

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 605 748**

51 Int. Cl.:

H01H 1/06 (2006.01)

H01H 1/36 (2006.01)

H01H 51/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.10.2009 PCT/EP2009/064153**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.05.2010 WO10049421**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2009 E 09744383 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.08.2016 EP 2342726**

54 Título: **Conmutador electromagnético para un dispositivo de arranque así como procedimiento para conmutar el conmutador electromagnético**

30 Prioridad:

27.10.2008 DE 102008043186

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

16.03.2017

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**RAMEZANIAN, HOUMAN;
KRAMER, CLAUS y
FROELICH-SCHLAPP, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 605 748 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

Conmutador electromagnético para un dispositivo de arranque así como procedimiento para conmutar el conmutador electromagnético.

Estado actual de la técnica

- 5 La presente invención hace referencia a un conmutador electromagnético para un dispositivo de arranque así como procedimiento para conmutar el conmutador electromagnético.

De la solicitud de patente alemana DE 195 49 179 A1 se conoce un conmutador electromagnético (contactor) para un dispositivo de arranque. Este conmutador presenta dos contactos, que allí son denominados pernos de contacto. Ambos contactos son conectados entre sí de forma electroconductoramente mediante un puente de contacto móvil para conducir corriente desde un perno de contacto, que se encuentra conectado a través de un polo positivo de una batería de arranque, a otro perno de contacto y de este modo conducir potencial eléctrico a un motor de arranque, no mostrado en detalle. De la DE 10 2004 017160 A1 se conoce otro relé para dispositivos de arranque. Este relé presenta un, así llamado, puente de contacto autoflexible en el que después de producirse el contacto entre el puente de contacto y los contracontactos y debido a la elasticidad del puente de contacto se genera una fuerza transversal entre el puente de contacto o su superficie y los contracontactos.

El documento FR2861891 muestra un conmutador conforme al concepto genérico de la reivindicación 1.

En relación a este se debe mejorar el contacto entre puente de contacto y contracontactos.

Exposición de la invención

Con las soluciones propuestas se intenta generar, entre la superficie de contacto de los contactos y la superficie del puente de contacto, un movimiento de fricción entre ambas superficies que otorgan contacto y de este modo retirar suciedades y otros mediante el movimiento de contacto. Las cuatro alternativas tienen en común que el conmutador electromagnético presenta dos contactos que se conectan entre sí de forma electroconductoramente mediante un puente de contacto móvil. Por lo demás tienen en común, que el al menos un contacto presenta una superficie de contacto. Con la primera alternativa se encuentra previsto, que la superficie de contacto sea al menos esencialmente plana y un borde del puente de contacto, que produce el contacto eléctrico entre puente de contacto y contacto, se encuentre dispuesto de manera tal, que este a partir de la incidencia sobre la superficie de contacto posibilita, esencialmente, un contacto en línea entre contacto y puente de contacto. Esto presenta la ventaja, de que en comparación con las soluciones conocidas hasta el momento se puede lograr una presión de superficie alta en relación entre ambos elementos de contacto. Esta es una condición para un efecto de limpieza de alta calidad entre las superficies de contacto y para un efecto de fricción bueno entre puente de contacto y superficie de contacto.

Conforme a la segunda alternativa se encuentra previsto, lograr al menos un contacto de punto entre contacto y puente de contacto. Para ello se encuentra previsto, que la superficie de contacto del contacto presente elevaciones cuyas áreas más altas se encuentran, esencialmente, en un mismo plano. Un contacto eléctrico entre puente de contacto y borde que otorga contacto del puente de contacto se encuentra dispuesto de manera tal, que este a partir de la incidencia sobre la superficie de contacto posibilita, al menos esencialmente, un contacto de punto entre contacto y puente de contacto.

Esencialmente "contacto de línea" y esencialmente "contacto de punto" significa, que las superficies de contacto que generan contacto entre puente de contacto y contacto en un, esencialmente, contacto de línea son muy estrechas y en cambio, en comparación, largas. Un contacto de punto significa, que la superficie de aso de corriente entre puente de contacto y contacto se reduce a, al menos una, eventualmente múltiples, superficie muy pequeña, que es casi un punto.

Conforme a la tercera alternativa se encuentra previsto, que una superficie del puente de contacto alineada para el contacto y un eje de un perno de contacto comprendan entre sí un ángulo, que es mayor a 90°, dirigido hacia un eje central del conmutador. Esta definición es válida, por ejemplo, para la posición de reposo del conmutador electromagnético.

Una cuarta alternativa describe, que una superficie del puente de contacto alineada para el contacto y un eje del perno de contacto comprendan entre sí un ángulo, que es mayor a 90°, y que en relación a un eje central del conmutador se encuentra dirigido radialmente hacia fuera. También esta definición es válida, preferentemente, para la posición de reposo del conmutador electromagnético.

Como eje central del conmutador se puede considerar, por ejemplo, el eje alrededor del cual se encuentra arrollado un devanado de atracción o de retención del conmutador electromagnético. Este eje generalmente es equivalente al eje central de un núcleo magnético del conmutador electromagnético.

5 Conforme a las alternativas mencionadas es posible, disminuir el impacto del puente de contacto al incidir sobre los contactos a unir, ya que la fricción entre las partes de contacto se genera durante el contacto. Esto conduce a una reducción de la inclinación del arco voltaico y, con ello, a la disminución de las temperaturas de superficie del contacto y el puente de contacto. En lo sucesivo se disminuye el desgaste del puente de contacto y también del contacto, ya que se genera menor erosión por arco voltaico. Para el caso, muy poco frecuente, de conexiones en unión material, las alternativas mencionadas hacen posible una fuerza transversal adicional sobre la respectiva
10 conexión, de manera que en el efecto final se aumenta la fuerza de apertura o la fuerza que actúa en esta conexión. La fricción entre las partes que hacen contacto, puente de contacto y contacto, no destruye las capas conductoras, de manera que, en lo sucesivo se producen contactos limpios, ya que eventuales capas de óxido y/o hielo se rompen. Además, la masa del puente de contacto se puede reducir, de manera que en lo sucesivo se ajusta una menor inclinación del impacto.

15 Otra ventajas resultan de las reivindicaciones secundarias.

Conforme a la invención se encuentra previsto que, para lograr un contacto de punto, la superficie de contacto de los contactos presente un estriado que preferentemente es un estriado recto o un estriado anular.

Para la tercera alternativa se encuentra previsto, que el ángulo ascienda a entre 91° y 105°, preferentemente 95°. Conforme a la cuarta alternativa se encuentra previsto, que el ángulo ascienda a entre 91° y 120°.

20 Respecto al diseño del borde del puente de contacto se encuentra previsto, que el borde tenga forma de arco o sea recto. Especialmente insensible frente a tolerancias es el borde en forma de arco. Esto provoca que, especialmente en el caso de diseños que ahorran material prácticamente no haya bordes.

25 Para mantener lo más baja posible la carga por impacto entre el puente de contacto y los contactos, que son tocados por el puente de contacto, se encuentra previsto, que, por un lado, el puente de contacto se encuentre alojado mediante un perno en un cojinete y el puente de contacto entre el perno y el borde presente un área con la mayor sección transversal y entre el área con la mayor sección transversal y el perno, un área con sección transversal disminuida. De esta manera se aumenta la elasticidad a la flexión.

30 Para generar un movimiento transversal en lo posible bien eficaz de las superficies de contacto que se tocan del puente de contacto y contacto se encuentra previsto, que el puente de contacto se componga de una sección plana central orientada perpendicularmente respecto al perno, a la que continua, al menos, una sección plana exterior que se aleja del perno. Entre la sección central y la exterior existe un ángulo que es diferente a 90°. Para lograr una en lo posible buena durabilidad del puente de contacto se encuentra previsto, que al menos uno de los dos contactos presente una dureza que es menor que una dureza del puente de contacto. Además se encuentra previsto, que un coeficiente de fricción entre el puente de contacto y el, al menos, un contacto tenga un valor entre 0,1 y 2,
35 preferentemente entre 0,6 y 1. Para lograr un efecto de fricción especialmente bueno se encuentra previsto, que el borde presente un radio menor a 0,3 mm. Además se encuentra previsto, que el puente de contacto sea una chapa que preferentemente presenta un espesor de entre 1 y 4 mm. En el caso de la tercera alternativa se encuentra previsto, que la superficie del puente de contacto alineada para el contacto haga contacto con un borde del contacto.

40 Para el caso en que del lado del puente se contacto se haga contacto mediante un borde se encuentra previsto, que el puente de contacto presente múltiples bordes que hagan contacto con el contacto. Para la optimización del puente de contacto se encuentra previsto, que este se componga de múltiples capas. Preferentemente se encuentra prevista una capa portante y una capa de contacto sujeta en la capa portante. La capa portante debe estar compuesta, preferentemente, de una aleación de cobre o plata o acero o bronce o latón, mientras que la capa de contacto se compone de una aleación de cobre, estaño, oro o plata o un material compuesto metal-óxido de metal.

45 Se encuentra previsto un dispositivo de arranque que un conmutador electromagnético, como se ha descrito. En tanto, el conmutador es especialmente ventajoso, porque puede ser utilizado especialmente en aplicaciones de corriente de alta intensidad, como es el caso de dispositivo de arranque, para disminuir problemas de conmutación.

50 Conforme a otra reivindicación secundaria se encuentra previsto, que el puente de contacto con su superficie en forma de un borde se deslice sobre la superficie de contacto del contacto, o que la superficie de contacto del contacto con su superficie en forma de borde se deslice sobre el puente de contacto. Para el caso de que se haya generado una conexión en unión de material entre el puente de contacto y un contacto se encuentra previsto, que una carga de fuerza de empuje lo suficientemente grande en la conexión de unión de material la disuelva.

Además se encuentra previsto un procedimiento, con el que se conmuta el conmutador electromagnético. En ese caso se conectan dos contactos mediante un puente de contacto móvil. Al contactar el puente de contacto con, al menos, uno de ambos contactos actúa un movimiento de raspado entre el puente de contacto y la superficie de contacto del contacto. Movimiento de raspado significa, que entre el puente de contacto y la superficie de contacto del contacto actúa un movimiento deslizante (movimiento de fricción).

5

Breve descripción de los dibujos

A continuación se explica en detalle la invención con ayuda de las figuras.

Estas muestran:

figura 1 un dispositivo de arranque en un corte longitudinal,

10 figura 2 muestra un corte longitudinal a través del conmutador electromagnético conforme a un primer ejemplo de ejecución,

figura 3 muestra una vista lateral de un puente de contacto,

figura 4 muestra una vista superior de un puente de contacto,

15 figura 5 muestra tres cortes transversales diferentes del puente de contacto conforme al primer ejemplo de ejecución de las figuras 3 y 4,

figura 6 una vista superior del contacto de un perno,

figura 7 una representación de un contacto de un perno conforme a la figura 6,

figura 8 una vista lateral de un perno de contacto 151 y de un puente de contacto conforme al segundo ejemplo de ejecución,

20 figura 9 una segunda vista lateral del segundo ejemplo de ejecución conforme a la figura 8,

figura 10 una vista lateral de un tercer ejemplo de ejecución,

figura 11 un cuarto ejemplo de ejecución de un conmutador con otra posición de puente de contacto,

figura 12 muestra en principio un quinto ejemplo de ejecución como modificación del ejemplo de ejecución conforme a la figura 2,

25 figura 13 muestra un sexto ejemplo de ejecución de un emparejamiento de perno de contacto con un puente de contacto,

figura 14 muestra un séptimo ejemplo de ejecución de un emparejamiento de puente de contacto y perno de contacto,

30 figura 15 muestra un octavo ejemplo de ejecución de un emparejamiento de un puente de contacto y dos pernos de contacto,

la figura 16 y la figura 17 muestra, en cada caso, un ejemplo de ejecución alternativo de un puente de contacto,

figura 18 y figura 19 muestra otras dos alternativas para puentes de contacto,

figura 20 muestra una representación en corte de un puente de contacto, aquí representado como principio,

35 la figura 21 muestra una vista lateral o representación en corte de la combinación conforme a la invención de puente de contacto y superficie de contacto,

figura 22A muestra un diagrama, en el que se encuentran representados dependencias de diferentes parámetros,

figura 22B muestra medio puente de contacto con diferentes medidas que son importantes para la figura 21A.

Formas de ejecución de la invención

La figura 1 muestra un dispositivo de arranque en un corte longitudinal. En la figura 1 se encuentra representado un dispositivo de arranque 10. Este dispositivo de arranque 10 presenta, por ejemplo un motor de arranque 13 y un conmutador electromagnético 16, que aquí se encuentra diseñado como contactor. El motor de arranque 13 y el conmutador 16 se encuentran fijados en una placa de cojinete trasera de un dínamo común 19. El motor de arranque 13 sirve funcionalmente para accionar un piñón de arranque 22, si se encuentra engranado en la corona dentada 25 de la máquina de combustión interna aquí no representada.

El motor de arranque 13 presenta como carcasa un tubo polar 28, que en su perímetro interior presenta zapatas polares 31, que en cada caso se encuentran envueltas por un devanado excitador 34. En lugar de una excitación eléctrica también puede presentarse una excitación de imán de campo permanente del estator. Las zapatas polares 31 rodean, a su vez, un inducido 37, que presenta un paquete de chapas 43 compuesto de laminillas 40 y un devanado del inducido 49 dispuesto en ranuras 46. El paquete de chapas 43 se encuentra prensado sobre un árbol de accionamiento 44. En el extremo del árbol de accionamiento 44 dirigido al piñón de arranque 22 se encuentra dispuesto, además, un conmutador 52 que, entre otros, se encuentra conformado por laminillas de conmutador individuales 55. Las laminillas de conmutador 55 se encuentran conectadas eléctricamente, de manera conocida, con el devanado del inducido 49 de forma tal, que cuando se da corriente a las laminillas del conmutador 55 a través de escobillas de carbón 58 se genera un movimiento de giro del inducido 37 en el tubo polar 28. Un suministro de corriente 61 dispuesto entre el relé de engrane 16 y el motor de arranque 13 abastece con corriente, en el estado conectado, tanto a las escobillas de carbón 58 como también al devanado excitador 34. El árbol de accionamiento 44 se encuentra apoyado, del lado del conmutador, con un pivote de árbol 64 en un cojinete de deslizamiento 67, que a su vez se encuentra sujetado de manera estática en una tapa de cojinete de conmutador 70. La tapa de conmutador 70, a su vez, es fijada mediante cables tensores 73, dispuestos de forma distribuida en el perímetro del tubo polar 28 (tornillos, por ejemplo 2, 3 o 4 piezas), placa de cojinete trasera de la dínamo 19. En ese caso se apoya el tubo polar 28 en la placa de cojinete trasera de la dínamo 19, y la tapa de cojinete de conmutador 70, en el tubo polar 28.

En la dirección de accionamiento un así llamado piñón satélite 80, que es parte de un engranaje planetario 83, se conecta al inducido 37. El piñón satélite 80 se encuentra rodeado de múltiples engranajes planetarios 86, generalmente tres ruedas planetarias 86 que se encuentran apoyadas mediante cojinetes de rodamiento 89 sobre muñones de eje 92. Las ruedas planetarias 86 ruedan en una rueda hueca 95, alojada del lado exterior en el tubo polar 28. En dirección al lado de accionamiento, a las ruedas de planetarias 86 se conecta un soporte de piñón planetario 98, en el que se encuentran alojados los muñones de eje 92. El soporte de piñón planetario 98, a su vez, es alojado en un cojinete intermedio 101 y un cojinete de deslizamiento 104 dispuesto en este. El cojinete intermedio 101 se encuentra conformado en forma de olla de manera tal, que en este se encuentran alojados tanto el soporte de piñón planetario 98 como también las ruedas planetarias 86. Además, en el cojinete intermedio en forma de olla 101 se encuentra dispuesta la rueda hueca 95, que finalmente se encuentra cerrada mediante una tapa 107 respecto del inducido 37. También el cojinete intermedio 101 se apoya con su perímetro exterior en el lado interior del tubo polar 28. El inducido 37 presenta, en el extremo del árbol de accionamiento 44 alejado del conmutador 52, otro pivote de árbol 110 que también se encuentra alojado en un cojinete deslizante 113. A su vez, el cojinete deslizante 113 se encuentra alojado en una perforación central del soporte de piñón planetario 98. El soporte de piñón planetario 98 se encuentra conectado en una única pieza con el árbol receptor 116. Este árbol receptor 116 se encuentra apoyado, con su extremo 119 alejado del cojinete intermedio 101, en otro cojinete 122, fijado en la placa de cojinete trasera de la dínamo 19. El árbol receptor 116 se encuentra dividido en diferentes secciones: Así, a la sección que se encuentra dispuesta en el cojinete deslizante 104 del cojinete intermedio 101 le sigue una sección con un, así llamado, dentado recto 125 (dentado interior), que es parte de una, así llamada, conexión árbol-cubo. Esta conexión árbol-cubo 128 posibilita, en este caso, el deslizamiento axial recto de un arrastrador 131. Este arrastrador 131 es una lengüeta en forma de manguito, en una única pieza con un anillo exterior en forma de olla 132 de la marcha libre 137. Esta marcha libre 137 (bloqueo de dirección) se compone, además, del anillo interior 140, dispuesto radialmente dentro del anillo exterior 132. Entre el anillo interior 140 y el anillo exterior 132 se encuentran dispuestos cuerpos de sujeción 138. Estos cuerpos de sujeción 138 impiden, en interacción con el anillo interior y exterior, un giro relativo entre el anillo exterior y el anillo interior en una segunda dirección. En otras palabras: la marcha libre 137 posibilita un movimiento relativo entre el anillo interior 140 y el anillo exterior 132 solo en una dirección. En este ejemplo de ejecución el anillo interior 140 se encuentra conformado en una única pieza con el piñón de arranque 22 y su dentado oblicuo 143 (dentado oblicuo exterior).

Por cuestiones de integridad aquí también se hace referencia al mecanismo de engrane (fig. 1 y fig. 2). El conmutador 16 presenta un perno 150, que porta un contacto eléctrico 181 y que se encuentra conectado al polo positivo de una batería eléctrica de arranque, aquí no representada. Este perno 150 y también un perno 151 se encuentra colocado a través de una tapa de relé 153. Esta tapa de relé 153 delimita una carcasa de relé 156, que mediante múltiples elementos de sujeción 159 (tornillos) se encuentra sujeta en la placa de cojinete trasera de la dínamo 19. En el conmutador 16 se encuentra dispuesto, además, un devanado de atracción 162 y un, así llamado, devanado de retención 165. El devanado de atracción 162 y el devanado de retención 165 ocasionan ambos, respectivamente, en estado conectado un campo electromagnético que atraviesa tanto la carcasa de relé 156 (de un

- material electroconductor), un inducido que puede ser movido linealmente 168 y un enclavamiento de inducido 171. El inducido 168 porta una biela 174 que durante la atracción lineal del inducido 168 es movido en dirección a un perno de conmutación 177. Con este movimiento de la biela 174 hacia el perno de conmutación 177 este es desplazado de su posición de reposo en dirección al contacto 181 y un contacto 180, de manera que un puente de contacto 184 dispuesto en el extremo dirigido a los contactos 180 y 181 del perno de conmutación 177 conecta eléctricamente entre sí ambos contactos 180 y 181. De este modo se conduce potencia eléctrica desde el perno 150 a través del puente de contacto 184 y el perno 151 hacia el suministro de corriente 61 y, así, a las escobillas de carbón 58. De este modo se conduce corriente al motor de arranque 13.
- 5
- 10 Pero el conmutador 16 o el inducido 168 además la tarea, de mover mediante un elemento de tracción 187 una palanca giratoria dispuesta en la placa de cojinete trasera de la dinamo 19. Esta palanca 190, generalmente diseñada como palanca ahorquillada, rodea con dos "horquillas" aquí no representadas en su perímetro exterior dos discos 193 y 194, para mover un anillo de arrastre 197 sujetado entre las mismas hacia la marcha libre 137 y contra la resistencia del resorte 200 y de este modo engranar el piñón de arranque 22 en la corona dentada 25.
- 15 La figura 2 muestra, además, un resorte de desbloqueo de contacto 220, que después de la desconexión de corriente respecto del devanado de retención 165 vuelve a presionar el puente de contacto 184 a su posición inicial. Para ello, el resorte de desbloqueo de contacto 220 presiona contra un collar 223, asentado sobre el perno de conmutación 177. En su centro, el puente de contacto 184 presenta un agujero 226, con el que el puente de contacto 184 se apoya en una sección de manguito 229 de un reborde guía que se puede mover axialmente 232. Este reborde guía 232 presenta, entre su contorno exterior y el perno de conmutación 177 un espacio hueco esencialmente cilíndrico 235 en el que se apoya, a su vez, un resorte de presión 238. Este resorte de presión 238 se apoya, en el extremo del perno de conmutación 177 alejado del puente de contacto 184, en un manguito de sujeción rápida 241 que se mantiene fija en una ranura 247 con los elementos de sujeción rápida. Entre el inducido 168 y el enclavamiento de inducido 171 actúa, alrededor del manguito de sujeción rápida 241, otro resorte de presión 250.
- 20
- 25 En la figura 3 se encuentra representada una vista lateral del puente de contacto 184. Este puente de contacto 184 muestra una sección plana central 270, que en el centro presenta el agujero 226 (figura 4). Desde esta sección plana central 270, que se encuentra perpendicular al perno de conmutación 177, se conecta radialmente desde el centro del agujero 226, saliendo hacia afuera y de este modo alejándose del perno de conmutación 177, primero una sección exterior plana 273. Diametralmente opuesto a esta primera sección exterior plana 273 se encuentra dispuesta otra sección exterior plana 276. Ambas secciones exteriores planas 273 y 276 presentan un contorno casi circular. Frente a la sección plana central 270 se encuentran desviadas ambas secciones exteriores planas 273 y 276 en un ángulo α . Este ángulo α tiene preferentemente un valor entre 1° y 15° , en donde se prefieren 5° . Las secciones exteriores planas 273 y 276 presentan, en su punto más alejado del centro del agujero 226, un borde 279.
- 30
- 35 Como ejemplo de ejecución especial se encuentra previsto para el puente de contacto 184, que este esté compuesto por, así llamado, cobre electrolítico E-Cu57). Además se encuentra previsto, que el ángulo α sea igual a 5° , la dureza del material presente entre 100 y 130 HV 10 (procedimiento de medición de dureza Vickers). Para el espesor del material d se encuentran previstos 2 mm. La longitud L del puente de contacto 184 se ha elegido de manera tal, que el contacto de los bordes 279 se realiza sobre los contactos 180 o 181. La rigidez del puente de contacto 184 se encuentra entre 150 N/mm y 250 N/mm.
- 40
- 45 En la figura 5 se representan tres secciones transversales diferentes del puente de contacto 184. La parte inferior de la figura 5 muestra la sección transversal más ancha 290 en el punto más ancho de la sección exterior plana 273. La parte media de la figura 5 muestra la sección transversal 293 en el punto de transición entre sección exterior plana 273 y sección plana central 270. En este punto, el puente de contacto 184 se encuentra entallado. El área superior de la figura 5 muestra la sección transversal 296, que se encuentra dividido en dos superficies parciales 297. La sección transversal B-B muestra la sección transversal 296, que se presenta en el punto más ancho del puente de contacto 184 y al mismo tiempo se encuentra cortado centralmente a través del agujero 226. Las figuras 2, 3, 4, 5 muestran en consecuencia, que el puente de contacto 184 se encuentra alojado mediante un perno de conmutación 177 en un cojinete en forma de reborde guía 232, y el puente de contacto 184 entre el perno de conmutación 177 y el borde 279 presenta un área con la mayor sección transversal 290 y entre el área con la mayor sección transversal 290 y el perno de conmutación 177 presenta un área con sección transversal disminuida 293.
- 50
- 55 Respecto a las diferentes secciones transversales 290, 293 y 297 se encuentra previsto, que para la suma de las secciones transversales debe ser válido, que estas son mayores o iguales a la sección transversal 293.
- La figura 6 muestra una vista superior del contacto 180 del perno 151. Como se puede reconocer, el perno representado 151 se encuentra equipado con un contacto 180, cuya superficie de contacto 300 presenta un estriado, que es un estriado anular 310. Esta superficie de contacto 300 o su estriado se encuentra conformado de tal modo que, como se representa en la figura 7, en la vista de sección transversal resulta un contorno ondulado. Este contorno ondulado puede ser, por ejemplo, un perfil sinusoidal o un perfil similar con diseño ondulado, es decir, con

"valles y picos". El estriado aquí representado es un estriado anular 310, es decir, el contorno ondulado 303 o sus "picos y valles" se encuentran orientados en el ejemplo de forma coaxial a la línea central 306 del perno 151.

5 En el marco del segundo ejemplo de ejecución, figura 8 y siguientes, un puente de contacto 184, como se conoce de la figura 4, se encuentra emparejado con un perno de contacto 151, cuya superficie de contacto 300 no se compone de un estriado anular 310, sino de un estriado recto 309, figura 8. La línea de corte IX-IX dibujada en la figura 8 se encuentra representada en la figura 9. En consecuencia, allí se muestra el corte a través del perno de contacto 151, el correspondiente cabezal del perno 152 y el contacto 180. Como se encuentra representado en corte, se puede reconocer el estriado recto 309 sobre el que se encuentra dispuesto el borde 279 del puente de contacto 184.

10 Respecto de la figura 8 allí se encuentra representado, cómo las diferentes secciones se desplazan entre el puente de contacto 184 y el contacto 180 al conmutar, es decir contactar. De este modo, la flecha en el margen derecho de la figura 8, con la identificación V_{184} muestra la velocidad, es decir el movimiento del puente de contacto 184 para establecer el contacto entre contacto 180 y puente de contacto 184. Después de la incidencia del borde 279 sobre el contacto 180, el borde 279 se desplaza, debido al movimiento del puente de contacto 184 y al ángulo de inclinación α entre la sección exterior plana 273 y la sección plana central 270, en un corto movimiento en la dirección de la flecha con la identificación V_{279} . En relación a la figura 9 esto significa un deslizamiento del borde 279 en dirección al observador sobre el estriado recto 209.

20 El primer ejemplo de ejecución y también el segundo ejemplo de ejecución muestra un conmutador electromagnético 16 para un dispositivo de arranque 10, en donde este conmutador electromagnético 16 presenta dos contactos 180 y 181, que se conectan entre sí de forma electroconductora mediante un puente de contacto móvil 184. Para ello se encuentra previsto, que al menos uno de los dos contactos 180 o 181 preferentemente presente una superficie de contacto 300 unida de manera fija con un perno de contacto 151 o 150. En este caso, la superficie de contacto 300 presenta elevaciones que preferentemente se encuentran esencialmente en un mismo plano. Un contacto eléctrico entre puente de contacto 184 y borde que otorga contacto 279 del puente de contacto 184 se encuentra dispuesto de manera tal, que este a partir de la incidencia sobre la superficie de contacto 300 posibilita, esencialmente, un contacto de múltiples puntos entre contacto 180, 181 y puente de contacto 184. Según la orientación del estriado recto 309 o la posición relativa de cada una de las elevaciones del estriado recto 309 respecto del borde 279 puede ser posible también solo un contacto de punto simple entre contacto 180 o 181 y puente de contacto 184.

30 El estriado recto 309 idealmente debe estar diseñado como estriado longitudinal sinusoidal. Respecto de la interacción de contacto 180 o 181 y del puente de contacto 184 debe ser válido, que la dureza del contacto 180 o 181 es menor o igual a la dureza del puente de contacto 184. De este modo se garantiza, que no se desgaste el puente de contacto 184 sino los contactos 180 o 181.

35 La figura 10 muestra un tercer ejemplo de ejecución de un puente de contacto 184, como se conoce de la figura 4 y de un contacto 180, cuya superficie de contacto 300 es al menos esencialmente plana. El puente de contacto 184 se desplaza correspondientemente como en el ejemplo de ejecución conforme a la figura 8. Es decir, el borde 279 se desplaza transversalmente respecto del eje longitudinal dibujado 312 del perno de contacto 151. En ese caso, el borde 279 raspa a lo largo de la superficie de contacto 300. Observado de forma macroscópica, para la superficie de contacto entre el puente de contacto 184 y la superficie del contacto 300 resulta una forma lineal.

40 El ejemplo de ejecución conforme a la figura 10 muestra, en correspondencia, un conmutador electromagnético 16 para un dispositivo de arranque 10 con dos contactos 180, 181, que son conectados entre sí de forma electroconductora mediante un puente de contacto móvil 184, en donde al menos uno de los dos contactos 180 o 181 preferentemente presenta una superficie de contacto 300 unida de manera fija con un perno de contacto 151. Para ello se encuentra previsto, que la superficie de contacto 300 sea al menos esencialmente plana y un borde 279 del puente de contacto 184, que produce el contacto eléctrico entre puente de contacto 184 y contacto 180, 181, se encuentre dispuesto de manera tal, que este a partir de la incidencia sobre la superficie de contacto 300 posibilita, esencialmente, un contacto de línea entre contacto 180, 181 y puente de contacto 184.

50 Con ayuda de la figura 8 se puede indicar otra definición para el modo en que se orientan entre sí el puente de contacto 184 y el contacto 180 o el contacto 180 y la sección exterior plana 276. Así, entre la sección exterior plana 276 y el eje longitudinal 312 del perno de contacto 151 se puede indicar un ángulo β , que se encuentra por ejemplo en el plano formado por el eje longitudinal 312 y el eje central del agujero 226 (figura 4). Este eje central del agujero 226 posee la identificación 315 y es igual al eje de movimiento del perno de conmutación 177, véase también figura 2.

55 Conforme a esta definición se encuentra previsto un conmutador electromagnético 16 para un dispositivo de arranque 10, con dos contactos 180 y 181, que son conectados entre sí de forma electroconductora mediante un puente de contacto móvil 184, en donde al menos uno de los dos contactos 180 o 181 preferentemente presenta una superficie de contacto 300 unida de manera fija con un perno de contacto 151, 150, en donde una superficie 318 del puente de contacto 184 alineada hacia el contacto 180 y un eje longitudinal 312 de un perno de contacto 151

comprenden entre sí un ángulo β , que es mayor a 90° , dirigido hacia un eje central 315 del conmutador 16. Esta definición es válida para la posición de reposo o hasta la posición del puente de conmutación 184, en la que el puente de contacto 184 no toca o toca sin fuerza la superficie 300. Respecto del ángulo β se encuentra previsto, que este ascienda a entre 91° y 105° , preferentemente 95° .

5 En la figura 11 se encuentra representado un cuarto ejemplo de ejecución de un conmutador 16. Ya que las particularidades del conmutador conforme a la figura 11 de las del conmutador conforme a la figura 2 solo se diferencian en pocos detalles, en lo sucesivo solo se hace referencia a estas diferencias.

Mientras que el puente de contacto 184 conforme a la figura 2 presenta secciones exteriores planas 276 o 273, que se encuentran inclinadas o dobladas en dirección a los contactos 180 o 181, las secciones exteriores planas 276 y 273 del puente de contacto 184 no se encuentran inclinadas hacia los contactos 180 o 181 sino que se alejan de estos. En correspondencia, el ángulo de inclinación α presenta, comparado con el ejemplo de ejecución conforme a la figura 2 y la sección plana central 270, un signo antepuesto distinto. Aquí, el ángulo β se encuentra definido como ángulo que se encuentra dispuesto entre la superficie 318, dirigida al contacto 180, del puente de contacto 184 y un eje longitudinal 312 de un perno de contacto 151. En ese caso, el ángulo β se encuentra orientado de modo tal, que se encuentra en un plano formado por el eje longitudinal 312 y el eje central 315. En ese caso, el ángulo β se encuentra orientado radialmente hacia fuera y es mayor a 90° . Respecto del ángulo β se encuentra previsto, que este ascienda a entre 91° y 120° . También este valor se refiere a la posición del puente de contacto 184 en posición de reposo o antes de que toque la superficie de contacto 180. En el ejemplo conforme a la figura 11 los contactos 180 o 181, por ejemplo, se encuentran diseñados de modo tal, que estos presentan un borde 320 que a partir del momento en que el puente de contacto 184 incide sobre la superficie de contacto 300, provoca un movimiento relativo transversal al eje central 315 entre puente de contacto 184 y contacto 180 o 181. En este caso, un borde 320 del contacto 180 o 181 raspa en el puente de contacto 184.

Respecto del ángulo α se encuentra previsto, que este presente un valor entre -1° y -30° . La elección de este ángulo depende del valor de fricción entre las partes de contacto. Aquí, para el caso en que se trata de un valor de fricción alto, el ángulo puede ser menor, mientras que en valores de fricción pequeños, el ángulo es más bien grande.

El quinto ejemplo de ejecución conforme a la figura 12 muestra, en una representación de principios, dos pernos de contacto 150 y 151 que se encuentran orientados con sus superficies de contacto 300 a las secciones exteriores planas 273 y 276. La longitud del puente de contacto 184 transversal al eje central 315 es mayor que la mayor distancia de ambos pernos de contacto 151 o 150 entre sí. En consecuencia, las secciones exteriores planas 273 o 276 no raspan con sus bordes contra las superficies 300 de los pernos de contacto 150 o 151. En este caso, el puente de contacto 184 conmuta contra bordes filosos 330 de los contactos 180 o 181.

Como modificación del ejemplo de ejecución conforme a la figura 12, el puente de contacto 184 según la figura 13 no conmuta contra los bordes exteriores de los pernos de contacto 151 o 150, sino contra bordes angulares 333.

En la figura 14 se encuentra representado un séptimo ejemplo de ejecución de un emparejamiento de puente de contacto 184 y perno de contacto 151 o 150. Este séptimo ejemplo de ejecución es una modificación del ejemplo de ejecución conforme a la figura 13 y se diferencia de esta porque el puente de contacto 184 ya no sobresale por encima de los contornos exteriores de ambas superficies de contacto 300 o pernos de contacto 151 o 150. También aquí el puente de contacto 184 conmuta contra un borde angular 333 de los pernos de contacto 150 o 151.

En la figura 15 se encuentra representado otro, un octavo ejemplo de ejecución de un emparejamiento de un puente de contacto 184 y dos pernos de contacto 150 o 151. Ambos pernos de contacto 151 o 150 presentan, en el área de sus cabezas de perno 152 dos chaflanes 336, dirigidos uno hacia el otro. Estos dos chaflanes 336 se encuentran alineados, esencialmente, uno hacia el otro, pero no son paralelos entre sí. Se presenta un puente de contacto 184, cuya longitud es menor que la mayor distancia de los chaflanes 336 entre sí, pero mayor que la menor distancia de ambos chaflanes 336 entre sí. En este ejemplo de ejecución, un borde 279 de las secciones exteriores planas 273 o 276 raspa en los chaflanes 336.

En la figura 16 se encuentra representado un puente de contacto 184 en otro ejemplo de ejecución alternativo. También este puente de contacto presenta una sección plana central 270 y dos secciones exteriores planas 273 o 276. La sección plana central 270 también presenta en su centro un agujero 226. Los bordes 279, contrariamente al ejemplo de ejecución conforme a la figura 3 y la figura 4 no se encuentran conformados de manera redonda, sino recta. Las secciones exteriores planas 273 o 279, de manera análoga al ejemplo de ejecución conforme a la figura 3 y la figura 4, también se muestran con un ángulo α hacia la sección plana central 270.

De manera alternativa al diseño conforme a la figura 16, como se representa en la figura 17, el puente de contacto 184 puede presentar dos secciones exteriores planas 273 o 276, que contrariamente al ejemplo de ejecución conforme a la figura 16 se encuentran ranuradas de manera tal, que las respectivas secciones planas se encuentran

diseñadas como dos banderas 340. En lugar de la denominación banderas también sería adecuada, por ejemplo, la denominación solapa de chapa.

La figura 18 muestra un puente de contacto 184, que esencialmente se encuentra diseñado de forma rectangular. También presenta una sección plana central 270 y dos secciones exteriores planas 276 y 273. En la sección plana central 270 se encuentra dispuesto, a su vez, un agujero 226. Mientras en la figura 18a se puede reconocer una vista superior, en la figura 18b se encuentra representada una vista en corte del puente de contacto 184. Esta vista en corte muestra la formación del ángulo de las secciones exteriores planas 273 y 276 en un ángulo α . Para influenciar o aumentar la elasticidad de las secciones exteriores planas 273 y 276 estas se encuentran conectadas mediante muescas 350 con la sección plana central 270. Las muescas pueden estar dispuestas, como en el ejemplo, a ambos lados de la superficie del puente de contacto 184, pero eventualmente también de un único lado. Estas muescas 350 se encuentran conformadas aquí como molduras semicirculares para la disminución de la sección transversal y disminución de la resistencia a la flexión del puente de contacto 184.

Conforme a la representación en la figura 19a y 19b se encuentra representado otro puente de contacto 184 en una vista superior y una representación en corte. Las contracciones para la disminución de la sección transversal o disminución de la resistencia a la flexión del puente de contacto 184 no deben necesariamente ser colocados en el contorno exterior, como representado en la figura 18. También se pueden colocar entalladuras en el puente de contacto 184, conformado preferentemente de manera rectangular. En la figura 19 se encuentran representadas ejemplarmente dos entalladuras circulares 353, que disminuyen la sección transversal. Las entalladuras pueden presentar cualquier forma, por ejemplo estar conformadas de manera rectangular o redondeada.

En la figura 20 se encuentra representado un puente de contacto 184 en un corte longitudinal. Esta placa de contacto también presenta una sección plana central 270, así como dos secciones exteriores planas 273 y 276. La sección plana central 270 presenta, a su vez, un agujero 226, como lo presentan también los anteriores ejemplos de ejecución de puentes de contacto 184. Este puente de contacto 184 se compone de múltiples capas. Una primera capa es una capa portante 400 y una segunda capa fijada sobre esta capa portante 400 es una capa de contacto 403. En el puente de contacto 184 aquí representado, con la conformación en múltiples capas del puente de contacto 184 se encuentran optimizadas las propiedades. De esta manera, la primera capa, más precisamente la capa portante 400, presenta propiedades favorables como elemento portador, que aporta estabilidad y elasticidad. En cambio, la capa de contacto 403 presenta propiedades optimizadas en vista de la generación de contacto entre puente de contacto 184 y contacto 180 o 181. Se encuentra previsto, que la capa portante 400 se componga de una aleación de cobre o plata o acero o bronce o latón. Para la capa de contacto 403 se encuentra previsto, que esta se componga de una aleación de cobre, estaño, oro o plata o un material compuesto metal-óxido de metal.

Para los contactos 180 o 183 de los pernos de contacto 151 o 150 en general debe ser válido, que estos también se compongan de cobre electrolítico y presenten una dureza entre 100 y 130 HV10.

A través de la forma del puente de contacto 184, por ejemplo conforme a la figura 4 ("contracción"), figura 16, figura 17, figura 18 y figura 19, se disminuye la rigidez de resorte respecto a puentes de contacto conocidos hasta el momento. Esto conduce a una mayor deformación elástica al unir los contactos 180 o 181 con las ventajas ya descritas, mayor amortiguación y destrucción de una capa de óxido generada.

Respecto de los bordes 279 o 320 se encuentra previsto, que estos presenten un radio de $<0,3$ mm. Esto provoca un "efecto cincel", de manera que los bordes 279 o 320 eliminan capas molestas en el respectivo contacto opuesto. De esta manera se mejoran considerablemente las propiedades de contacto. En el área de los bordes 279 o 320 preferentemente se produce una conexión en unión de material muy pequeña de superficie o lineal, debido a arcos voltaicos de conexión. Con la ruptura de esta conexión de unión de material, el respectivo borde 279 o 320 se afila constantemente, por lo que incluso después de reiteradas conmutaciones permanecen las curvas características o el contacto de puntos entre el borde y el contracontacto. Los bordes 279 y 320 además presentan la ventaja, de que las capas de hielo formadas sobre los contactos 180 o 181 eventualmente por humedad ambiente se rompen.

Respecto del espesor de material del puente de contacto 184 en general se encuentra previsto, que la correspondiente chapa preferentemente presente un espesor entre 1 y 4 mm.

Por lo demás se encuentra previsto un procedimiento para la conmutación del conmutador electromagnético 16, en donde este presenta dos contactos 180 o 181, que se conectan entre sí mediante un puente de contacto móvil 184. Al contactar el puente de contacto 184 con, al menos, uno de ambos contactos 180 o 181 actúa un movimiento de raspado entre el puente de contacto 184 y la superficie de contacto 300 del contacto 181 o 180. O bien el puente de contacto se desliza con su superficie en forma de borde 279 sobre la superficie de contacto 300 del contacto 180 o 181, o bien la superficie de contacto 300 del contacto 180 o 181 con su superficie en forma de borde 320 se desliza sobre el puente de contacto 184. Una eventual conexión de unión de material entre el puente de contacto 184 y los contactos 180 o 181 debe ser disuelta, en caso de disolución, mediante una carga de fuerza de empuje sobre la conexión de unión de material (soldadura).

5 El borde 279 sirve para raspar o rozar sobre la superficie de los contactos 180 y 181, y de este modo general fricción y finalmente transformarlo en energía. La energía a transformar es la energía de movimiento del puente de contacto 184 y las piezas que se mueven durante el proceso de conmutación, como por ejemplo el perno de conmutación 177, el manguito de sujeción rápida 241, resorte de presión 238, reborde guía 232, collar 223. Esta energía de movimiento reducirá debido a la fricción del puente de contacto 184 sobre los contactos 180 y 181 la energía de movimiento de manera tal, que esencialmente ya no se produce un rebote del puente de contacto 184 y de este modo al menos se disminuye en gran medida la inclinación para la formación de arcos voltaicos entre los contactos 180 y 181 y el puente de contacto 184.

10 La figura 21 muestra una vista lateral o en corte del puente de contacto 184, que establece con el contacto 180 del perno 151 una conexión eléctrica. Como se puede reconocer, el contacto 180 o su superficie de contacto 300 presenta un estriado, que es un estriado anular 310. Esta superficie de contacto 300 o su estriado se encuentra conformado de tal modo que, en la vista de sección transversal resulta un contorno ondulado. Este contorno ondulado puede ser, por ejemplo, un perfil sinusoidal o un perfil similar con diseño ondulado, es decir, con "valles y picos", véase también la figura 6. El estriado aquí representado es un estriado anular 310, es decir, el contorno ondulado 303 o sus "picos y valles" se encuentran orientados en el ejemplo de forma coaxial a la línea central 306 del perno 151. Se encuentra previsto, que al conmutar o hacer contacto, el puente de contacto 184 se deslice o fricciona con su sección exterior plana 276 en un flanco 420 del contorno ondulado 303.

20 En la figura 22A se encuentra representado un diagrama, en el que dependiendo de una relación de contracción y una relación de brazo de palanca se encuentra representada la tensión de flexión en el área de contracción. En este caso, el área de contracción es el área del puente de contacto 184, que corresponde a la sección transversal 293 entallada representada en la figura 5. Básicamente esto es válido para todos los puentes de contacto 184 reducidos en su sección transversal, como se encuentra representado por ejemplo también en las figuras 16 a 19. Las tres curvas allí representadas K25, K50 y K75 representan distintos parámetros. En la curva K25 se encuentra representada una relación de brazo de palanca del 25%, en K50 se encuentra representada una relación de brazo de palanca del 50%, en K 75 se encuentra representada una relación de brazo de palanca del 75%. "Relación de brazo de palanca" significa, que con relación a la figura 22B una relación de $LH/L = 1/4 = 25\%$. Mientras más grande sea la relación de brazo de palanca, más grande es a igual carga con una fuerza la tensión S en la sección transversal 293. Además, se encuentra considerada la relación de contracción V. V es el cociente del ancho BE respecto del ancho B184. Para evitar o impedir impactos y transformarlos en movimiento de fricción, deslizamiento se encuentra previsto, que la tensión de flexión S en la sección transversal 293 sea mayor que 20 N/mm². Además, la tensión de flexión S debe ser menor a 100N/mm². Para la relación de contracción V es deseable, que este sea menor o igual a 75%, en ese caso preferentemente mayor a 25%. Especialmente ventajoso ha demostrado ser una relación entre 70% y 35%.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Conmutador electromagnético (16) para un dispositivo de arranque (10), con dos contactos (180, 181), que son conectados entre sí de forma electroconductora mediante un puente de contacto móvil (184), en donde al menos uno de los dos contactos (180, 181) preferentemente presenta una superficie de contacto (300) unida de manera fija con un perno de contacto (150,151), caracterizado porque la superficie de contacto (300) es un estriado en forma de un estriado anular (310) y porque al conmutar o hacer contacto, el puente de contacto (184) se desliza o fricciona con su sección exterior plana (276) en un flanco (420) del contorno ondulado (303).
- 10 2. Conmutador electromagnético conforme a la reivindicación 1, caracterizado porque el puente de contacto (184) se compone de una sección plana central (270) orientada perpendicularmente respecto al perno de conmutación (177), a la que continua, al menos, una sección plana exterior (273; 276) que se aleja del perno de conmutación (177), en donde al menos una sección exterior plana (273; 276) se encuentra inclinada o doblada en dirección a los contactos (180, 181).
- 15 3. Conmutador electromagnético conforme a una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el puente de contacto (184) se encuentra alojado mediante un perno de conmutación (177) en un cojinete, y el puente de contacto (184) entre el perno de conmutación (177) y un borde (279) presenta un área con la mayor sección transversal (290) y entre el área con la mayor sección transversal (290) y el perno de conmutación (177) presenta un área con sección transversal disminuida (293).
- 20 4. Conmutador electromagnético (16) conforme a la reivindicación 2, caracterizado porque entre la sección plana central (270) y la sección exterior plana (276) se encuentra revista una contracción.
5. Conmutador electromagnético (16) conforme a una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las dos secciones exteriores planas (273, 276) presentan un contorno casi circular.

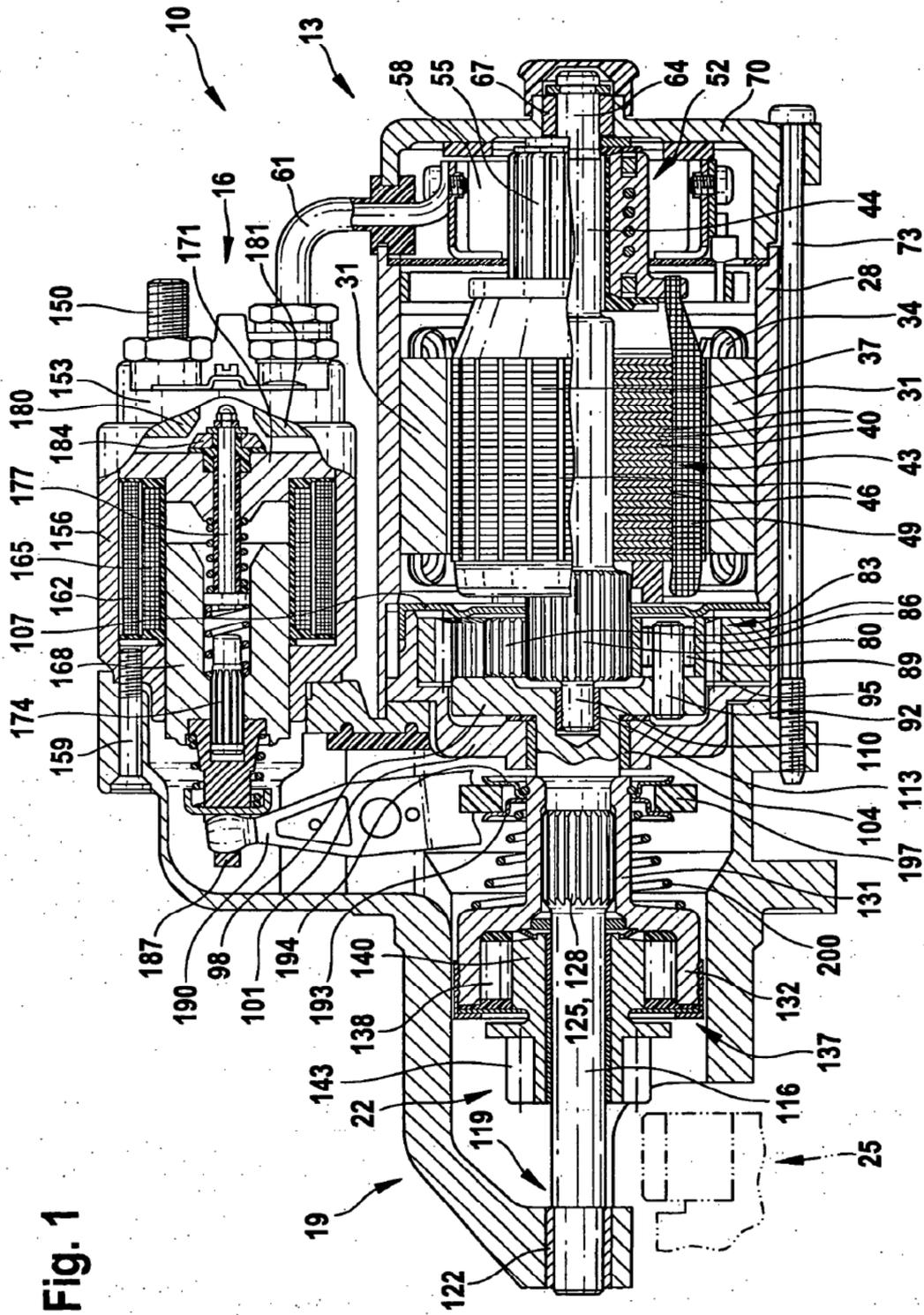


Fig. 1

Fig. 2

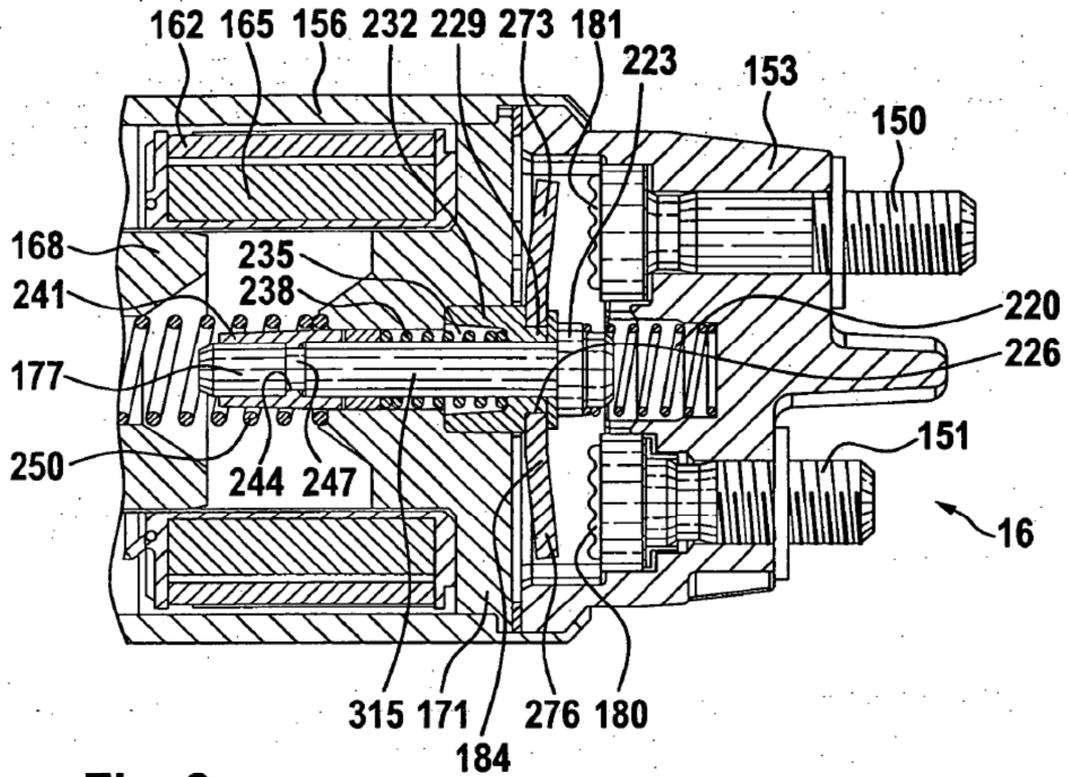


Fig. 3

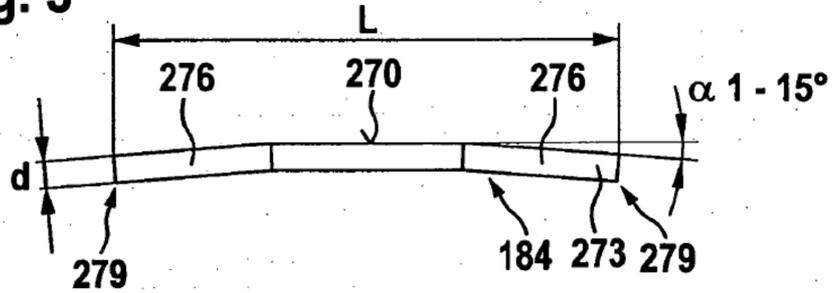


Fig. 4

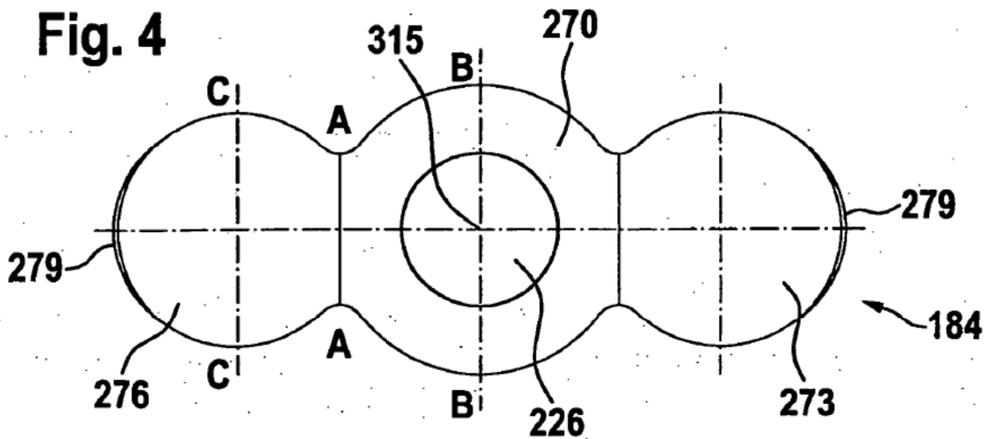


Fig. 5

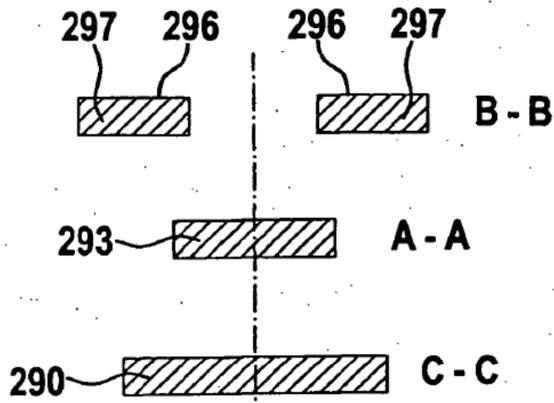


Fig. 6

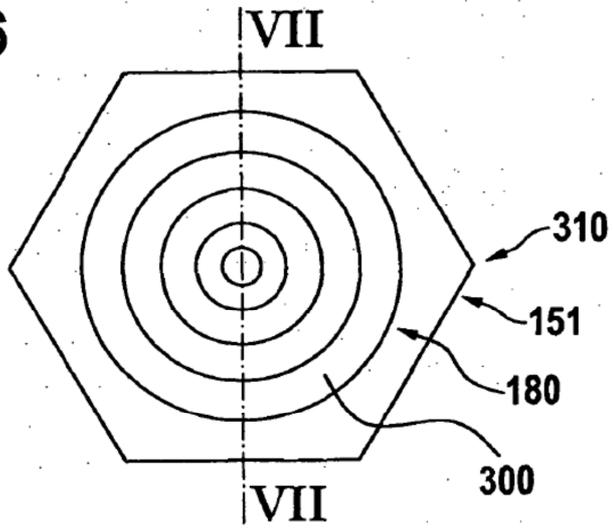


Fig. 7

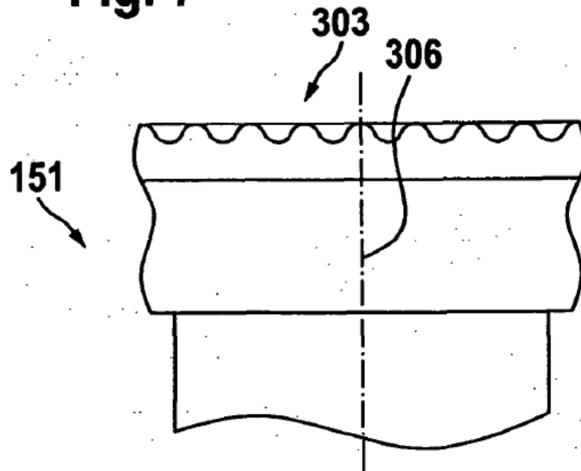


Fig. 8

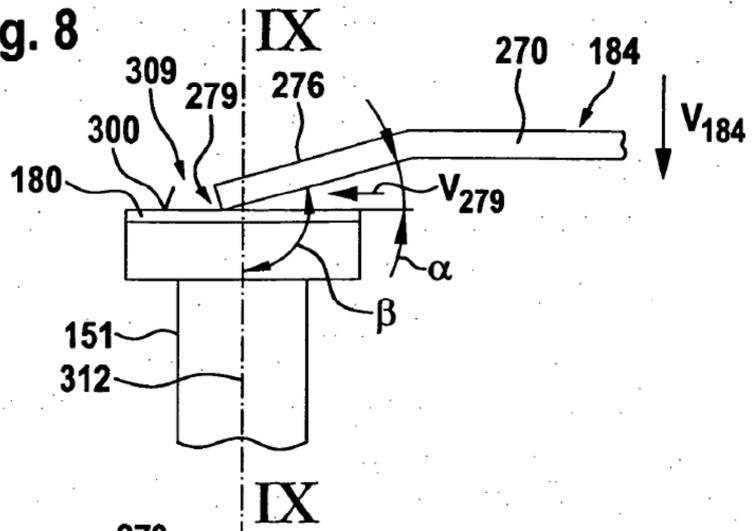


Fig. 9

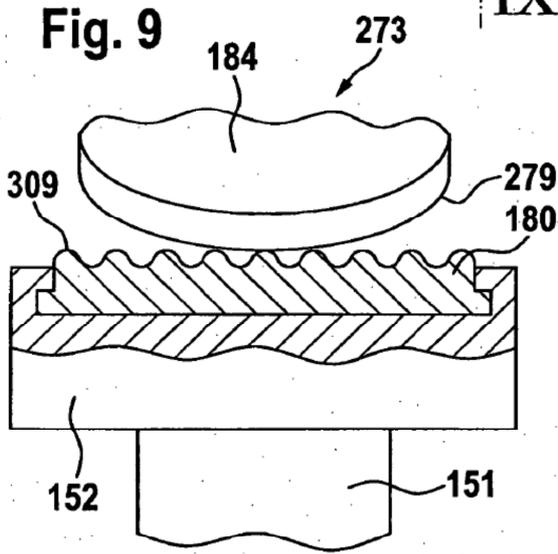


Fig. 10

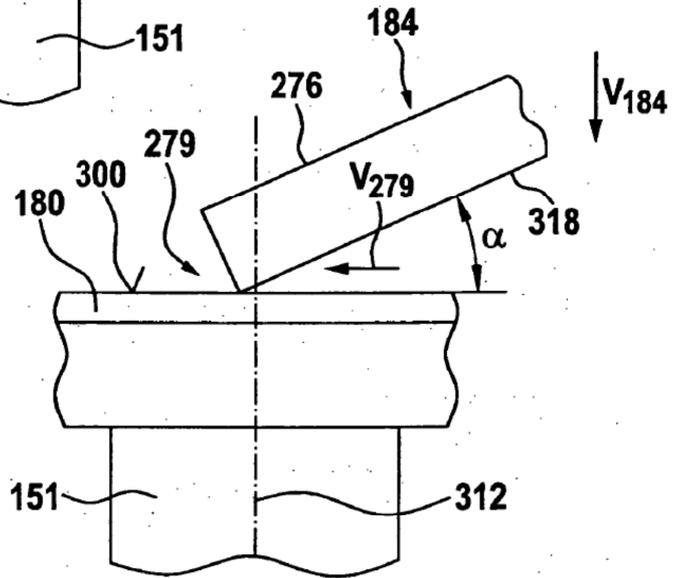


Fig. 11

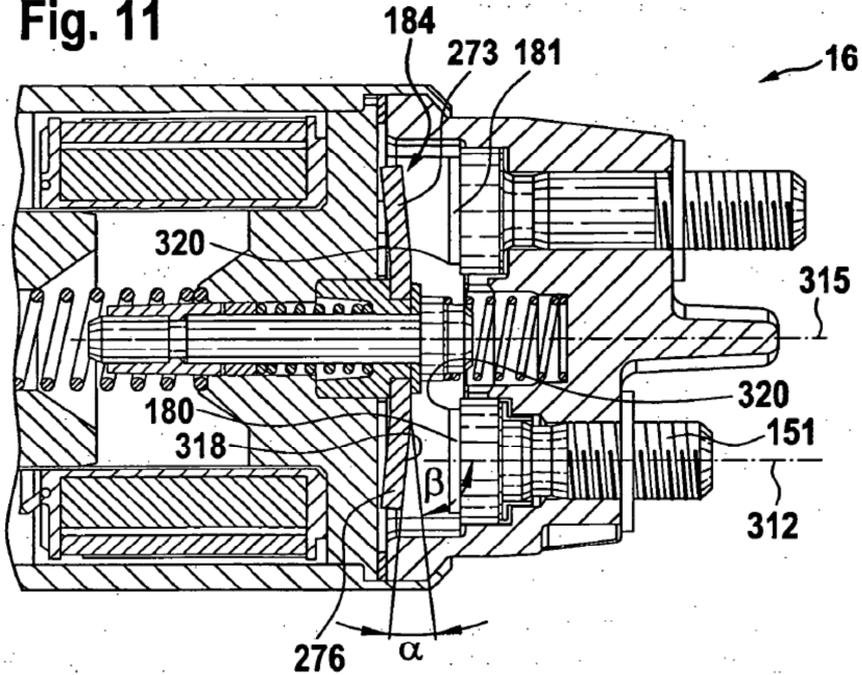


Fig. 12

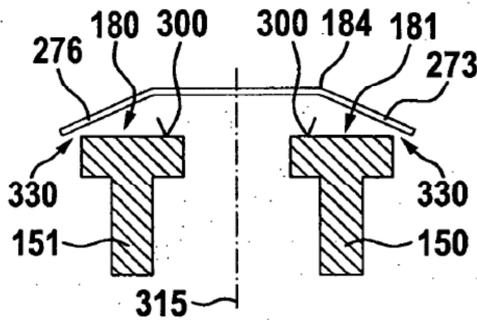


Fig. 13

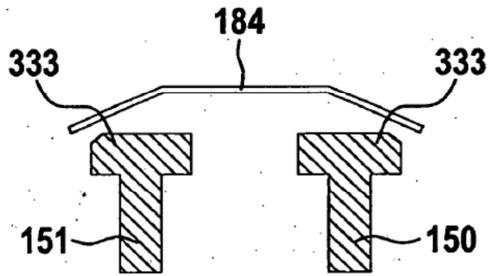


Fig. 14

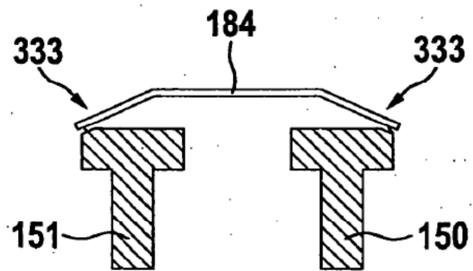
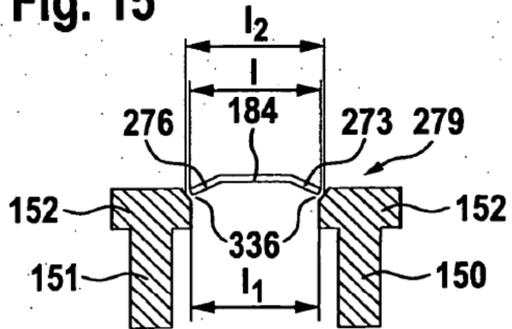
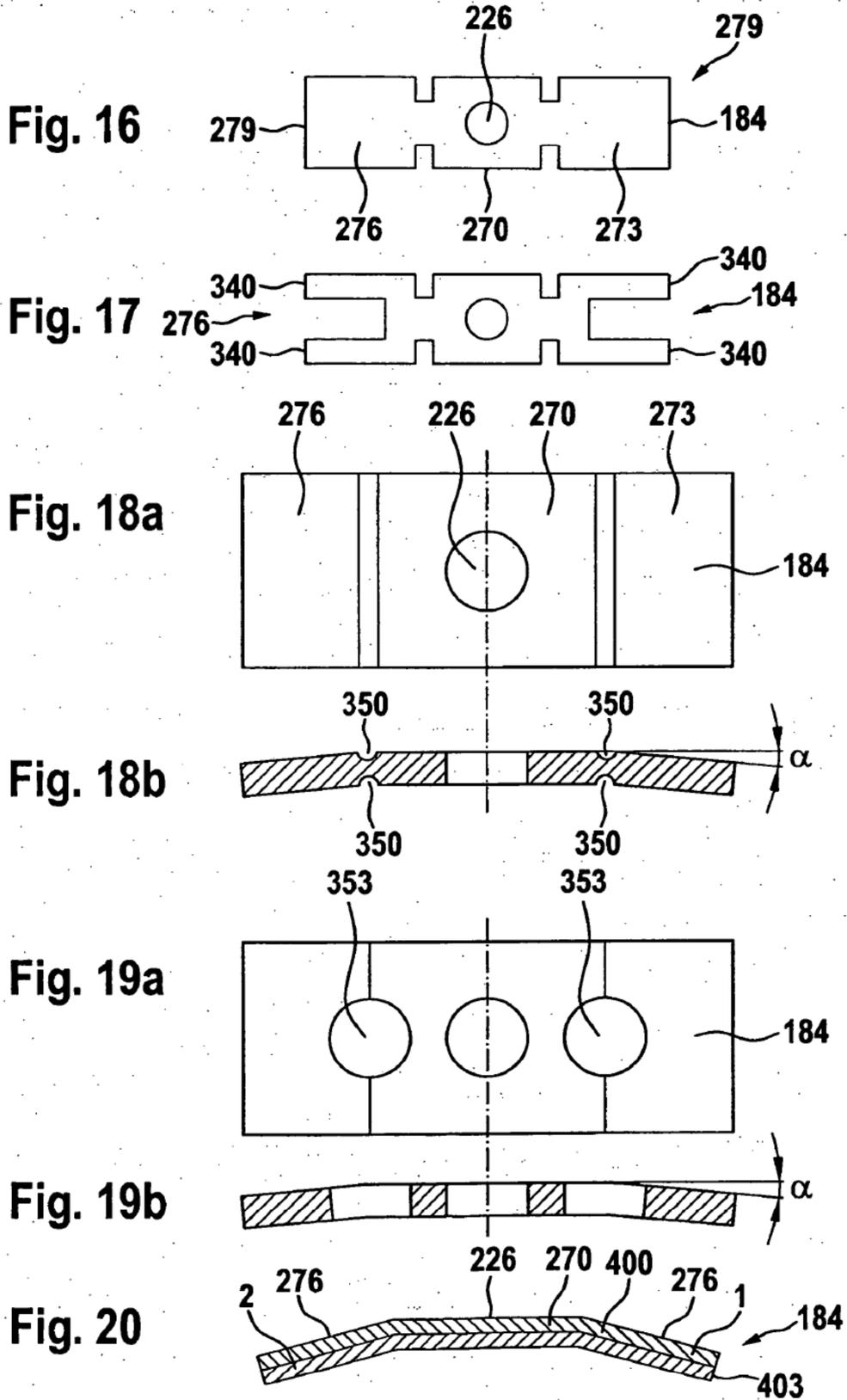


Fig. 15





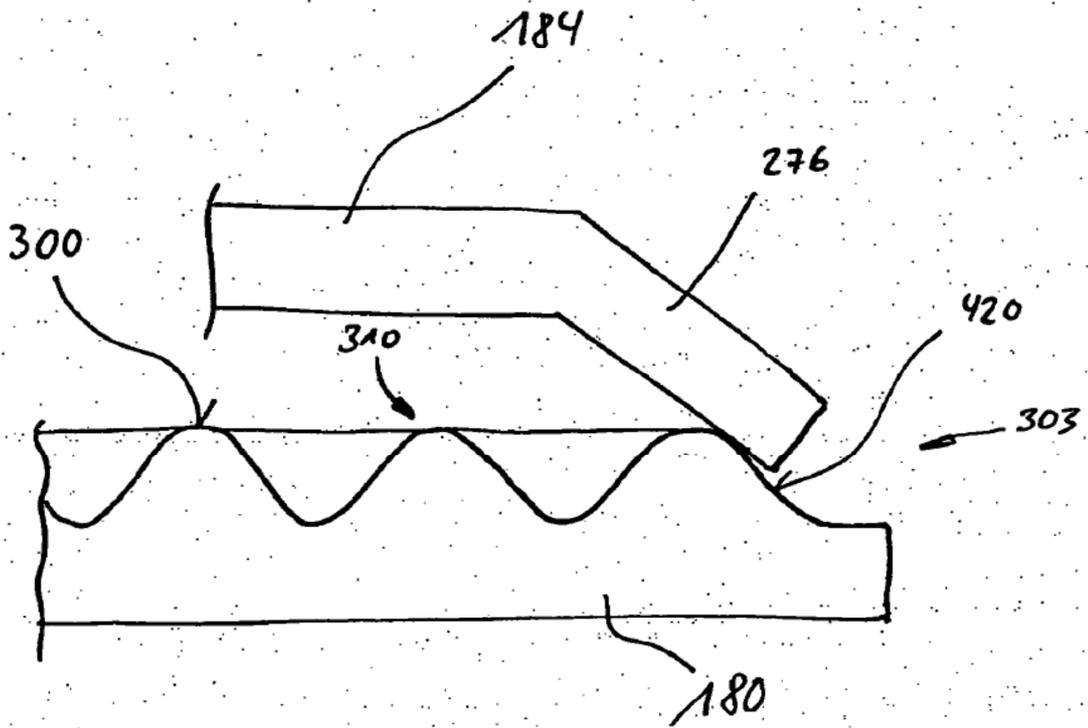


Fig. 21

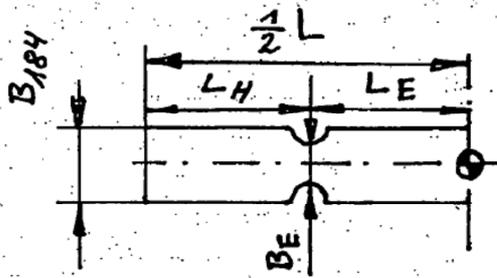
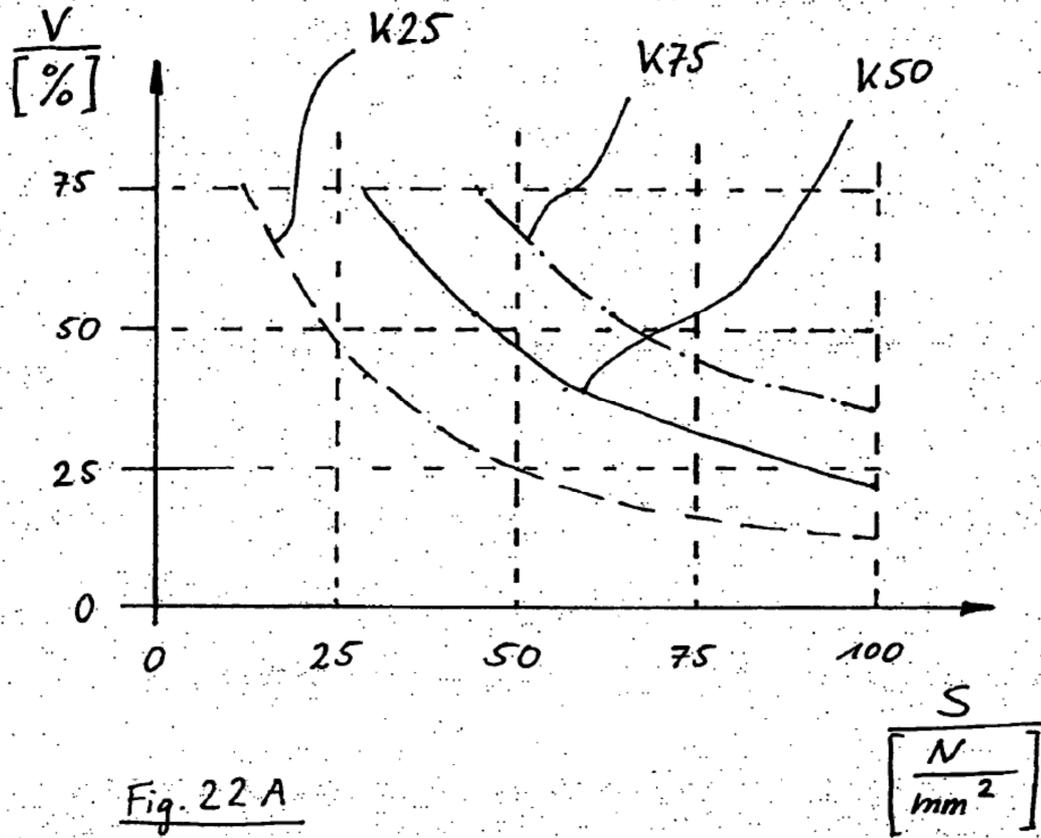


Fig. 22 B