas adyacentes se acondiciona una llamada espina dorsal. Sobre esta espina dorsal se pueden disponer entonces las primeras partes del módulo 102 de manera libre opcional. La espina dorsal forma aquí especialmente una superficie esencialmente plana. No es forzosamente necesaria una yuxtaposición continua de primeras partes del módulo (partes de la electrónica del módulo) 102 sobre la espina dorsal. Como se puede ver en la figura 2, sobre una segunda parte determinada del módulo (parte del bus del módulo) 104, o bien sobre una sección determinada de una anchura de base d de una segunda parte del bus del módulo (parte del bus del módulo) 104 no tiene que estar dispuesta forzosamente una primera parte del módulo (parte de la electrónica del módulo) 102.

Con referencia de nuevo a la figura 1, sobre una segunda parte del módulo 104 (parte del bus del módulo) se puede acoplar al menos una primera parte del módulo 102. Con preferencia, la primera parte del módulo 102 comprende un circuito de control eléctrico para el control automático, por ejemplo con una o varias unidades de procesamiento, como se explica con referencia a la figura 1. La primera parte del módulo 102 se menciona a continuación también como parte de la electrónica del módulo). La primer aparte del módulo 102 (parte de la electrónica del módulo) y la segunda parte del módulo 104 (parte del bus del módulo) se pueden ensamblar mecánica y eléctricamente en una primera disposición ensamblada, como se muestra en la figura 2. A través de esta estructura modular del dispositivo de control 1 es posible sin mayor gasto la reacción a modificaciones y adaptaciones.

En el ejemplo de realización representado en la figura 2 y en la figura 3, se acondiciona la segunda parte del módulo (parte del bus del módulo) 104 en varias formas de anchura. La primera parte del módulo (parte de la electrónica del módulo) 102 tiene una anchura básica en la dirección longitudinal L. Algunas de las segundas partes del módulo (parte del bus del módulo) 104 tienen, respectivamente, una anchura en la dirección longitudinal L, que es un múltiplo entero (n-veces) de la anchura básica, en particular aquí una anchura, que es cuatro veces la anchura básica d (designada con 4d en la figura 2 y en la figura 3). En este caso, el múltiplo de número entero es, por lo tanto, un múltiplo exponente, a saber 4. La anchura básica cuádruple se ha revelado como especialmente adecuada para el ensamblaje de una espina forzal mayor. No obstante, también se puede seleccionar cualquier otro múltiplo exponente adecuado.

Como se puede ver en el ejemplo de realización de la figura 2 y de la figura 3, otra segunda parte del módulo (parte del bus del módulo) 104 tiene una anchura, que corresponde a la anchura básica d. La segunda parte del módulo (parte del bus del módulo) se prepara, por lo tanto, en dos formas de anchura con diferentes anchuras. En una primera forma de anchura con la anchura básica d y en una segunda forma de anchura con la anchura 4d, que es cuatro veces la anchura básica d. La espina dorsal se puede componer de esta manera a través de la disposición de dos partes de módulo (partes del bus del módulo) dispuestas adyacentes entre sí de la primera y/o de la segunda forma de anchura de manera libremente opcional. A través de la previsión de segundas partes del módulo (partes del bus del módulo) 104 de una anchura, que es un múltiplo de número entero de la anchura básica d, se necesitan menos segundas partes del módulo 104, comparado con la utilización exclusiva de segundas partes del módulo 104 de la anchura básica d.

En el ejemplo de realización representado en la figura 2, todas las primeras partes del módulos (partes de la electrónica del módulo) 102 tienen la anchura básica d en la dirección longitudinal L. No obstante, también se pueden preparar otras primeras partes del módulo 102, que tienen una anchura en la dirección longitudinal L, que es un múltiplo de número entero de la anchura básica d (m-veces), en particular un múltiplo exponente (por ejemplo, 2-veces). Por ejemplo, otras primeras partes del módulo pueden presentar una anchura en la dirección longitudinal, que es el doble de la anchura básica d. La primera parte del módulo (parte de la electrónica del módulo) se acondiciona en dos formas de anchura con dos anchuras diferentes. En una primera forma de anchura con la anchura básica d y en una segunda forma de anchura con una anchura, que es un múltiplo de número entero (m-veces) de la anchura básica. La primera parte del módulo en la segunda forma de anchura se puede disponer entonces más allá de un lugar de separación entre dos segundas partes del módulo (parte del bus del módulo) 104 colocadas adyacentes entre sí.

La figura 4 muestra una representación en perspectiva de un primer ejemplo de realización de un módulo 100, que comprende una primera parte del módulo 102, una segunda parte del módulo 104 y una tercera parte del módulo 106. La figura 4a muestra una vista de la sección transversal correspondiente del módulo 100 mostrado en la figura 4. La primera o bien la segunda parte del módulo 102, 104 en este ejemplo de realización puede ser especialmente una primera o bien una segunda parte del módulo, como se explica con referencia a la figura 2 y a la figura 3. La tercera parte del módulo 106 comprende una carcasa 107. La tercera parte del módulo 106 comprende, además, al menos una conexión externa 129 para la aplicación de una señal o de una tensión desde el exterior. Las conexiones 129 pueden ser o comprender especialmente las conexiones 129 descritas con referencia a la figura 1. En la figura 4 y en la figura 4a se representan una pluralidad de conexiones externas 129, que están dispuestas adyacentes entre sí en la carcasa 107 de la tercera parte del módulo. La tercera parte del módulo 106 se designa, por lo tanto, a continuación también parte de conexión del módulo. En el ejemplo de realización representado, la tercera parte del módulo 106 comprende dieciséis conexiones externas 129, que están dispuestas en una única serie (16 polos y una serie). No obstante, debería entenderse que se puede prever cualquier otro número y disposición adecuados de conexiones externas. Una conexión externa puede ser una salida para la transmisión de una señal de salida (por ejemplo a un actuador) o una entrada para la recepción de una señal de entrada (por ejemplo, desde un sensor).

Como ya se ha explicado con referencia a la figura 2, la primera parte del módulo 102 y la segunda parte del módulo 102 se pueden ensamblar mecánica y eléctricamente en una primera disposición ensamblada. También la primera parte del módulo 102 y la tercera parte del módulo 106 se pueden ensamblar mecánica y eléctricamente en una segunda disposición ensamblada. La figura 4 y la figura 4a muestran las partes del módulo en la primera y en la segunda disposición ensamblada.

El ensamblaje mecánico de las partes del módulo se describe ahora a continuación en detalle con referencia a la figura 4a. Como se muestra en la figura 4a, la tercera parte del módulo (parte de conexión del módulo) 106 presenta un elemento de soporte de fijación de articulación 112, en el que se puede retener o bien se retiene de forma desprendible la primera parte del módulo (parte de la electrónica del módulo) 104. El elemento de soporte de fijación de articulación 112 define de esta manera un centro de gravedad S' con un eje de articulación A'. De este modo se pueden ensamblar mecánicamente la primera parte del módulo 102 y la tercera parte del módulo 106 a través de un movimiento de articulación a lo largo de una trayectoria definida del movimiento a la segunda disposición ensamblada. Como se deduce en la figura 4a, también la primera parte del módulo (parte de la electrónica del módulo) 102 comprende un elemento de soporte de fijación de articulación 110, en el que se puede retener o se

retiene de forma desprendible la segunda parte del módulo 104 (parte del bus del módulo). El elemento de soporte de fijación de articulación 110 define de esta manera un punto de articulación S con un eje de articulación A. De esta manera, la primera parte del módulo 102 y la segunda parte del módulo 104 se pueden ensamblar por medio de un movimiento de articulación a lo largo de una trayectoria definida del movimiento en la segunda disposición ensamblada. En el ejemplo de realización representado en la figura 4a, el elemento de soporte de fijación de articulación 110, 112 comprende una proyección (por ejemplo, proyección curvada, gacho o similar), que encaja en una escotadura de la otra parte correspondiente del módulo. De esta manera, se prepara una conexión pivotable. Las partes del módulo se pueden ensamblar de esta manera a través de un movimiento de articulación sencillo alrededor de un punto de articulación fijamente definido de una manera segura y fiable. En el ejemplo de realización representado, el elemento de soporte de fijación de articulación 110 de la primera parte del módulo 102 y el elemento de soporte de fijación de articulación 112 de la tercera parte del módulo se disponen en lados opuestos entre sí del módulo 100. De este modo, la tercera parte del módulo 106 es pivotable en una primera dirección (hacia la derecha en la figura 4a) y la primera parte del módulo 102 es pivotable en una segunda dirección opuesta a la primera (hacia la izquierda en la figura 4a).

La interconexión eléctrica de las partes del módulo se describe ahora en detalle a continuación con referencia a la figura 4a. La primera parte del módulo (parte de la de la electrónica del módulo) 102 comprende al menos un contacto eléctrico 120 y la segunda parte del módulo (parte del bus del módulo) 104 comprende al menos un primer contra contacto eléctrico 130, que en la primera disposición ensamblada contacta con el primer contacto eléctrico 120 para la conexión eléctrica entre una primera parte del módulo (parte de la electrónica del módulo) 102 y la segunda parte del módulo (parte del bus del módulo) 104. El primer contacto eléctrico 120 de la primera parte del módulo 102 es una banda de conductores sobre una placa no conductora, de manera que se forma una placa de circuito impreso 121. El primer contra contacto 130 de la segunda parte del módulo 104 es un elemento de contacto (pin), que está dispuesto en un conector o casquillo 131. En el conector o el casquillo 131 se puede insertar la placa de circuito impreso 121. De esta manera se forma una conexión de enchufe. En particular, está prevista una pluralidad de contactos eléctricos 120 y una pluralidad de contra contactos 130 correspondientes. La pluralidad de contactos 120 están dispuestos adyacentes entre sí sobre la placa de circuito impreso 121. La pluralidad de contra contactos 130 correspondientes están dispuestos adyacentes entre sí de manera correspondiente en el conector o casquillo 131.

Como se puede ver en la figura 4 y en la figura 4a, los contactos 120 y los contra contactos 130 correspondientes forman en cada caso un primer grupo. En este ejemplo de realización, el primer grupo sirve para transmitir la tensión o la señal del bus de comunicación, que se conmuta por medio de las conexiones de bus 117, desde la segunda parte del módulo (parte de bus del módulo) 104 hasta la primera parte del módulo (parte de la electrónica del módulo) 102. Además, está previsto un segundo grupo de contactos 120' sobre una placa de circuito impreso 121' correspondiente, así como contra contactos 130' correspondientes en un conector o casquillo 131', como ya se ha descrito con relación a los contactos 120 y los contra contactos 130. En este ejemplo de realización, el segundo grupo de contactos 120' o bien de contra contactos 130' sirve para transmitir la tensión del bus de la tensión de alimentación, que es conmutada por medio de las conexiones de bus 118, desde la segunda parte del módulo (parte del bus del módulo) 104 sobre la primera parte del módulo (parte de la electrónica del módulo) 102.

La figura 5 muestra una representación en perspectiva del primer ejemplo de realización del módulo 100 de la figura 4 en un estado, en el que se desprende la tercera parte del módulo (parte de conexión del módulo) 106. La figura 5a muestra una vista de la sección transversal correspondiente del módulo 100 mostrado en la figura 5. Como se puede ver en la figura 5 y en la figura 5a, también la tercera parte del módulo (parte de conexión del módulo) 106 comprende al menos un primer contacto eléctrico 132 y la primera parte del módulo (parte de la electrónica del módulo) 102 comprende al menos un primer contra contacto eléctrico 122 correspondiente que, en la segunda disposición ensamblada, contacta con el primer contacto eléctrico 132 de la tercera parte del módulo (parte del bus del módulo) 106 para la conexión eléctrica entre la primera parte del módulo (parte de la electrónica del módulo) 102 y la tercera parte del módulo (parte de conexión del módulo) 106. El primer contra contacto eléctrico 122 de la primera parte del módulo 102 es una banda de conductores sobre una placa no conductora, de manera que se forma una placa de circuito impreso 123. El primer contacto eléctrico 132 de la tercera parte del módulo 106 es un elemento de contacto (Pin), que está dispuesto en un conector o casquillo 133. En el conector o el casquillo 133 se puede insertar la placa de circuito impreso 123. De esta manera se forma una conexión de enchufe. En particular, está prevista una pluralidad de primeros contactos eléctricos 132 de la tercera parte del módulo 106 y una pluralidad de primeros contra contactos eléctricos 122 correspondientes de la primera parte del módulo 102. La pluralidad de primeros contactos eléctricos 132 de la tercera parte del módulo 106 están dispuestos adyacentes entre sí en el conector o casquillo 133. La pluralidad de primeros contra contactos eléctricos 122 de la primera parte del módulo 102 están dispuestos de manera correspondiente adyacentes entre sí sobre la placa de circuito impreso 123.

Para asegurar la primera y la segunda partes del módulo 102, 104 en la primera disposición ensamblada entre sí, la primera parte del módulo 102 (parte de la electrónica del módulo) comprende un elemento de seguridad 114 con una sección de encaje de seguridad 114b. El elemento de seguridad 114 o bien la sección de encaje de seguridad 114b son móviles a una primera y a una segunda posición. En la primera posición, como se representa en la figura 4 y en

la figura 4a, la sección de encaje de seguridad 114b está encajada con seguridad con la segunda parte del módulo 104 (parte del bus del módulo) en la primera disposición ensamblada, de manera que la primera parte del módulo (parte de la electrónica del módulo) 102 y la segunda parte del módulo (parte del bus del módulo) 104 están aseguradas entre sí. La sección de encaje de seguridad 114 de la figura 4a es una proyección o viga, que en la primera posición engrana con seguridad con una escotadura 115b de la segunda parte del módulo 104. Debería entenderse que este engrane mecánico se puede conseguir o bien se puede describir de cualquier manera. Por ejemplo, también una proyección o viga de la segunda parte del módulo 104 puede encajar en una escotadura de la primera parte del módulo 102 o bien del elemento de seguridad 114.

En la segunda posición (no se representa en la figura 4 y la figura 5) del elemento de seguridad 114, la sección de encaje de seguridad 114b está dispuesta en la primera disposición ensamblada, de tal manera que la primera parte del módulo (parte de la electrónica del módulo) 102 y la segunda parte del módulo (parte del bus del módulo) 104 se pueden separar una de la otra. En la segunda posición del elemento de seguridad 114, la primera parte del módulo (parte de la electrónica del módulo) 102 y la segunda parte del módulo (parte del bus del módulo) 104 no están aseguradas, por lo tanto, entre sí. El elemento de seguridad 114 comprende, además, una sección de activación de seguridad 114a, por medio de la cual el elemento de seguridad 114 es móvil en la primera disposición ensamblada entre la primera y la segunda posición cuando se ejerce una fuerza sobre la sección de activación de seguridad 14a.

Como se puede ver en las figuras 4, 4a, 5 y 5a, también la tercera parte del módulo 106 (parte de conexión del módulo) comprende un elemento de seguridad 116 con una sección de encaje de seguridad 116b para asegurar la primera y la tercera partes del módulo 102,106 en la segunda disposición ensamblada entre sí. El elemento de seguridad 116 o bien la sección de encaje de seguridad 116b son móviles a una primera y una segunda posición. En la primera posición, como se representa en la figura 4a, la sección de encaje de seguridad 116b encaja con seguridad con la primera parte del módulo 102 (parte de la electrónica del módulo) en la segunda disposición ensamblada, de manera que la primera parte del módulo (parte de la electrónica del módulo) 102 y la tercera parte del módulo (parte de conexión del módulo) 106 están aseguradas entre sí. La sección de encaje de seguridad 116b de la figura 4a es una proyección o viga, que en la primera posición encaja con seguridad con una escotadura de la primera parte del módulo 102. Debería entenderse que este engrane mecánico se puede conseguir o bien se puede describir de cualquier tipo. Por ejemplo, también una proyección o viga de la primera parte del módulo 102 puede encajar en una escotadura de la tercera parte del módulo 106 o bien del elemento de seguridad 116.

La figura 6 muestra una vista de la sección transversal del primer ejemplo de realización del módulo de las figuras 4 a 5 en un estado, en el que se desprende la primera parte del módulo. El ensamblaje o bien la separación mecánica de la primera parte del módulo (parte de la electrónica del módulo) 102 y de la segunda parte del módulo (parte del bus del módulo) 104 se describen en detalle a continuación. La carcasa 103 de la primera parte del módulo (parte de la electrónica del módulo) 102 comprende aquí una superficie límite 103a y la carcasa 105 de la segunda parte del módulo (parte del bus del módulo) 104 comprende una superficie límite 105a (visible en la figura 6), que se oponen en la primera disposición o bien estado ensamblado (como se puede ver en las figuras 4 a 5), de tal manera que se define un plano límite G. En las figuras 4a y 5a, el plano límite G se extiende horizontal en el interior del plano del dibujo. A través del eje de articulación A, que se define por elemento de mantenimiento de la articulación 110 de la primera parte del módulo 102 (como de ha descrito anteriormente), se define un plano del eje de articulación E (como se puede ver en la figura 6). En la figura 6, el plano del eje de articulación E se extiende vertical en el interior del plano del dibujo. El plano límite G y el plano del eje de articulación E están ortogonales entre sí. Las superficies límites 105a de las segundas partes del módulo (partes del bus del módulo) 104 forman la espina dorsal. Las placas de circuitos impresos 121, 121' de la primera parte del módulo 102 pueden insertarse en escotaduras correspondientes (con contra contactos 130, 130' o bien conectores o casquillos 131, 131') en la carcasa 105 o bien en la superficie límite 105a de la segunda parte del módulo. La primera parte del módulo (parte de la electrónica del módulo) 102 y la segunda parte del módulo (parte del bus del módulo) 104 se colocan, por lo tanto, planas superpuestas en la primera disposición o bien estado ensamblado, en el plano límite G.

La figura 6a muestra una primera zona X ampliada de la vista de la sección transversal de la figura 6 y la figura 6b muestra una segunda zona Y ampliada de la vista de la sección transversal de la figura 6. La figura 6a muestra los contactos 120, que forman el primer grupo, como se ha descrito anteriormente, y los contra contactos 130 correspondientes. La figura 6b muestra los contactos 120', que forman el segundo grupo, como se ha descrito anteriormente, y los contra contactos 130' correspondientes. En la primera disposición ensamblada, cada contacto 120, 120a, 120b o bien 120', 120a', 120b' entre en contacto con su contra contacto 130, 130a, 130b, o bien 130', 130a', 130b' correspondiente para la conexión eléctrica entre la primera parte del módulo 102 y la segunda parte del módulo 104. Los contactos 120, 120a, 120b o bien 120', 120a', 120b' y los contra contactos 130, 130a, 130b o bien 130', 130a', 130b' están dispuestos adyacentes entre sí en un plano de contacto K, que se extiende perpendicular al eje de articulación A. En las figuras 6, 6a y 6b el plano de contacto K se extiende en o bien paralelo al plano del dibujo.

En la figures 6a y en la figura 6b se muestran en cada caso de forma ejemplar un primer contacto eléctrico provisto con los signos de referencia 120 o bien 120', un segundo contacto provisto con los signos de referencia 120a o bien

120a' dispuesto en dirección radialmente exterior junto al primer contacto y un tercer contacto provisto con los signos de referencia 120b o bien 120b' dispuesto en dirección radial hacia el exterior junto al segundo contacto. Además, los contra contactos correspondientes provisto con los signos de referencia 130, 130a, 130b o bien 130', 130a', 130b'. Como se puede ver en la figura 6a, el primer grupo de contactos comprende todavía otros contactos. Debería entenderse que puede estar previsto cualquier número discrecional de contactos.

Los contactos 120, 120a, 120b o bien 120', 120a', 120b' están previstos en cada caso sobre una placa de circuito impreso 121 o bien 121' correspondiente. Los contactos son en cada caso una banda de conductores sobre una placa no conductora, de manera que se forma la placa de circuito impreso 121 o bien 121'. La banda de conductores se puede preparar especialmente a través de impresión y/o decapado. Los contra contactos 130, 130a, 130b o bien 130', 130a', 130b' son en cada caso un elemento de contacto (Pin), que está dispuesto en el conector o casquillo 131. Los contra contactos 130, 130a, 130b o bien 130', 130a', 130b' son elementos de contacto (Pines), que están dispuestos adyacentes entre sí en el conector o casquillo 131. En el conector o el casquillo 131, 131' se puede insertar la placa de circuito impreso 121, 121'. En la primera disposición ensamblada, la placa de circuito impreso 121, 121' está insertada en el conector o el casquillo 131, 131'. De esta manera, cada contacto 120, 120a, 120b o bien 120', 120a', 120b' puede entrar en contacto con su contra contacto 130, 130a, 130b o bien 130', 130a', 130b' correspondiente para la conexión eléctrica entre las partes del módulo 102, 104.

El primer contacto eléctrico 120 presenta una superficie de contacto F120 expuesta delimitada por un primer contorno exterior con un extremo 127 que se extiende en la trayectoria de movimiento del movimiento de articulación. En particular, cada uno de la pluralidad de contacto 120, 120a, 120b o bien 120', 120a', 120b' presenta una superficie de contacto F120 expuesta delimitada por un contorno exterior con un extremo que se extiende en la trayectoria del movimiento, como se puede ver en la s figuras 6, 6a y en la figura 6b. Por una superficie de contacto expuesta debe entenderse especialmente la superficie conductora de electricidad, que está expuesta o bien que puede ser contactada hacia el exterior. Fura de la superficie de contacto expuesta F120 se puede encontrar un material aislante de electricidad. La banda de conductores de un contacto se extiende desde la superficie expuesta hasta el interior de la carcasa de la primera parte del módulo 102. Como se puede ver en las figuras 6, 6a y 6b, sobre una zona de una banda de conductores respectiva, que no forma la superficie de contacto expuesta F120, se encuentra un material aislante de electricidad. El desarrollo de la banda de conductores desde la superficie de contacto expuesta F120 hasta el interior de la carcasa 103 de la primera parte del módulo 102 no se puede ver, por lo tanto, en las figuras 6, 6a y 6b.

El contorno exterior comprende (en la disposición o estado ensamblado) al menos en el extremo delantero 127 una sección inclinada con relación al plano del eje de articulación E. En la figura 6a, cada uno de los contactos 120, 120a, 120b comprende una sección inclinada hacia el plano del eje de articulación E. En la figura 6b, solamente una parte de los contactos, aquí los contactos 120' y 120a', comprenden una sección inclinada hacia el plano del eje de articulación. En la figura 6b, el tercer contacto 120b' comprende una superficie de contacto con un contorno exterior rectangular convencional.

La sección inclinada en las figuras 6, 6a y 6b comprende una curvatura. La sección inclinada se encuentra al menos en la zona del extremo delantero 127 del primer contorno exterior, que presenta la distancia radial máxima con respecto al punto de articulación S (esquina inferior derecha del contorno exterior en las figuras). Por lo tanto, se adapta o bien se inclina especialmente la zona crítica del contorno exterior. La zona crítica es la zona del extremo delantero 127 del contorno exterior, que presenta (con respecto a todo el extremo delantero) la distancia radial máxima desde el punto de articulación S. Los contra contactos 130, 130a, 130b o bien 130', 130a', 130b' o bien los contornos exteriores de sus superficies de contacto expuestas no presentan, sin embargo, ninguna sección inclinada. Los contra contactos 130, 130a, 130b o bien 130', 130a', 130b' se extienden en su dirección longitudinal paralelos al plano de los ejes de articulación E. En el caso de un contorno exterior de cuatro lados o rectangular, el contorno exterior de la superficie de contacto expuesta de un contra contacto se extiende exclusivamente perpendicular y/o paralela al plano de los ejes de articulación E. No presenta ninguna sección inclinada. De esta manera se puede utilizar, además, un conector o casquillo convencional 131.

Las figuras Fig. 7a, 7b y 7c muestran, respectivamente, una superficie de contacto F120 (representada rayada), cuyo contorno exterior comprende una sección inclinada con al menos una curvatura. El contorno exterior presenta un extremo 127 precedente en la trayectoria de movimiento y un extremo 128 siguiente en la trayectoria de movimiento. En las figuras 7a-c, la sección inclinada con la curvatura se encuentra en la zona o bien en la esquina del extremo precedente 127, que presenta la distancia radial máxima x con respecto al punto de articulación S. Cada punto del contorno exterior presenta durante el movimiento de articulación una distancia radial x determinada con respecto al punto de articulación S fijamente definido. Como se puede ver en las figuras 7a-c, cada punto del primer contorno exterior presenta una distancia radial x, que es menos que una distancia radial x_{lim} (distancia límite o distancia crítica).

En la figura 7a, el contorno exterior es un contorno exterior de cinco lados con cuatro lados rectos 124a, 124b, 124c, 124d y un lado curvado 126 con una curvatura (con radio R). En la figura 7a, la sección inclinada con la curvatura o

bien el lado curvado 126 están dispuestos en una esquina de un contorno exterior (indicada con línea de trazos) por lo demás rectangular convencional. Por lo tanto, a partir de un contorno exterior rectangular convencional se bisela aquí una esquina. La superficie de contacto F120 mostrada en la figura 7a corresponde esencialmente a la superficie de contacto del primero o del segundo contacto 120', 120a' de la figura 6b.

5 En la figura 7b, el contorno exterior es un contorno exterior de cuatro lados con tres lados rectos 124a, 124b, 124c y un lado curvado 126 con la curvatura (con radio R). En la figura 7b, la sección inclinada con la curvatura o bien el lado curvado 126 está dispuesta en un lado de un contorno exterior (indicado con línea de trazos) por lo demás rectangular convencional.

10 En la figura 7c, el contorno exterior es un contorno exterior de cuatro lados con dos lados rectos 124a, 124b y dos lados curvados 126a, 126b, que comprenden en cada caso la curvatura (con radio R). Las dos superficies curvadas 126a, 126b son dos lados curvados que se extienden paralelos entre sí. También los dos lados rectos 124a, 124b son lados rectos que se extienden paralelos entre sí. La superficie de contacto F120 de la figura 7c corresponde esencialmente a la superficie de contacto de uno de los contactos 120, 120a, 120b mostrados en la figura 6a.

15 La figura 8 muestra una vista de la sección transversal de una primera parte del módulo 102 de una variante del primer ejemplo de realización del módulo. La figura 8a muestra una zona X incrementada de la vista de la sección transversal de la figura 8. Las explicaciones y aclaraciones realizadas con respecto al primer ejemplo de realización se aplican de la misma manera a esta variante del ejemplo de realización. No obstante, la sección inclinada comprende en esta variante una recta, en oposición a la sección inclinada con curvatura mostrada en las figuras 6, 6a y 6b.

20 La figura 9 y la figura 10 muestran, respectivamente, una superficie de contacto F120 (representada con línea de trazos), cuyo contorno exterior comprende una sección inclinada con al menos una recta. En la figura 9, el contorno exterior es un contorno exterior de cinco lados con cuatro lados rectos 124a, 124b, 12c, 124d y un lado inclinado recto 125. En la figura 9, la sección inclinada comprende, por lo tanto, exactamente una recta. La superficie de contacto mostrada en la figura 9 corresponde esencialmente a la superficie de contacto F120 mostrada en las figuras 8a y 8a. En la figura 9 la sección inclinada con la recta o bien con el lado inclinado recto 125 está dispuesto en una esquina de un contorno exterior (indicado con línea de trazos) por lo demás rectangular convencional. Por lo tanto, a partir de un contorno exterior convencional rectangular, está biselada aquí una esquina. El lado inclinado presenta un ángulo α predeterminado con respecto el plano de los ejes de articulación E. El ángulo α es mayor que 0° y menor que 90° , en particular entre 30° y 60° , especialmente 45° aproximadamente.

25 En la figura 10, la sección inclinada es un contorno exterior de cuatro lados con cuatro lados rectos 124a, 124b, 124c, 124d. El contorno exterior es un contorno exterior rectangular convencional, que está dispuesto, sin embargo, inclinado. Los lados 124a y 124c comprenden, respectivamente, la sección inclinada y forman en cada caso un lado inclinado recto. Los dos lados inclinados 124a, 124c se extienden paralelos entre sí. Los lados inclinados rectos 124a, 124c presentan en cada caso un ángulo α predeterminado con respecto al plano de los ejes de articulación E.

30 Con respecto a las figuras 4 a 10, se han descrito determinados ejemplos de realización del contorno exterior de la superficie de contacto. No obstante, debería entenderse que se puede utilizar cualquier otro contacto adecuado de la superficie de contacto, con tal que éste comprenda una sección inclinada con respecto al plano de los ejes de articulación, como se ha descrito anteriormente.

35 La figura 11a y la figura 11b muestran, respectivamente, una superficie de contacto F120 con una pluralidad de superficies de contacto f aisladas unas de las otras. En la figura 11a, las superficies de contacto f1 a f8 aisladas unas de las otras son, respectivamente, superficies de contacto redonda so bien semi-redondas. En la figura 11b, las superficies de contacto f1-f7 aisladas unas de las otras son en cada caso superficies de contacto triangulares. El contorno exterior deseado se puede acondicionar de esta manera por medio de una pluralidad de superficies de contacto más pequeñas. El contorno exterior se puede adaptar de esta manera se una forma muy variable. Debería entenderse que se puede utilizar cualquier otro contorno exterior de superficies de contacto f aisladas unas de las otras.

40 La figura 12 muestra una primera vista de la sección transversal de un fragmento de una primera parte del módulo 102 y de una segunda parte del módulo 103 de acuerdo con un ejemplo de realización en un estado, en el que la primera parte del módulo 102 es colocada a través del movimiento de articulación. Las explicaciones y aclaraciones realizadas con respecto al primer ejemplo de realización se pueden aplicar de la misma manera a este ejemplo de realización. Los contactos 120, 120a, 120b, 120c, 120d mostrados en la figura 12 comprenden, respectivamente, una superficie de contacto con un contorno exterior con dos lados curvados que se extienden paralelos entre sí, como ya se ha descrito con referencia a la figura 6. La primera parte del módulo 102 comprende el primer contacto eléctrico 120 y la segunda parte del módulo 104 comprende el contra contacto eléctrico 130 correspondiente. La segunda parte del módulo 104 comprende, además, un segundo contra contacto eléctrico, que está dispuesto en la dirección exterior junto al primer contacto 130. El segundo contra contacto eléctrico 130a presenta una superficie de

contacto F130a expuesta, delimitada por un segundo contorno exterior. Cada punto del primer contorno exterior del primer contacto 120 presenta durante el movimiento de articulación una distancia radial x determinada con respecto al punto de articulación S. Cada punto del segundo contorno exterior del segundo contra contacto 130a presenta durante el movimiento de articulación una distancia radial x determinada con respecto al punto de articulación S.

5 Cada punto del primer contorno exterior del primer contacto 120 presenta una distancia radial x , que es menor que una distancia radial x_{lim1} (distancia límite o distancia crítica) de un punto P_{lim1} del segundo contorno exterior, que presenta la distancia radial mínima desde los puntos del segundo contorno exterior (con respecto al punto de articulación S).

10 La figura 13 muestra una vista de la sección transversal de un fragmento de una primera parte del módulo 102 y de una segunda parte del módulo 104 de acuerdo con otro ejemplo de realización en un estado, en el que la primera parte del módulo 102 se coloca por medio de movimiento de articulación. Las explicaciones y aclaraciones realizadas con respecto al primer ejemplo de realización se aplican de la misma manera a este ejemplo de realización. No obstante, en el ejemplo de realización mostrado en la figura 13 se modifican las secciones inclinadas de los contornos exteriores de los contactos 120, 120a, 120b, 120c, 120d con distancia radial x creciente entre los

15 contactos 120, 120a, 120b, 120c, 120d y el punto de articulación S. Esta modificación está adaptada al movimiento de articulación. Dicho con más precisión, se modifican las secciones inclinadas de tal forma que las secciones inclinadas o bien los contornos exteriores están adaptados al movimiento de articulación. En el ejemplo de realización de la figura 13, el ángulo $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ de los lados inclinados rectos con respecto al plano de los ejes de articulación E se modifica a medida que se incrementa la distancia radial x entre el contacto 120, 120a, 120b, 120c, 120d y el punto de articulación S. El ángulo $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ se reduce aquí a medida que se incrementa la distancia radial.

20 En otro ejemplo de realización, sin embargo, se puede modificar también el contorno exterior. Por ejemplo, el radio de las curvaturas o bien de los lados curvados mostrados en la figura 12 se puede modificar (en particular reducir) a medida que se incrementa la distancia radial x entre el contacto 120, 120a, 120b, 120c, 120d y el punto de articulación. De esta manera, se acondiciona una adaptación todavía más exacta al movimiento de articulación, puesto que se tiene en cuenta la posición exacta de cada contacto con respecto al punto de articulación.

En los ejemplos de realización descritos anteriormente, solamente contornos exteriores del contacto o bien de los contactos 120 no presentan una sección inclinada. Los contornos exteriores del contra contacto o bien de los contra

30 contactos 130, en cambio, no presentan ninguna sección inclinada. Los contra contacto 130 se extienden en su dirección longitudinal paralelos al plano del eje de articulación E. De esta manera se puede utilizar, además, un conector o casquillo 131 convencional.

En los ejemplos de realización descritos anteriormente, la primera parte del módulo 102 y la segunda parte del módulo 104 están configuradas, respectivamente, de tal manera que un último contacto 120d de la pluralidad de los

35 contactos 120, 120a, 120b, 120c, 120d termina durante el ensamblaje como último contacto con el contra contacto correspondiente. Todas las superficies de contacto expuestas presentan en este caso la misma distancia con respecto a la superficie límite 103a de la primera parte del módulo 102. El último contacto 102d es el contacto con la distancia radial máxima x_{max} con respecto al punto de articulación S. De esta manera se puede definir una secuencia determinada de cierre de los contactos 120, 120a, 120b, 120c, 120d. Se consigue que esta secuencia de cierre se mantenga siempre a través de la trayectoria definida del movimiento alrededor del eje de articulación S. El dispositivo de control 1 o el módulo 100 pueden poseer especialmente una salida para la emisión de una señal, que representa la disponibilidad para el funcionamiento del dispositivo de control 1 o del módulo 100, cuando durante el ensamblaje se cierra el último contacto 120d. De esta manera se consigue un reconocimiento seguro del estado

40 ensamblado (o bien preparado para el funcionamiento) del módulo, a través de la consideración de la secuencia de cierre determinada de los contactos.

Aunque anteriormente se ha descrito la sección inclinada con relación al contacto entre la primera parte del módulo 102 y la segunda parte del módulo 104, debería entenderse que la sección inclinada se puede describir de la misma

50 manera con relación al contacto entre la primera parte del módulo 102 y la tercera parte del módulo 106.

Aunque anteriormente se ha descrito el contacto eléctrico 120 o bien su contorno exterior con sección inclinada como componente de la primera parte el módulo 102 en forma de la parte electrónica del módulo, debería entenderse que el contacto eléctrico 120 o bien su contorno exterior se puede prever con sección inclinada, en

55 particular sobre una placa de circuito impreso, como se ha descrito anteriormente, también sobre la segunda parte del módulo 104 descrita aquí en forma de la parte del bus del módulo. En este caso, la sección inclinada se puede encontrar en la zona (del extremo delantero) del contorno exterior, que presenta la distancia radial mínima con respecto al punto de articulación (esquina superior izquierda en las figuras). En general, debería entenderse que es posible en cualquier momento una inversión del principio de la idea descrita anteriormente.

60 La primera y la segunda partes del módulo se pueden ensamblar a través del movimiento de articulación a lo largo de la trayectoria definida del movimiento. Aunque anteriormente se ha descrito un ensamblaje o bien una colocación de una primera parte del módulo 102 a través del movimiento de articulación sobre una segunda parte del módulo 104 (no movida), debería entenderse que es posible cualquier otro tipo de ensamblaje a través de un movimiento de

articulación. Por ejemplo, se puede colocar la segunda parte del módulo 104 a través de movimiento de articulación sobre una primer parte del módulo estática 102 (no movida), o tanto la primera parte del módulo 102 como también la segunda parte del módulo 104 se pueden colocar superpuestas entre sí a través de un movimiento de articulación. En este contexto, debería entenderse que por el extremo delantero del contorno exterior se entiende el extremo del contorno exterior que se encuentra más cerca de la otra parte respectiva del módulo, considerando una trayectoria del movimiento relativo entre la primera parte del módulo y la segunda parte del módulo.

5

Aunque se ha descrito anteriormente un dispositivo de control para el control automático de una instalación técnica, debería entenderse que el dispositivo de control se puede utilizar también para el control de otra aplicación. Por lo demás, el dispositivo de control puede ser cualquier otro dispositivo, en el que se ensamblan contactos eléctricos de una primera parte del módulo y contra contactos de una segunda parte del módulo (a través de movimiento de articulación).

10

15

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo de control (1) para el control automático de una instalación técnica, con al menos un módulo (100), que comprende al menos una primera parte del módulo (102) y una segunda parte del módulo (104), que se pueden ensamblar mecánica o eléctricamente en una disposición ensamblada, en el que la primera parte del módulo (102) y la segunda parte del módulo (104) presentan, respectivamente, una carcasa (103, 105), en cada caso con una superficie límite (103a, 105a), en el que las superficies límites (103a, 105a) están opuestas en la disposición ensamblada, de tal manera que se define un plano límite (G), en el que la primera parte del módulo (102) presenta un elemento de soporte de fijación de articulación (110), en el que se puede retener la segunda parte del módulo (104) de forma desprendible, en el que el elemento de soporte de fijación de articulación (110), define un punto de articulación (S) con un eje de articulación (A), de manera que la primera parte del módulo (102) y la segunda parte del módulo (104) se pueden ensamblar a través de un movimiento de articulación a lo largo de una trayectoria definida del movimiento en la disposición ensamblada, en el que a través del eje de articulación (A) se define un plano del eje de articulación (E) colocado sobre el eje de articulación (A), dispuesto perpendicularmente al plano límite (G), en el que una de las partes del módulo (102) comprende una pluralidad de contactos (120, 120a-d) con un primer contacto eléctrico (120), y en el que la otra parte del módulo (104) comprende una pluralidad de contra contactos (130, 130a-d) correspondientes con un primer contra contacto eléctrico (130), en el que en la disposición ensamblada cada contacto eléctrico (120, 120a-d) contacta con su contra contacto (130, 130a-d) correspondiente para la conexión eléctrica entre la primera y la segunda partes del módulo (102, 104), en el que los contactos (120, 120a-d) y los contra contactos (130, 130a-d) están dispuestos en un plano de contacto, que se extiende perpendicularmente al eje de articulación (A), en el que los contactos (120, 120a-d) son una banda de conductores sobre una placa no conductora, de manera que se forma una placa de circuito impreso (121), **caracterizado** porque el primer contacto eléctrico (120) presenta una superficie de contacto (F120) expuesta, delimitada por un primer contorno exterior, con un extremo (127) que se extiende en la trayectoria del movimiento, en el que el primer contorno exterior comprende en la disposición ensamblada al menos en el extremo delantero (127) al menos una sesión inclinada hacia el plano del eje de articulación (E).
2. Dispositivo de control de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la sección inclinada se encuentra al menos en la zona del extremo delantero del primer contorno exterior, que presenta la distancia radial (x) máxima respecto del punto de articulación (S).
- 3.- Dispositivo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 2, en el que la sección inclinada comprende al menos una recta o una curvatura.
- 4.- Dispositivo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el primer contorno exterior es un contorno exterior de cuatro lados o de cinco lados.
- 5.- Dispositivo de control de acuerdo con la reivindicación 3 ó 4, en el que la sección inclinada es un lado recto (125), que comprende la recta del contorno exterior de cuatro lados o de cinco lados.
- 6.- Dispositivo de control de acuerdo con las reivindicaciones 3 y 4, en el que la sección inclinada es un lado curvado (12) que comprende la curvatura del contorno exterior de cuatro lados o de cinco lados.
- 7.- Dispositivo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la primera superficie de contacto (F120) presenta una pluralidad de superficies de contacto (f1-f8) aisladas unas de las otras.
- 8.- Dispositivo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la parte del módulo (104) con el primer contra contacto (130) comprende, además, un segundo contra contacto eléctrico (130a) dispuesto en dirección radial exterior junto al primer contra contacto (130), que presenta una superficie de contacto (F130a) expuesta, delimitada por un segundo contorno exterior, en el que cada punto del primero y del segundo contorno exterior presenta durante el movimiento de articulación una distancia radial (x) determinada con respecto al punto de articulación (S), y en el que cada punto del primer contorno exterior presenta una distancia radial (x), que es menor que una distancia radial (x_{im}) de un punto (P_{im}) del segundo contorno exterior, que presenta la distancia radial mínima desde los puntos del segundo contorno exterior.
- 9.- Dispositivo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que las secciones inclinadas de los contornos exteriores de los contactos (120, 120a-d) se modifican a medida que se incrementa la distancia radial (x) entre el contacto (120, 120a-d) y el punto de articulación (S).
- 10.- Dispositivo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la primera parte del módulo (102) y la segunda parte del módulo (104) están configuradas de tal forma que un último contacto (120d) de la pluralidad de contactos (120, 120a-d) se cierra durante el ensamblaje como último contacto con el contra contacto correspondiente, en particular en el que el último contacto (120d) es el contacto con la distancia radial máxima (x_{max}) respecto del punto de articulación (S).

- 5 11.- Dispositivo de control de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el dispositivo de control (1) o el módulo (100) posee una salida para la emisión de una señal, que indica la disponibilidad para el funcionamiento del dispositivo de control (1) o del módulo (100), cuando se cierra el último contacto (120d) durante el ensamblaje.
- 10 12.- Dispositivo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la segunda parte del módulo (104) comprende una escotadura, en la que se puede encajar el elemento de soporte de fijación de articulación (114) de la primera parte del módulo (12), de manera que la segunda parte del módulo (102) está retenida de forma desprendible.
- 15 13.- Dispositivo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, en el que el primer contra contacto (130) es un elemento de contacto, que está dispuesto en un conector o casquillo (131), en particular en el que en el conector o casquillo (131) se puede insertar la placa de circuito impreso (121).
- 20 14.- Dispositivo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, en el que los contra contactos (130, 130a-d) se extienden en su dirección longitudinal paralelos al plano del eje de articulación (E).
- 25 15.- Primera parte del módulo (102) para la formación de una disposición ensamblada con una segunda parte del módulo (104), con una carcasa (103), que presenta una superficie límite (103a), que se opone en la disposición ensamblada a una superficie límite (105a) de una carcasa (105) de la segunda parte del módulo (104), de tal manera que se define un plano límite (G), con un elemento de soporte de retención de articulación (110), en el que se puede retener de forma desprendible la segunda parte del módulo (104), y con una pluralidad de contactos (120, 120a-d), que comprenden un primer contacto eléctrico (120), y están configurados para contactar en la segunda parte del módulo (104) con una pluralidad de contra contactos (130, 130a-d) correspondientes, en la que el elemento de soporte de retención de articulación (110), define un punto de articulación (S) con un eje de articulación (A), de manera que la primera parte del módulo (102) y la segunda parte del módulo (104) se ensamblan a través de un movimiento de articulación a lo largo de una trayectoria definida del movimiento en la disposición ensamblada, en la que a través del eje de articulación (A) se define un plano del eje de articulación (E) colocado sobre el eje de articulación (A), dispuesto perpendicularmente al plano límite (G), en la que los contactos (120, 120a-d) están dispuestos en un plano de contacto, que se extiende perpendicularmente el eje de articulación (A), en el que los contactos (120, 120a-d) son en cada caso una banda de conductores sobre una placa no conductora, de manera que se forma una placa de circuito impreso (121), **caracterizada** porque el primer contacto eléctrico (120) presenta una superficie de contacto expuesta (F120) delimitada por un primer contorno exterior con un extremo (127) que se extiende en la trayectoria del movimiento, en la que el primer contorno exterior comprende en la disposición ensamblada al menos en el extremo delantero (127) al menos una sección inclinada hacia el plano del eje de articulación (E).
- 30
- 35

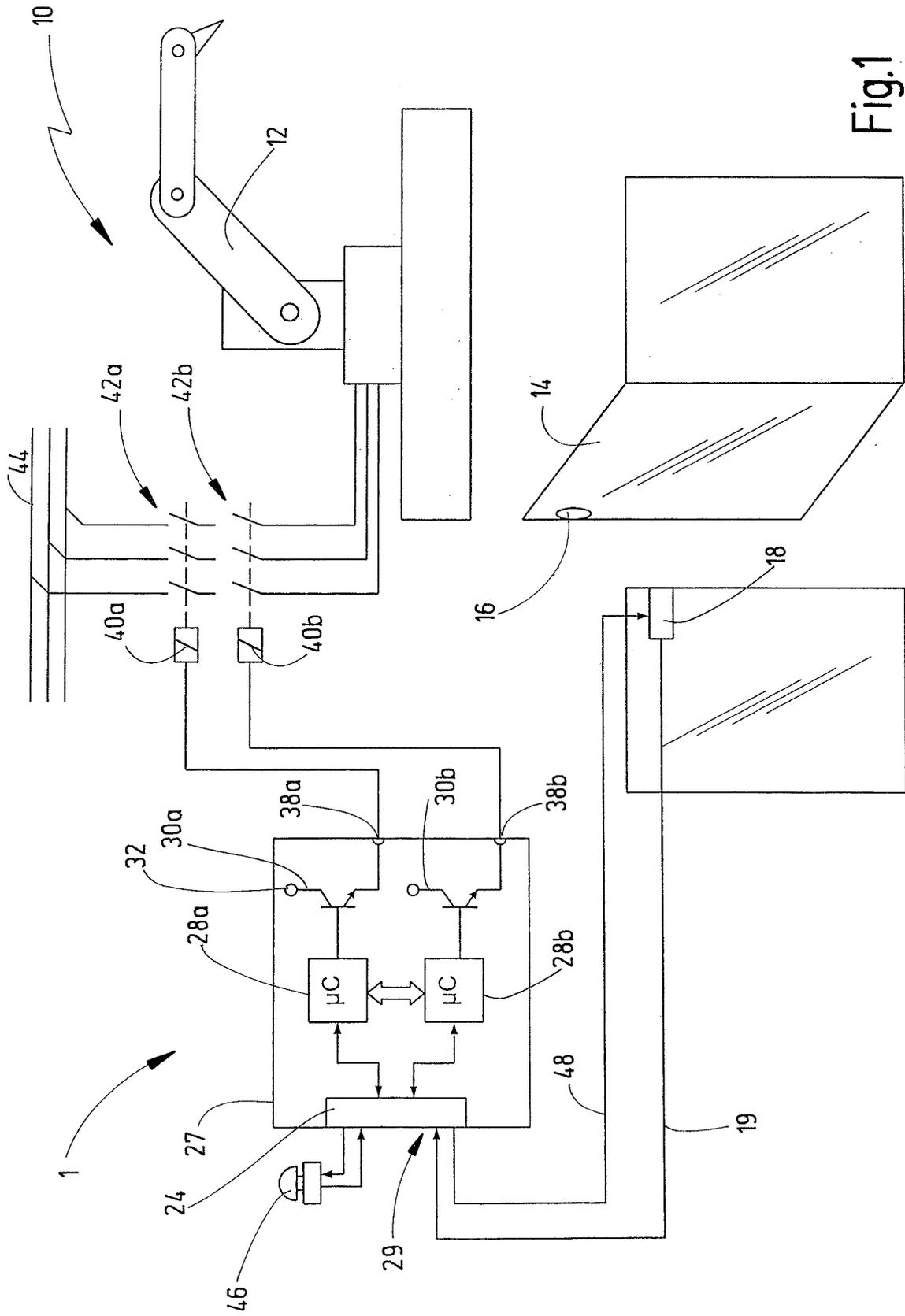


Fig.1

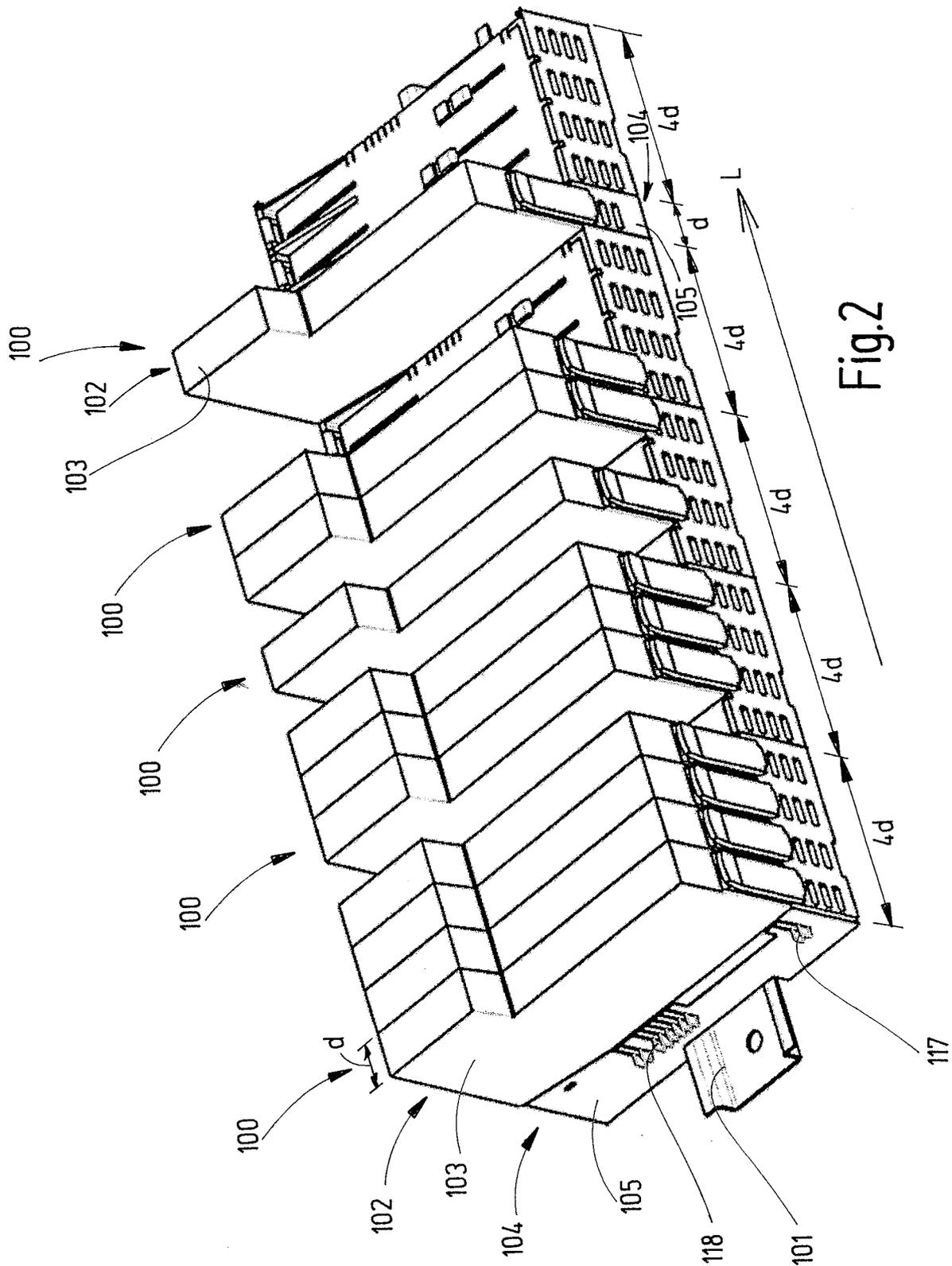


Fig.2

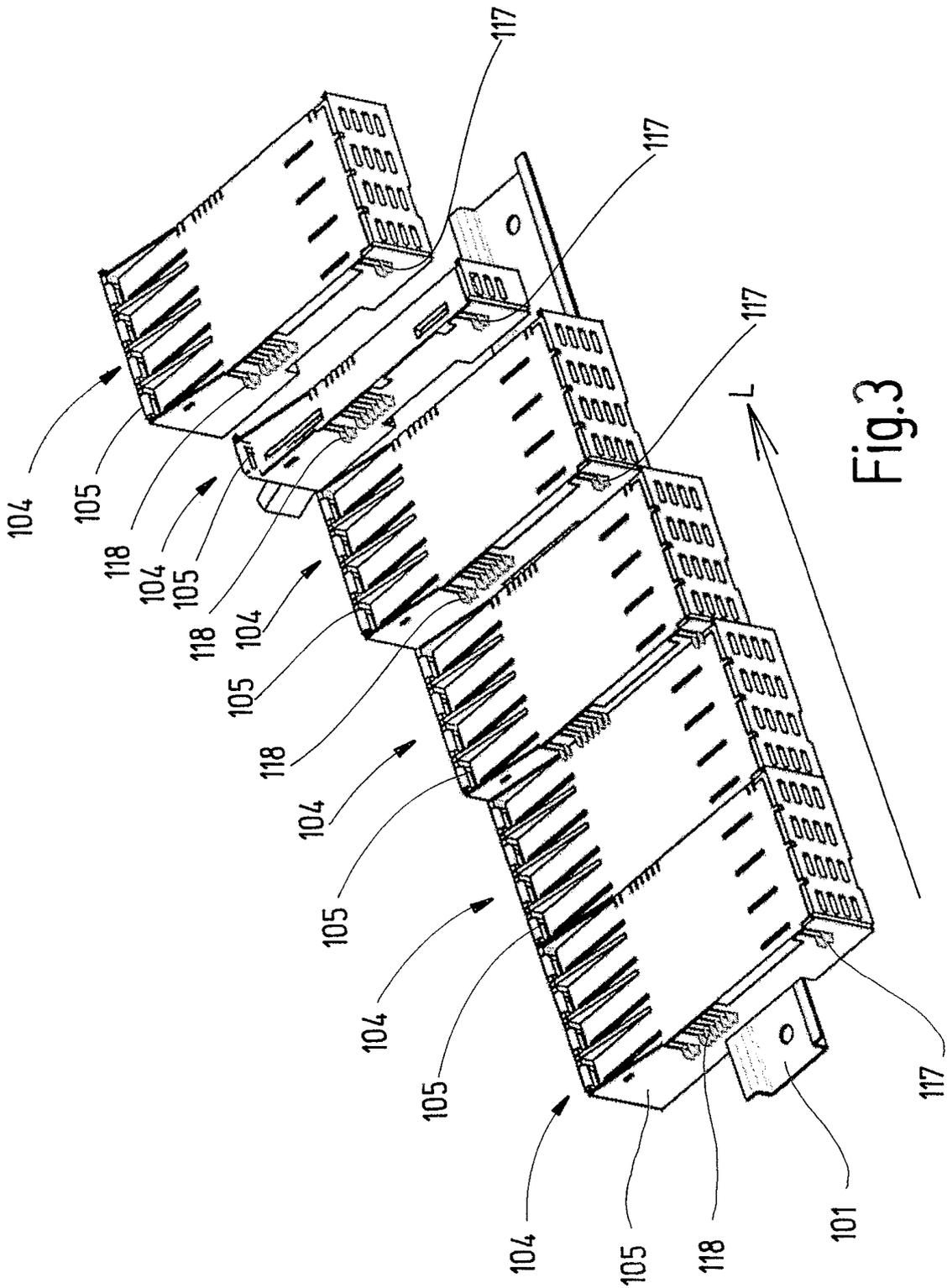


Fig.3

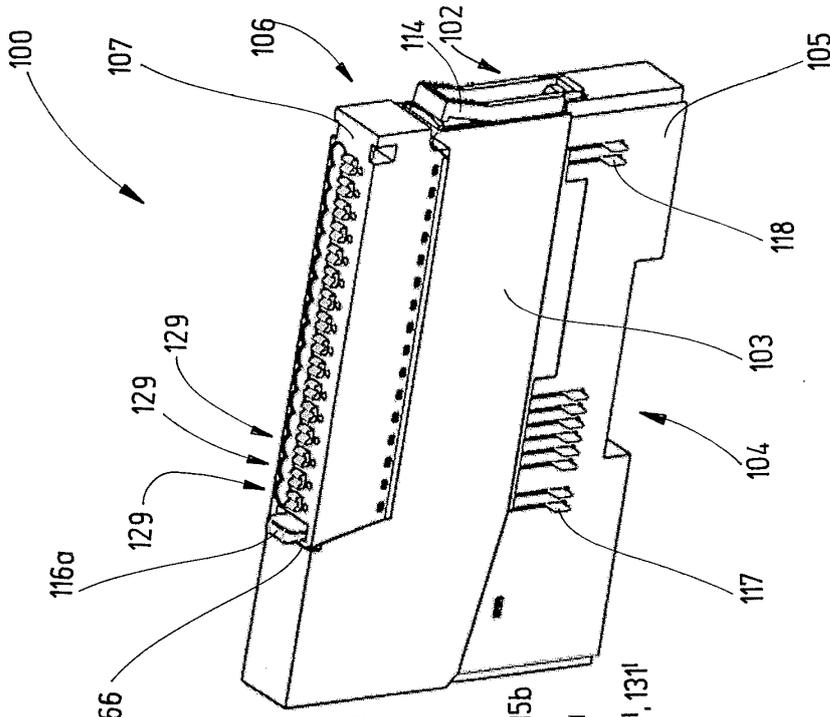


Fig.4

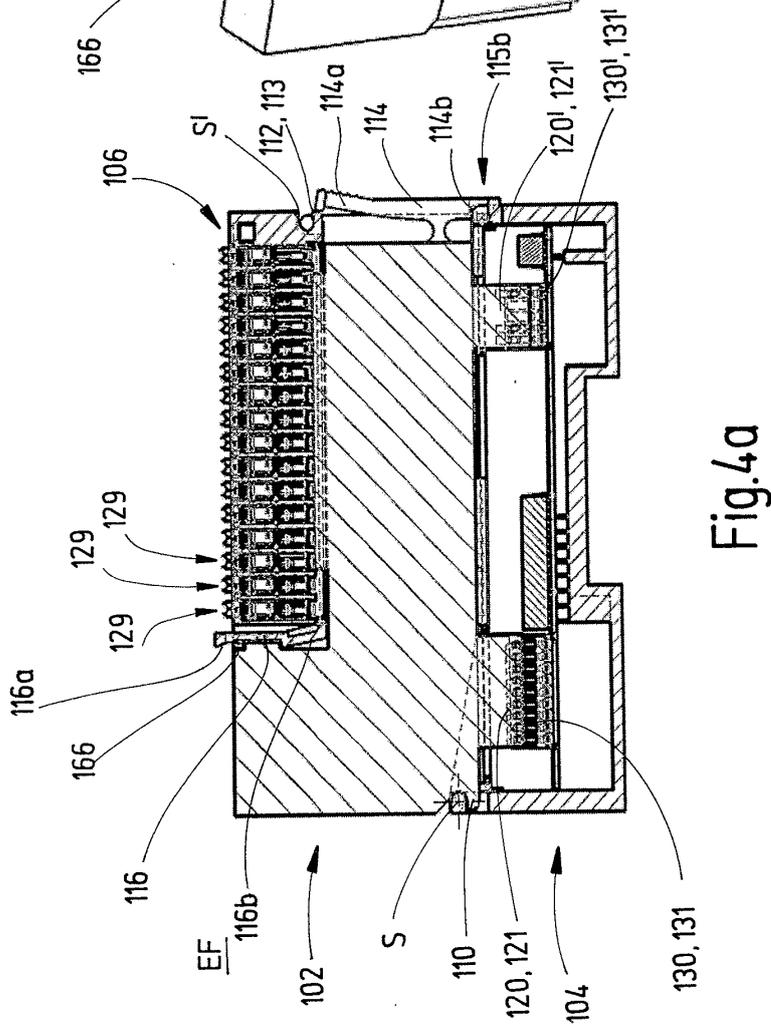


Fig.4a

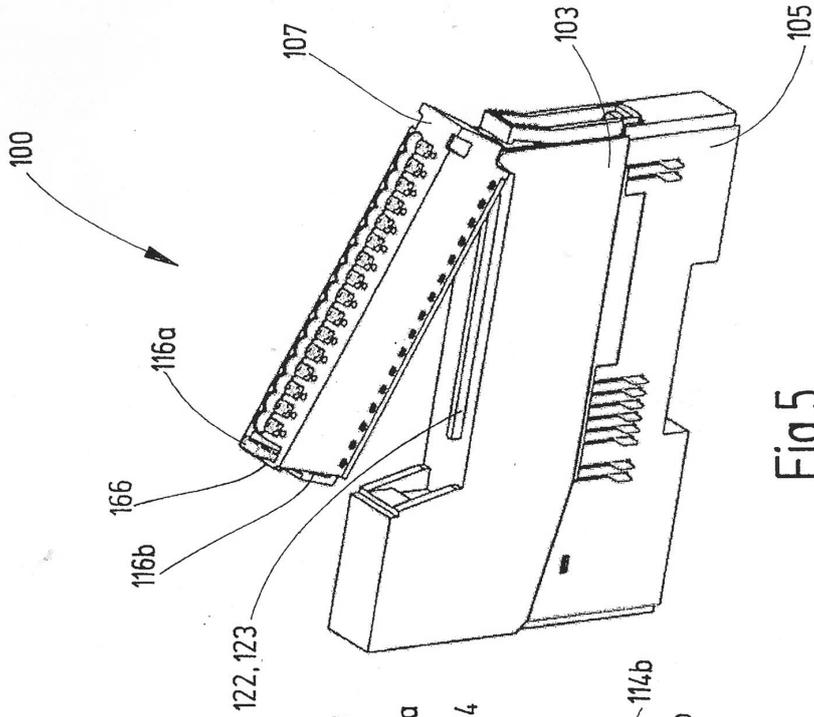


Fig. 5

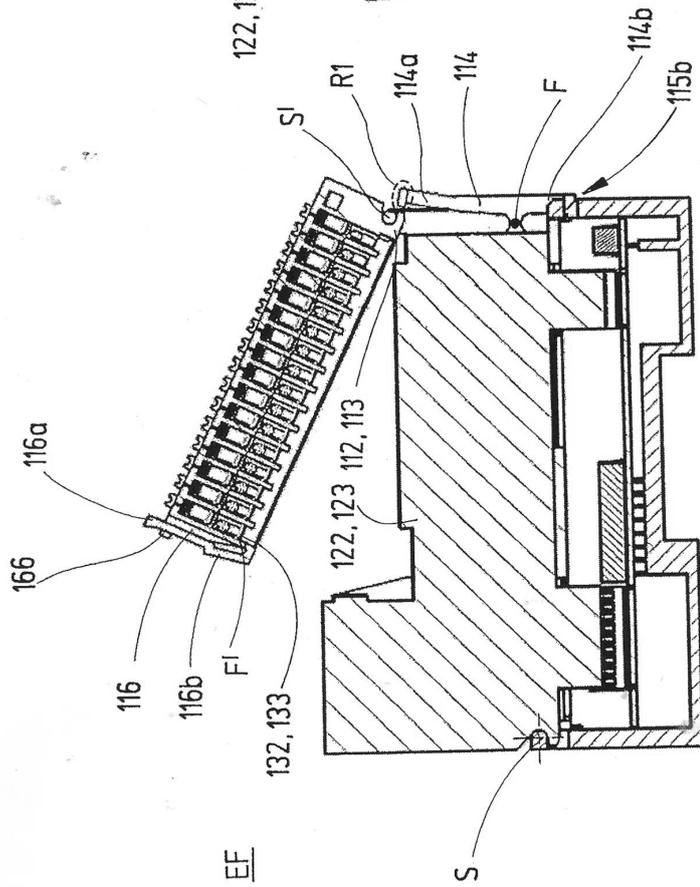
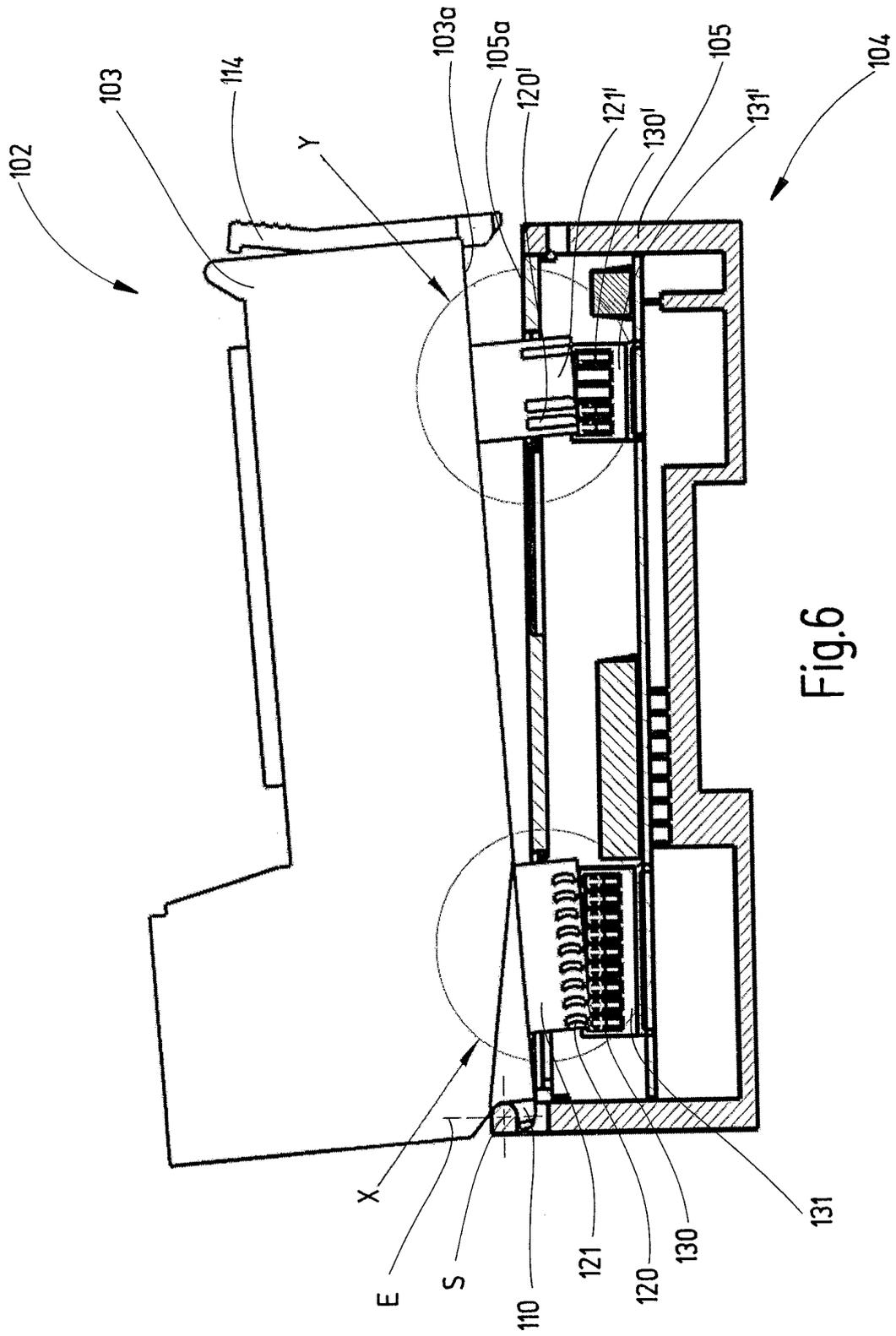
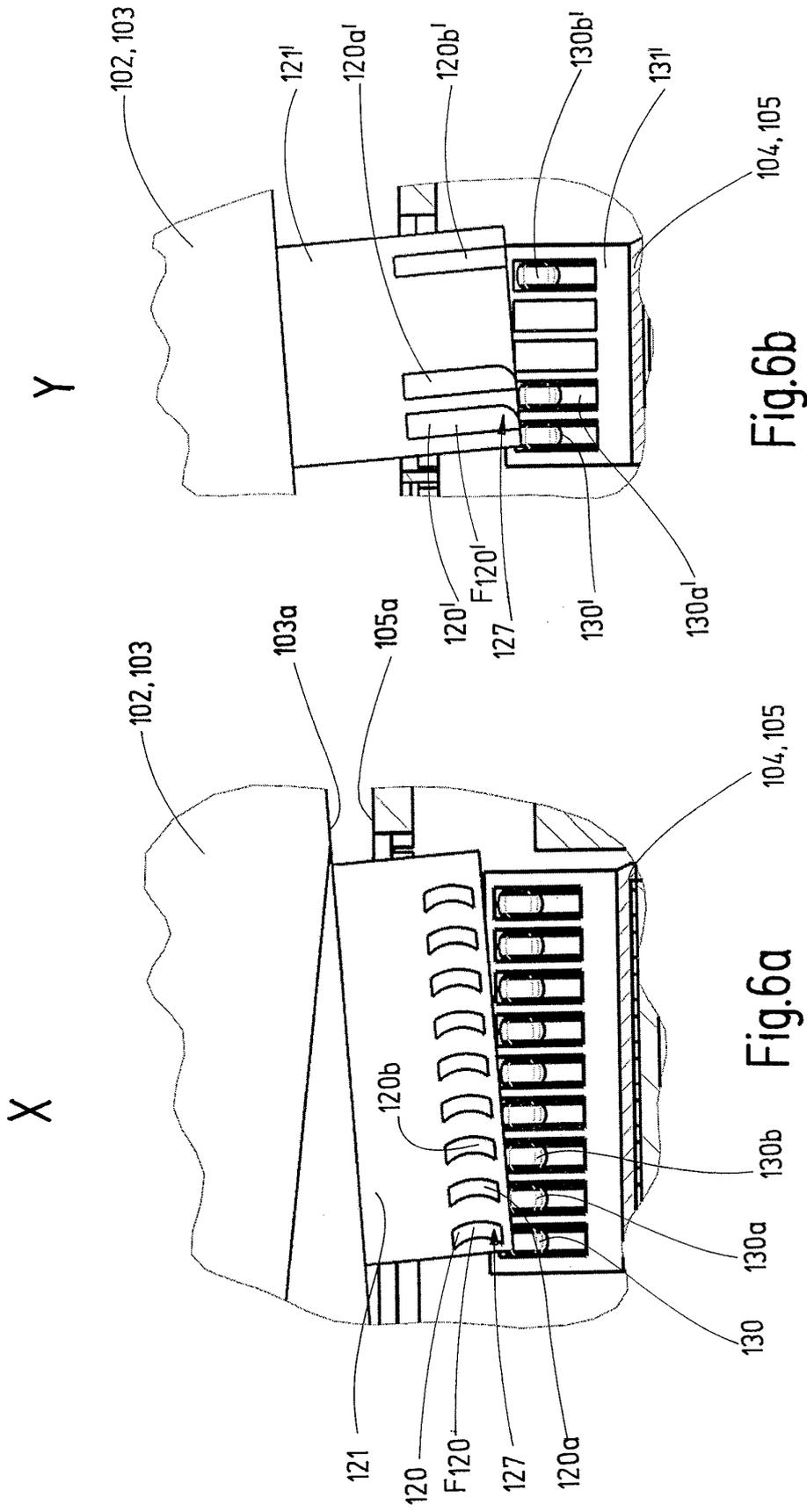
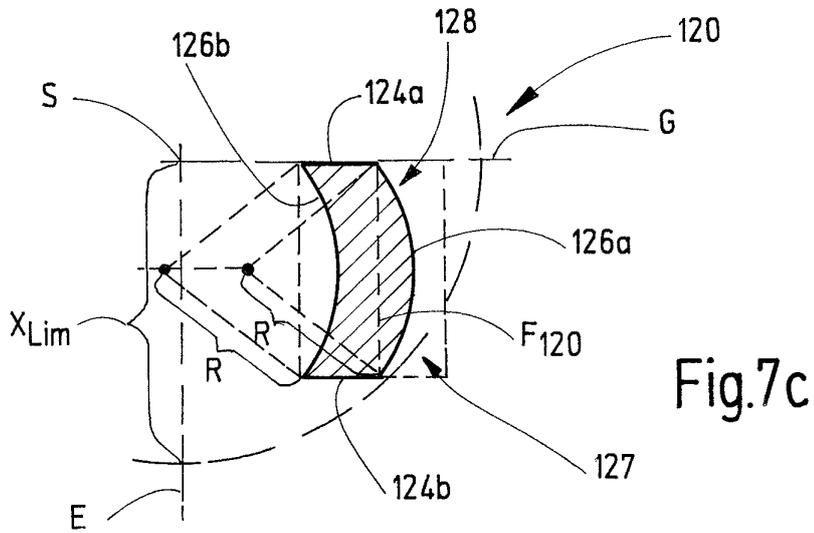
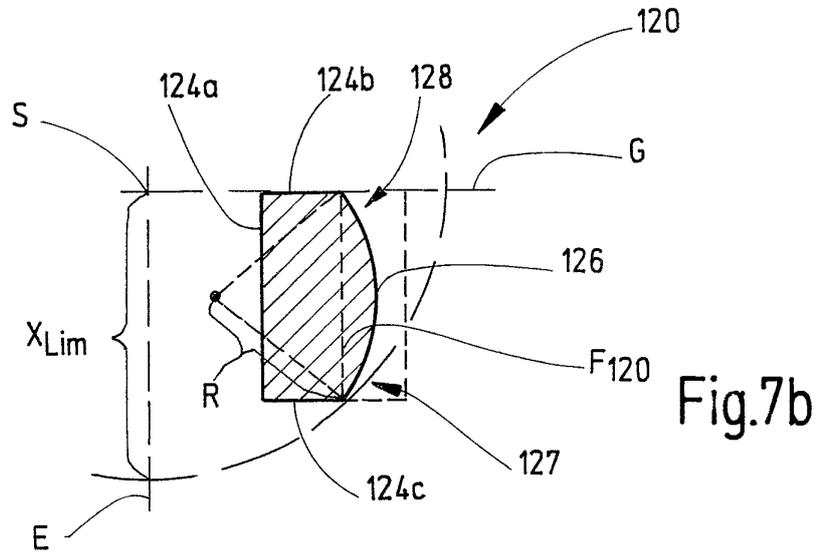
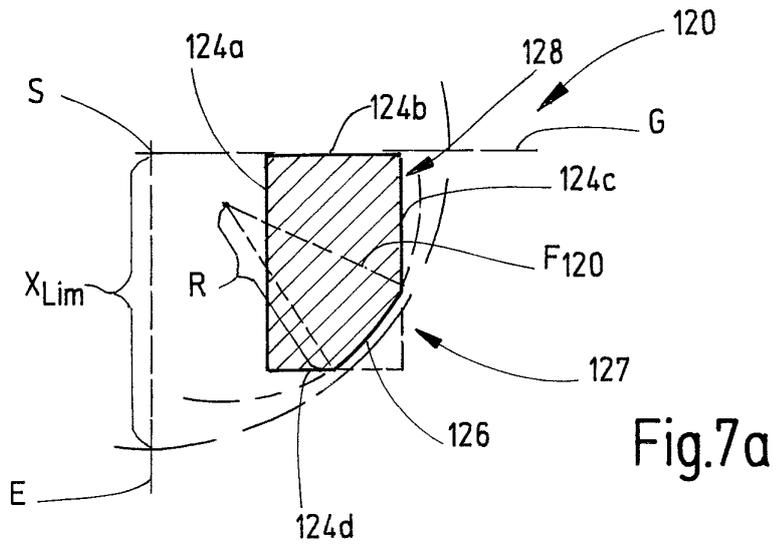
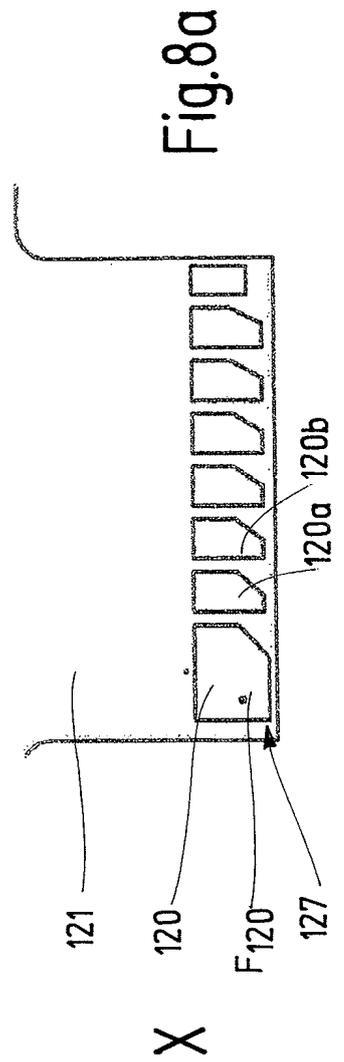
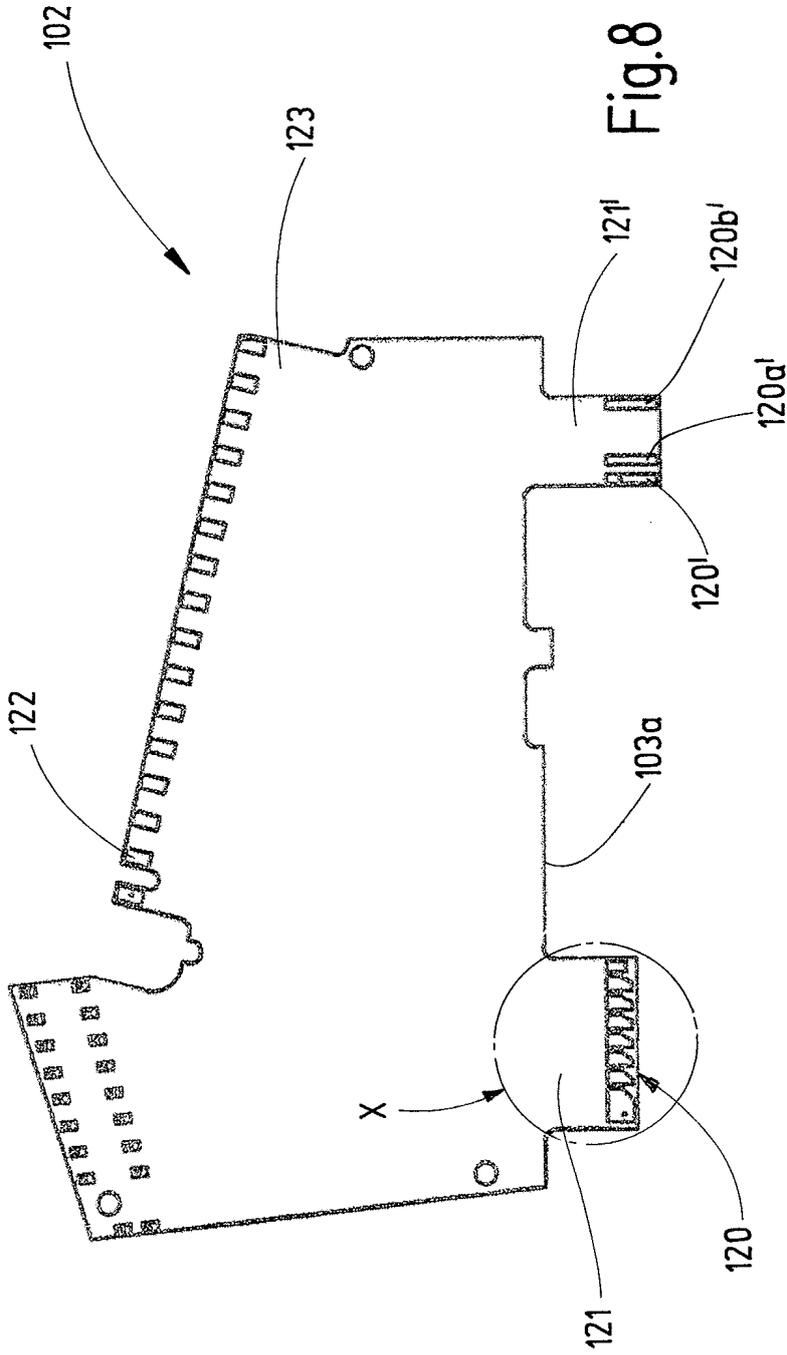


Fig. 5a









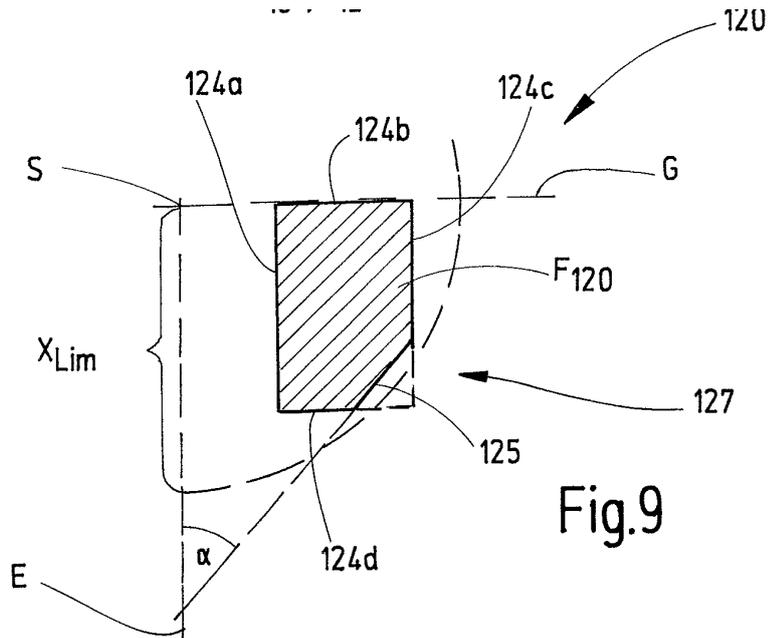


Fig.9

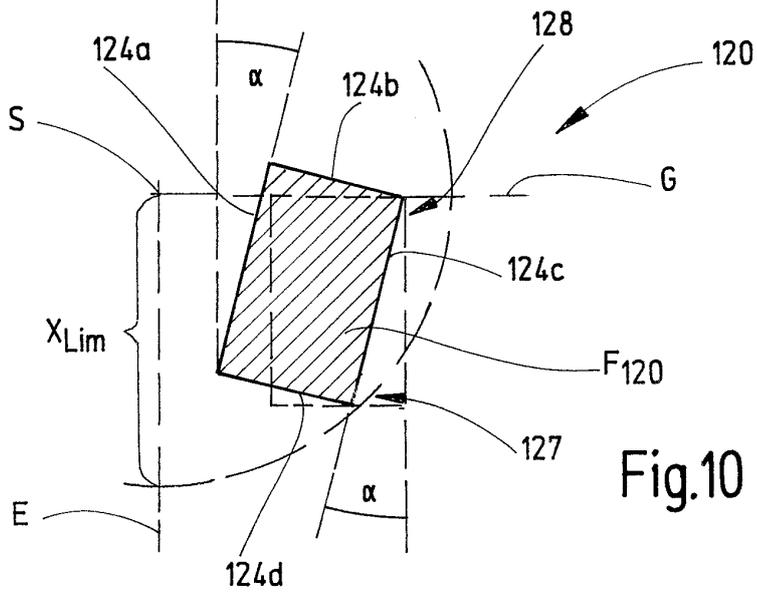


Fig.10

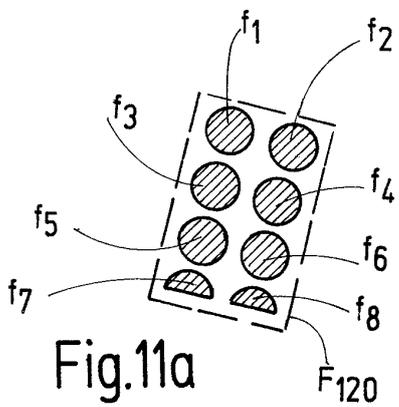


Fig.11a

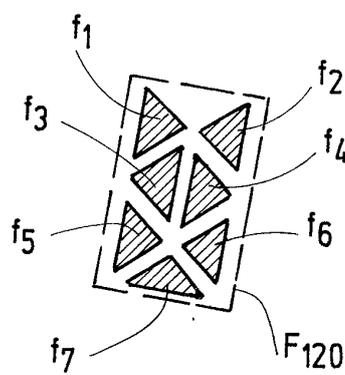
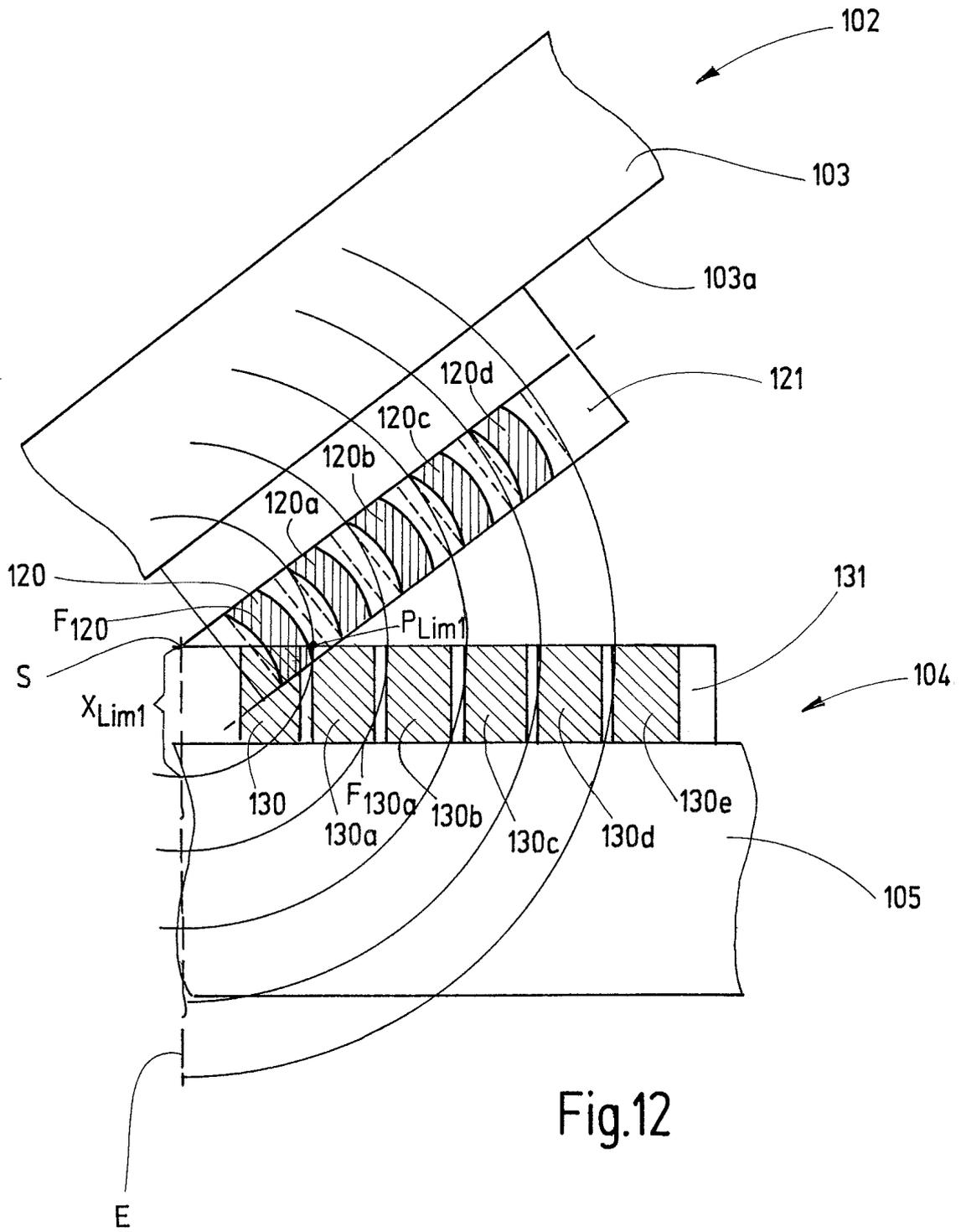


Fig.11b



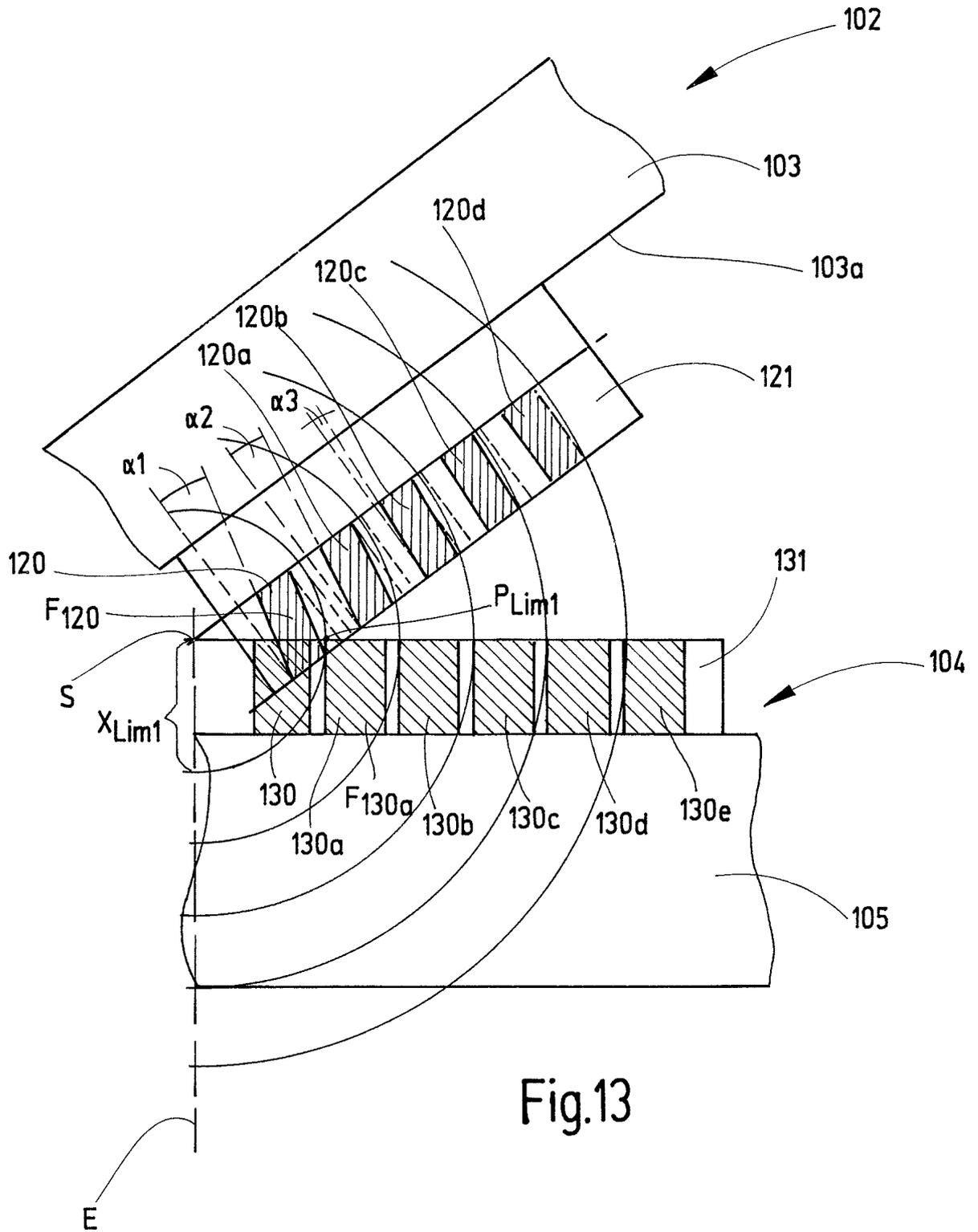


Fig.13