

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 537 528**

51 Int. Cl.:

H01H 71/12 (2006.01)

H01H 71/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.07.2012** **E 12177668 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2015** **EP 2690643**

54 Título: **Interrupitor de estado sólido mejorado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
09.06.2015

73 Titular/es:

ABB S.P.A. (100.0%)
Via Vittor Pisani 16
20124 Milano, IT

72 Inventor/es:

BESANA, STEFANO y
PASQUALE, FLAVIO

ES 2 537 528 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

Interrupor de estado sólido mejorado

- 5 [0001] La presente invención se refiere al campo técnico de los interruptores de baja tensión, tales como disyuntores, seccionadores, contactores y similares.
- [0002] Más particularmente, la presente invención se refiere a un interruptor con una unidad de conmutación que comprende uno o varios interruptores de estado sólido.
- 10 [0003] Para los fines de la presente invención, el término "baja tensión" se refiere a voltajes inferiores a 1 kV AC y 1,5 kV DC.
- [0004] Como se conoce, los interruptores de baja tensión se usan en circuitos eléctricos o redes eléctricas para permitir la correcta operación de partes específicas de estos últimos.
- 15 [0005] Por ejemplo, los interruptores de baja tensión aseguran la disponibilidad de la corriente nominal necesaria para diferentes utilidades, permiten la inserción y desconexión apropiada de cargas eléctricas, protegen (especialmente los disyuntores) la red eléctrica y las cargas eléctricas instaladas en éstos contra los eventos de fallo tales como sobrecargas y cortocircuitos.
- [0006] Hay disponibles en el mercado numerosas soluciones industriales para los interruptores anteriormente mencionados.
- 25 [0007] Los interruptores electromecánicos convencionales tienen generalmente una carcasa externa que aloja uno o varios polos eléctricos.
- [0008] Cada polo comprende una pareja de contactos separables para romper y conducir corriente.
- 30 [0009] Un mecanismo de transmisión causa que los contactos móviles se muevan entre una primera posición cerrada, en la que están acoplados a los contactos fijos correspondientes, y una segunda posición abierta, en la que están distanciados de los contactos fijos correspondientes.
- [0010] En la posición cerrada, los contactos bien diseñados suponen pérdidas de energía bastante bajas, mientras que en la posición abierta proporcionan un aislamiento galvánico (eléctrico) entre las partes de los polos eléctricos que están conectados eléctricamente hacia arriba y hacia abajo, siempre y cuando su separación física mutua esté por encima de un valor mínimo.
- 35 [0011] Tal aislamiento galvánico es muy importante en la práctica común, debido a que permite trabajos de reparación y mantenimiento seguros en el circuito en el que está insertado el interruptor.
- [0012] Aunque tales interruptores convencionales han demostrado ser muy robustos y fiables, en las aplicaciones de corriente continua ("DC"), y principalmente a voltajes relativamente altos (hasta 1500V), el tiempo de interrupción puede ser bastante largo, y por lo tanto los arcos eléctricos, que normalmente suceden entre contactos mecánicos bajo separación, pueden en consecuencia durar un periodo de tiempo relativamente largo. Por consiguiente puede surgir un desgaste severo del contacto, con una consecuente reducción destacable de la resistencia eléctrica, es decir el número de operaciones de conmutación que un interruptor puede desempeñar.
- 45 [0013] Para afrontar tales problemas, se han diseñado los así llamados interruptores de estado sólido ("SSCBs"), que adoptan, para cada polo eléctrico, uno o varios interruptores de estado sólido para fines de rotura de corriente.
- 50 [0014] Normalmente, los interruptores de estado sólido son interruptores basados en semiconductores que pueden conmutar entre un estado de conexión y un estado de desconexión.
- [0015] La ventaja principal de los SSCBs reside en que tienen una resistencia eléctrica potencialmente ilimitada debido a sus operaciones de rotura sin arco.
- 55 [0016] Además, su tiempo de interrupción es notablemente más corto en comparación con el tiempo de interrupción de los interruptores electromecánicos.
- 60 [0017] Por otro lado, los SSCBs generalmente requieren un enfriamiento intensivo para eliminar el calor generado por el flujo de corriente a través de los interruptores de estado sólido, cuando estos últimos están en un estado de conexión.
- 65 [0018] Un inconveniente aún más pertinente reside en que los SSCBs no son adecuados para suministrar un aislamiento galvánico entre las partes conectadas hacia arriba y hacia abajo de los polos eléctricos. De hecho, las

corrientes pequeñas (corrientes de fuga) fluyen a través de los interruptores de estado sólido, incluso si estos últimos están en estado de desconexión.

[0019] Para mitigar estos problemas, se han desarrollado soluciones híbridas, donde, para cada polo eléctrico, los interruptores electromecánicos convencionales están conectados eléctricamente en paralelo y/o en serie con los interruptores de estado sólido del polo.

[0020] Los SSCBs híbridos han demostrado ser bastante fiables y eficaces en su operación pero también tienen algunos inconvenientes.

[0021] Se conoce un interruptor del documento EP-A-2256884.

[0022] Generalmente, son relativamente voluminosos y difíciles de instalar en el campo.

[0023] Además, tienen una disposición constructiva relativamente compleja que es frecuentemente costosa de realizar a nivel industrial.

[0024] Además, las operaciones de interruptores de estado sólido y electromecánicos deben ser administradas según secuencias de tiempo muy precisas y un ritmo ajustado.

[0025] Por lo tanto, en el mercado todavía se percibe la demanda de soluciones técnicas capaces de resolver, al menos parcialmente, los inconvenientes mencionados anteriormente.

[0026] Para responder a esta necesidad, la presente invención proporciona un interruptor, según la siguiente reivindicación 1 y las reivindicaciones dependientes relacionadas.

[0027] Otras características y ventajas de la presente invención emergerán más claramente de la descripción de formas de realización preferidas pero no exclusivas ilustradas puramente por medio de ejemplos y sin limitación en los dibujos anexos, donde:

- las figuras 1, 1A, 2-6, 6A muestran esquemáticamente diferentes vistas de una forma de realización de un interruptor, según la invención;
- las figuras 7-10 muestran esquemáticamente diferentes vistas de otra forma de realización de un interruptor, según la invención;
- las figuras 11-15 muestran esquemáticamente diferentes vistas de una forma de realización posible de medios de accionamiento del interruptor, según la invención;
- las figuras 16-17 muestran esquemáticamente el interruptor de la figura 1 en diferentes posiciones operativas;
- la figura 18 muestra esquemáticamente una posible forma de realización de una unidad de control del interruptor, según la invención;

[0028] Con referencia a las figuras mencionadas, en un primer aspecto, la presente invención se refiere a un interruptor 1 para circuitos de baja tensión, tal como un disyuntor, seccionador, contactor y similar de baja tensión.

[0029] El interruptor 1 incluye una unidad de conmutación 2 que comprende una carcasa externa 29 que aloja uno o varios polos eléctricos 2A, 2B.

[0030] El número de polos eléctricos de la unidad de conmutación 2 puede variar, según las necesidades. Por ejemplo, en la forma de realización mostrada en las figuras 1, 1A, 2-6, 6A la unidad de conmutación 2 comprende un único polo eléctrico 2A, mientras en la forma de realización mostrada en las figuras 7-10, la unidad de conmutación 2 comprende dos polos eléctricos 2A, 2B.

[0031] Para cada polo eléctrico, la unidad de conmutación 2 comprende un primer contacto de desconexión 21 y un segundo contacto de desconexión 22, que están dispuestos en una pared externa.

[0032] En particular, la unidad de conmutación 2 comprende paredes frontal y trasera 24, 25 que son opuestas entre sí, paredes laterales 26, 27, que son opuestas entre sí y esencialmente perpendiculares a las paredes 24, 25, y paredes superior e inferior 26A, 27A, que son opuestas entre sí y esencialmente perpendiculares a las paredes 24, 25, 26, 27.

[0033] En una posición operativa normal del interruptor 1, las paredes 24, 25, 26, 27 están orientadas verticalmente con respecto al suelo mientras que las paredes superiores e inferiores 26A, 27A están orientadas horizontalmente.

[0034] Los contactos de desconexión 21, 22 están dispuestos preferiblemente en la pared posterior 25.

[0035] Preferiblemente, los contactos de desconexión 21, 22 son del tipo de enchufe/toma de corriente. Como se muestra en las figuras citadas, pueden ser contactos de toma de corriente que sobresalen de la pared posterior 25

de la unidad de conmutación 2.

[0036] Para cada polo eléctrico, la unidad de conmutación 2 comprende uno o varios interruptores de estado sólido 20, que son interruptores ventajosamente basados en semiconductores, tales como, por ejemplo, transistores de efecto de campo metal-óxido-semiconductor de energía (Power MOSFETs), transistores bipolares de compuerta aislada ("IGBTs"), tiristores GTO (GTOs), tiristores controlados por puerta integrada ("IGCTs") o similares.

[0037] Como se muestra en las figuras citadas, para cada polo eléctrico, la unidad de conmutación 2 puede comprender un conjunto de interruptores de estado sólido 20 que pueden estar conectados eléctricamente en serie o en paralelo, según las necesidades.

[0038] En otras formas de realización de la presente invención, la unidad de conmutación 2 puede comprender un único interruptor de estado sólido 20 para cada polo eléctrico.

[0039] Preferiblemente, para cada polo eléctrico, la unidad de conmutación 2 comprende un grupo de ventilación 280 que incluye medios de ventilación 28 dispuestos adecuadamente asociados operativamente a los interruptores de estado sólido 20 para asegurar una eliminación adecuada del calor generado durante la operación de estos últimos.

[0040] Los interruptores de estado sólido 20 de cada polo eléctrico están conectados eléctricamente en serie con los primer y segundo contactos de desconexión 21, 22 y están posicionados entre estos últimos, de modo que pueden romper/conducir la corriente de fase a través del polo eléctrico de la unidad de conmutación 2. Los interruptores de estado sólido 20 pueden cambiarse entre un estado de conexión, en el que permiten que la corriente de fase fluya a través del polo eléctrico relacionado, y un estado de desconexión, en el que rompen la corriente de fase, y viceversa.

[0041] El interruptor 1 comprende un bastidor de soporte 5 que comprende, para cada polo eléctrico de la unidad de conmutación 2, un tercer contacto de desconexión 51 y un cuarto contacto de desconexión 52, que están dispuestos en una pared de soporte 50 del bastidor de soporte 5.

[0042] Los contactos eléctricos 51, 52 están dispuestos para ser acoplados/separados a/de los contactos eléctricos correspondientes 21, 22.

[0043] Preferiblemente, son del tipo de enchufe/toma de corriente. Como se muestra en las figuras citadas, pueden ser contactos de enchufe que están dispuestos en alojamientos adecuados obtenidos en la pared de soporte 50, a un lado 501 de esta última.

[0044] El bastidor de soporte 5 preferiblemente tiene dos paredes laterales 53, 54, a las que está sólidamente conectado con un soporte fijo (no mostrado), y una pared de soporte transversal 50 que está situada entre las paredes laterales 53, 54 y es esencialmente perpendicular respecto a estos últimos. Otra pared de refuerzo transversal 57 puede disponerse perpendicularmente entre las paredes laterales 53, 54.

[0045] En una posición operativa normal del interruptor 1, las paredes 50, 53, 54 están orientadas verticalmente con respecto al suelo mientras la pared de refuerzo 57 está orientada horizontalmente. Preferiblemente, la pared de soporte 50 tiene un lado frontal 501, que se enfrenta a una pared externa de la unidad de conmutación 2, en particular la pared posterior 25, y un lado trasero 502 opuesto.

[0046] Los contactos de desconexión 51, 52 están dispuestos en el lado frontal 501.

[0047] En el lado posterior 502 de la pared de soporte 50, el bastidor de soporte 5 comprende un primer contacto bus 55 y un segundo contacto bus 56 para cada polo eléctrico de la unidad de conmutación 2.

[0048] Los contactos bus 55, 56 están dispuestos para la conexión eléctrica con dispositivos externos o buses de energía.

En particular, los contactos bus 55, 56 están conectados eléctricamente con los dispositivos externos o buses de energía cuando el interruptor 1 se instala en el campo.

[0049] Los conductores debidamente dispuestos (no mostrados) conectan eléctricamente los contactos bus 55, 56 con los contactos de desconexión 51, 52, respectivamente.

[0050] La unidad de conmutación 2 se puede mover respecto al bastidor de soporte 5, es decir entre una posición de inserción A (figura 17) y una posición de retirada B (figura 16), y viceversa. Durante la transición entre la posición de inserción A y la posición de retirada B, o viceversa, la unidad de conmutación 2 lleva a cabo un movimiento de transferencia que ocurre a lo largo de una dirección esencialmente perpendicular a la pared de soporte 50.

[0051] Preferiblemente, las paredes laterales 26, 27 de la unidad de conmutación 2 están acopladas de forma deslizante con las paredes laterales 53, 54 del bastidor de soporte 5, respectivamente.

[0052] Para este objetivo, los medios de acoplamiento que incluyen rodillos 220 y bordes de guía 520 o similares pueden estar dispuestos adecuadamente, como se muestra en las figuras citadas.

[0053] Dependiendo de la posición relativa de la unidad de conmutación 2, la pared de soporte 50 del bastidor de soporte 5 es asociada/separada operativamente, en su lado frontal 501, con/de una pared externa de la carcasa externa 29 de la unidad de conmutación 2, en particular con la pared posterior 25. Los contactos de desconexión 51, 52 están acoplados con los contactos de desconexión respectivos 21, 22, cuando la unidad de conmutación 2 está en la posición de inserción A. Por otro lado, los contactos de desconexión 51, 52 están separados de los contactos de desconexión 21, 22, respectivamente, cuando la unidad de conmutación 2 está en la posición de retirada B.

[0054] El interruptor 2 comprende medios de accionamiento 3 para mover la unidad de conmutación 2 entre la posición de inserción A mencionada y la posición de retirada B, y viceversa.

[0055] Para proporcionar la energía mecánica para mover la unidad de conmutación 2, los medios de accionamiento 3 pueden comprender medios motorizados 300.

[0056] La unidad de conmutación 2 puede ser operada manualmente también directamente por una herramienta de accionamiento (no mostrada), por ejemplo una manivela, para ser insertada en un asiento de maniobra 311 adecuado que puede ser accedido por ejemplo por un usuario en la pared frontal 24 de la unidad de conmutación 2.

[0057] Preferiblemente, los medios de accionamiento 3 comprenden medios de transmisión mecánicos 30 que están configurados para transmitir la energía mecánica para mover la unidad de conmutación 2, que se recibe de los medios motorizados 300 o mediante la herramienta de accionamiento operada manualmente.

[0058] Preferiblemente, los medios motorizados 300 comprenden un motor eléctrico 301, que puede ser alimentado por un suministro de energía auxiliar (no mostrado).

[0059] El motor eléctrico 301 tiene un eje motor 304 que está conectado operativamente a un mecanismo de transmisión motorizada 302 que transmite el movimiento giratorio del eje motor 304 a los medios de transmisión mecánicos 30.

[0060] El mecanismo de transmisión motorizado 302 puede comprender ventajosamente, como se muestra en las figuras 11-14, un conjunto de ruedas dentadas u otros engranajes que están dispuestos adecuadamente para transmitir el movimiento giratorio del eje motor 304 con un índice de transmisión determinado.

[0061] Según una forma de realización preferida, los medios de transmisión mecánicos 30 comprenden una primera cadena cinemática 31, que está configurada para transformar el movimiento impartido por los medios motorizados 300, en particular por el mecanismo de transmisión 302, o por la herramienta de accionamiento operada manualmente, en un movimiento de transferencia de un carro móvil 32.

[0062] Los medios de transmisión mecánicos 30 comprenden también una segunda cadena cinemática 33, que está configurada para transformar el movimiento de transferencia del carro móvil 32 en un movimiento giratorio de un árbol de transmisión 34.

[0063] El árbol de transmisión 34 está conectado operativamente a las paredes laterales 53, 54 del bastidor de soporte 5 y puede girar libremente respecto a ellos.

[0064] El árbol de transmisión 34 está conectado sólidamente con un primer elemento de fijación 35 y un segundo elemento de fijación 36 que puede estar acoplado operativamente respectivamente a una primera espina de fijación 291 y una segunda espina de fijación 292 de la carcasa externa 29 de la unidad de conmutación 2.

[0065] Las espinas de fijación 291, 292 están situadas ventajosamente en las paredes laterales 26, 27 de la unidad de conmutación 2 y están dispuestas de manera que sobresalen de ellas.

[0066] Preferiblemente, los elementos de fijación 35, 36 están formados por una primera placa 351 y una segunda placa 361, que están conformadas para definir un primer asiento de fijación 352 y un segundo asiento de fijación 362 que puede acoplar operativamente con las espinas de fijación 291, 292, respectivamente.

[0067] Los alojamientos de agarre 352, 362 tienen primeros bordes de agarre 353 y segundos bordes de agarre 363, en los que se acoplan con dichas primera y segunda espinas de fijación, respectivamente. Ventajosamente, los bordes de agarre 353, 363 están formados para tener un perfil excéntrico con respecto al eje de rotación del árbol de transmisión 34.

[0068] De esta manera, cuando están acoplados con las espinas de fijación 291, 292, los bordes de agarre 353, 363 pueden impartir un movimiento de transferencia al interruptor 2, durante la rotación del árbol de transmisión 4.

[0069] Obviamente, la dirección de dicho movimiento de transferencia está determinada por la dirección de rotación del árbol de transmisión 4.

[0070] Preferiblemente, los bordes de agarre 353, 363 tienen respectivamente primeras partes 353A, 363A y segundas partes 353B, 363B, que están conformadas para tener perfiles excéntricos diferentes con respecto al eje de rotación del árbol de transmisión 34.

[0071] De esta manera, los bordes de acoplamiento 353, 363 son capaces de impartir un movimiento de transferencia al interruptor 2, que tiene diferentes velocidades para una velocidad de rotación dada del árbol de transmisión 34, dependiendo de la posición de acoplamiento conseguida entre la unidad de conmutación 2 y el bastidor de soporte 5.

[0072] En formas de realización posibles de la presente invención (no mostradas), la energía mecánica para mover la unidad de conmutación 2 puede ser proporcionada por uno o varios muelles de accionamiento que están asociados operativamente a la unidad de conmutación 2 y al bastidor de soporte 5.

[0073] En particular, dichos muelles de accionamiento mueven la unidad de conmutación 2 sólo durante una operación de retirada de esta última.

[0074] Durante una operación de inserción de la unidad de conmutación 2, que se puede ejecutar manualmente o por la activación de los medios motorizados 300, dichos muelles de accionamiento están comprimidos y mantenidos en tal estado de compresión por un primer mecanismo de bloqueo (no mostrado).

[0075] Cuando tiene que realizarse una operación de retirada de la unidad de conmutación 2, dicho primer mecanismo de bloqueo se desactiva y los muelles de accionamiento pueden empujar la unidad de conmutación 2 alejándola de la posición de inserción A, hacia la posición de retirada B.

[0076] Según la invención, el interruptor 1 comprende una unidad de control 4, que está configurada para controlar la operación de la unidad de conmutación 2 y los medios de accionamiento 3.

[0077] Como se muestra en las figuras citadas, la unidad de control 4 puede estar dispuesta en un módulo de orden 400 situado en una de las paredes laterales 53, 54 del bastidor de soporte 5 (ver figura 2).

[0078] El módulo de orden 400 puede incluir ventajosamente también los medios motorizados 300 para fines de ahorro de espacio.

[0079] Como alternativa, la unidad de control 4 se puede situar en la placa de la unidad de conmutación 2 o en una posición remota respecto a esta última.

[0080] Preferiblemente, la unidad de control 4 es alimentada por un suministro de energía auxiliar (no mostrado). Ventajosamente, la unidad de control 4 puede comprender medios de almacenamiento (tales como uno o varios condensadores) para almacenar una cantidad de energía eléctrica con el fin de asegurar la ejecución de ciertas funciones, en caso de que el suministro de energía auxiliar se interrumpa por alguna razón.

[0081] La unidad de control 4 comprende preferiblemente una interfaz de usuario 410, por ejemplo un botón pulsador de orden, mediante lo cual un usuario puede enviar señales de orden para realizar una operación de inserción/retirada de la unidad de conmutación 2.

[0082] La unidad de control 4 comprende medios de control 41 para coordinar la operación de los medios de accionamiento 3 y los interruptores de estado sólido 20, cuando tiene que realizarse una operación de inserción/retirada de la unidad de conmutación 2.

[0083] Una operación de retirada puede, por ejemplo, dirigirse a realizar un aislamiento galvánico de la unidad de conmutación 2 desde dispositivos externos o buses de energía, para proporcionar funciones de protección y/o otras funciones de gestión de red o para realizar operaciones de mantenimiento en el interruptor 1.

[0084] Una operación de inserción puede, por ejemplo, dirigirse a restablecer una conexión eléctrica de la unidad de conmutación 2 con dispositivos externos o buses de energía, para proporcionar funciones de protección y/o otras funciones de gestión de red o después de la ejecución de operaciones de mantenimiento en el interruptor 1.

[0085] Según la invención, los medios de control 41 coordinan la operación del medio de accionamiento 3 y los interruptores de estado sólido 20, de modo que los medios de accionamiento 3 mueven la unidad de conmutación 2 entre las posiciones de inserción y de retirada A, B, y viceversa, sólo cuando los interruptores de estado sólido 20 están en un estado de desconexión.

[0086] De esta manera, una operación de inserción/retirada de la unidad de conmutación 2 siempre ocurre en

condiciones de funcionamiento seguras, con una reducción destacable de fenómenos de choque, tales como arcos eléctricos, en los contactos mutuamente de acoplamiento/separación 21, 22, 51, 52.

[0087] De hecho, debido a que una operación de inserción/retirada de la unidad de conmutación 2 ocurre cuando los interruptores de estado sólido 20 están en un estado de desconexión, sólo las corrientes pequeñas de pocas decenas de mA (las corrientes de fuga de los interruptores de estado sólido 20 que circulan a lo largo de los polos eléctricos) deben ser interrumpidas, en el peor caso.

[0088] La energía total de arcos eléctricos que posiblemente surjan se reduce por consiguiente notablemente cuando los contactos de desconexión 21, 22 de la unidad de conmutación 2 están acoplados/separados a/de los contactos de desconexión correspondientes 51, 52 del bastidor de soporte 5, evitando así efectos destructivos.

[0089] Preferiblemente, la unidad de control 4 comprende un dispositivo procesador digital (no mostrado), tal como un microcontrolador.

[0090] Preferiblemente, los medios de control 41 son medios informatizados, es decir un conjunto de instrucciones, módulos o rutinas de software que se pueden ejecutar con dicho dispositivo procesador digital.

[0091] Como alternativa, la unidad de control 4 puede ser de tipo análogo y los medios de control 41 pueden comprender uno o varios circuitos análogos adecuados.

[0092] Por supuesto, otras soluciones son posibles, según las necesidades.

[0093] Preferiblemente, los medios de control 41 están configurados para recibir las primeras señales de orden S1 para ejecutar una operación de inserción/retirada de la unidad de conmutación 2.

[0094] Los medios de control 41 están configurados para proporcionar inmediatamente las segundas señales de orden S2 para conmutar los interruptores de estado sólido 20 de cada polo eléctrico en un estado de desconexión, tras la recepción de las señales de control S1.

[0095] Preferiblemente, los medios de control 41 se configuran para recibir señales permisivas E de un primer sensor adecuado 202, dichas señales E son indicativas del estado operativo de los interruptores de estado sólido 20.

[0096] Según algunas formas de realización de la presente invención, cuando los interruptores de estado sólido 20 están conmutados en un estado de desconexión (la unidad de control ha recibido una señal permisiva E), los medios de control 41 proporcionan las terceras señales de orden S3 para permitir que los medios de accionamiento 3 muevan la unidad de conmutación 2.

[0097] En caso de una maniobra motorizada de la unidad de conmutación 2, los medios de control 41 proporcionan preferiblemente las cuartas señales de orden S4 para activar los medios motorizados 300 para mover la unidad de conmutación 2.

[0098] Las señales de orden S2 pueden ser señales de corriente o de voltaje que son adecuadas para la transmisión de los interruptores de estado sólido 20 y conmutan estos últimos en un estado de desconexión.

[0099] Las señales de orden S1, S3, S4 pueden ser de diferentes tipos, dependiendo de la solución adoptada para ejecutar la operación de inserción/retirada de la unidad de conmutación 2.

[0100] Según algunas formas de realización de la invención, donde la energía mecánica para ejecutar una operación de inserción o de retirada de la unidad de conmutación 2 puede ser proporcionada por los medios motorizados 300, las señales de orden S1 pueden ser enviadas por el botón pulsador de orden 410 que es accionado por un usuario o por un dispositivo electrónico remoto 420 (por ejemplo una unidad de gestión de protección) que es capaz de comunicarse con la unidad de control 4.

[0101] Tras la recepción de las señales de orden S1, la unidad de control 4 manda las señales de orden S2 a los interruptores de estado sólido 20 para conmutar estos últimos a un estado de desconexión.

[0102] Cuando recibe las señales permisivas E, la unidad de control 4 proporciona las señales de orden S4 para la activación de los medios motorizados 300.

[0103] Según algunas formas de realización de la invención, donde la energía mecánica para ejecutar una operación de inserción/retirada de la unidad de conmutación 2 puede ser proporcionada manualmente, las señales de orden S1 son enviadas por un segundo sensor 430 que está dispuesto para detectar la inserción de una manivela en el asiento de maniobra 311.

Tras la recepción de las señales de orden S1, la unidad de control 4 manda las señales de orden S2 a los interruptores de estado sólido 20 para conmutar estas últimas a un estado de desconexión.

[0104] Alternativamente, los medios de control 41 se pueden configurar para no recibir ninguna señal permisiva E y para no proporcionar ninguna señal de orden S3.

5 [0105] En este caso, la operación de los medios de accionamiento 3 y los interruptores de estado sólido 20 están coordinados aprovechando ventajosamente el cortísimo tiempo de intervención de la unidad de control 4, que es capaz de cambiar los interruptores de estado sólido 20 a un estado de desconexión antes de que la unidad de conmutación 2 comience a moverse.

10 [0106] Según otras formas de realización de la presente invención, la operación de los medios de accionamiento 3 mediante una manivela se evita normalmente con un segundo mecanismo de bloqueo (no mostrado).

15 [0107] En este caso, la unidad de control 4 recibe ventajosamente una señal permisiva E del sensor 202 y proporciona señales de orden S3 para deshabilitar dicho segundo mecanismo de bloqueo. Un usuario puede entonces operar los medios de accionamiento 3 mediante la manivela insertada en el asiento de maniobra 311. Según algunas formas de realización de la presente invención, la energía mecánica para la realización de la operación de retirada de la unidad de conmutación 2 se puede proporcionar mediante muelles de accionamiento adecuados que son mantenidos en un estado de compresión por un primer mecanismo de bloqueo.

20 [0108] En este caso, las señales de orden S1 (para la ejecución de la operación de retirada) pueden ser enviadas por el botón pulsador de orden 410 o por un dispositivo electrónico remoto 420.

[0109] Tras la recepción de las señales de orden S1, la unidad de control 4 envía las señales de orden S2 a los interruptores de estado sólido 20 para conmutar estos últimos a un estado de desconexión.

25 [0110] Cuando recibe una señal permisiva E, la unidad de control 4 proporciona las señales de orden S3 para la deshabilitación de dicho primer mecanismo de bloqueo.

30 [0111] Según algunas formas de realización de la invención, las señales de orden S1 pueden ser enviadas por un tercer sensor 440 que detecta la interrupción del suministro de energía auxiliar del motor eléctrico 301 y/o la unidad de control 4.

[0112] Tras la recepción de las señales de orden S1, la unidad de control 4 envía las señales de orden S2 a los interruptores de estado sólido 20 para conmutar estos últimos a un estado de desconexión.

35 [0113] Para esta funcionalidad, la unidad de control 4 es alimentada ventajosamente por los medios de almacenamiento dispuestos adecuadamente anteriormente descritos.

40 [0114] Ahora, la unidad de conmutación 2 puede llevarse de forma segura a una posición de retirada operando manualmente los medios de accionamiento 3.

[0115] Si la energía eléctrica almacenada por los medios de almacenamiento es suficiente, la unidad de control 4 también puede proporcionar las señales de orden S4 para activar los medios motorizados 300 para una operación de retirada de emergencia de la unidad de conmutación 2.

45 [0116] Para esta función, tanto la unidad de control 4 como el motor eléctrico 301 son alimentados ventajosamente por los medios de almacenamiento dispuestos adecuadamente anteriormente descritos.

50 [0117] El interruptor 1 puede estar sujeto a posibles variantes de aquellas anteriormente descritas.

[0118] Por ejemplo, los medios de control 41 pueden estar configurados para coordinar la operación de los medios de accionamiento 3 y los interruptores de estado sólido 20 según esquemas de coordinación diferentes de aquellos ilustrados anteriormente pero todos implementan la operación de inserción/retirada de la unidad de conmutación 2 después de los interruptores de estado sólido 20 se conmuten a un estado de desconexión.

55 [0119] El interruptor 1 asegura un nivel relativamente alto de fiabilidad ya que los interruptores de estado sólido 20 se adoptan para interrumpir las corrientes de fase que circulan a lo largo de los polos eléctricos.

60 [0120] Además, gracias a la adopción de los interruptores de estado sólido 20, las operaciones de rotura se pueden realizar con un tiempo de interrupción relativamente corto. Por otro lado, los interruptores de estado sólido 20 aseguran una vida operativa relativamente larga, con la posibilidad de realizar un alto número de operaciones de rotura.

65 [0121] El interruptor 1 proporciona la integración de funciones de rotura y desconexión adoptando una única unidad de conmutación 2, en otras palabras sin la necesidad de adoptar una unidad de conmutación dedicada a ejecutar operaciones de rotura y otra unidad de conmutación dedicada a ejecutar operaciones de desconexión, como ocurre

en las soluciones del estado de la técnica.

5 [0122] De hecho, la conexión/aislamiento galvánicos de los polos eléctricos a/de dispositivos externos o buses de energía se asegura mediante una operación de inserción/retirada de la unidad de conmutación 2, sin la adopción de interruptores electromecánicos dedicados.

10 [0123] Tal capacidad de realizar funciones de rotura y desconexión integradas proporciona ventajas destacables con respecto a la coordinación de las operaciones de rotura/desconexión y la interfaz entre los componentes del interruptor.

[0124] Además, permite obtener un interruptor caracterizado por una estructura simplificada, con un tamaño relativamente pequeño.

15 [0125] El interruptor 1 proporciona mejoras sobre la ejecución de operaciones de desconexión.

[0126] Cuando se ejecuta una operación de desconexión, los interruptores de estado sólido 20 de cada polo eléctrico son aislados eléctricamente de dispositivos externos o buses de energía en dos puntos de desconexión, hacia arriba y hacia abajo de su posición operativa.

20 [0127] Esta característica proporciona un aislamiento mejorado de buses de energía o dispositivos situados hacia arriba con respecto al interruptor 1 y cargas eléctricas situadas hacia abajo. Además, esta característica permite intervenciones más fáciles y seguras en los interruptores de estado sólido 20, por ejemplo para fines de mantenimiento.

25 [0128] Además, simplifica la ejecución de intervenciones de retroadaptación en el campo, por ejemplo la sustitución de un interruptor, que ya está instalado en el campo y que comprende unidades separadas de rotura y desconexión, con un interruptor nuevo, que tiene una única unidad de conmutación y no obstante es capaz de proporcionar las funciones integradas de rotura y desconexión.

30 [0129] El interruptor 1 ha demostrado ser de realización relativamente fácil y de bajo coste a nivel industrial y de instalación práctica en el campo.

35 [0130] El interruptor así concebido es susceptible de modificaciones y variaciones, todas las cuales están dentro del campo del concepto inventivo tal y como se define en particular en las reivindicaciones anexas; cualquier combinación posible de las formas de realización previamente descritas se puede implementar y debe ser considerada dentro del concepto inventivo de la presente divulgación; todos los detalles pueden además ser sustituidos con elementos técnicamente equivalentes.

40 [0131] También los materiales usados, mientras sean compatibles con el uso y fin específicos, al igual que las dimensiones, pueden ser cualesquiera según los requisitos y el estado de la técnica.

REVINDICACIONES

1. Interruptor (1) que comprende:

- 5 - una unidad de conmutación (2) que comprende una carcasa externa (29) que aloja uno o varios polos eléctricos (2A, 2B), dicha unidad de conmutación comprende, para cada uno de dichos polos eléctricos, un primer contacto de desconexión (21), un segundo contacto de desconexión (22) y uno o varios interruptores de estado sólido (20), que pueden ser accionados entre un estado de conexión y un estado de desconexión, y viceversa;
- 10 - un bastidor de soporte (5) que comprende, para cada uno de dichos polos eléctricos, un tercer contacto de desconexión (51) y un cuarto contacto de desconexión (52), donde dicha unidad de conmutación (2) se puede mover, con respecto a dicho bastidor de soporte, entre una posición de inserción (A) donde dicho primer contacto de desconexión (21) y dicho contacto de desconexión (22) se acoplan con los correspondientes tercer contacto de desconexión (51) y cuarto contacto de desconexión (52), respectivamente, y una posición retirada (B) donde dicho primer contacto de desconexión (21) y dicho contacto de desconexión (22) son separados de los correspondientes
- 15 tercer contacto de desconexión (51) y cuarto contacto de desconexión (52), respectivamente, y viceversa;
- medios de accionamiento (3) para el movimiento de dicha unidad de conmutación entre dicha posición de inserción (A) y dicha posición de retirada (B), y viceversa;
- 20 - una unidad de control (4), que está configurada para controlar el funcionamiento de dicha unidad de conmutación (2) y dichos medios de accionamiento (3), dicha unidad de control comprende medios de control (41) que están configurados para coordinar el funcionamiento de dichos medios de accionamiento (3) y dichos interruptores de estado sólido (20), cuando debe ser realizada una operación de inserción/retirada de dicha unidad de conmutación (2), de modo que dichos medios de accionamiento mueven dicha unidad de conmutación (2) sólo cuando dichos interruptores de estado sólido están en estado de desconexión.
- 25 2. Interruptor, según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** dichos medios de control (41) están configurados para recibir una primera señal de orden (S1) para ejecutar una operación de inserción/retirada de dicha unidad de conmutación (2), dichos medios de control proporcionan una segunda señal de orden (S2) para conmutar dichos interruptores de estado sólido (20) a un estado de desconexión, tras la recepción de dicha primera señal de orden.
- 30 3. Interruptor, según la reivindicación 2, **caracterizado por el hecho de que** dichos medios de control (41) están configurados para proporcionar una tercera señal de orden (S3) para permitir que dichos medios de accionamiento muevan dicha unidad de conmutación (2), cuando dichos interruptores de estado sólido (20) se conmutan a un estado de desconexión.
- 35 4. Interruptor, según las reivindicaciones 2 o 3, **caracterizado por el hecho de que** dichos medios de control (41) están configurados para proporcionar una cuarta señal de orden (S4) para activar medios motorizados (300) para el movimiento de dicha unidad de conmutación (2), cuando dichos interruptores de estado sólido (20) se conmutan a un estado de desconexión.
- 40 5. Interruptor, según una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** dichos primer y segundo contactos de desconexión (21, 22) están dispuestos en una pared posterior (25) de dicha unidad de conmutación (2) y dichos tercer y cuarto contactos de desconexión (51, 52) están dispuestos en una pared de soporte (50) de dicho bastidor de soporte (5), dicha pared de soporte (50) está asociada operativamente a dicha pared posterior (25), cuando dicha unidad de conmutación (2) está en dicha posición de inserción (A).
- 45 6. Interruptor, según una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** dichos medios de accionamiento (3) comprenden medios motorizados (300) para suministrar la energía mecánica para el movimiento de dicha unidad de conmutación.
- 50 7. Interruptor, según una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** dichos medios de accionamiento (3) pueden ser operados manualmente por una herramienta de accionamiento para suministrar la energía mecánica para el movimiento de dicha unidad de conmutación.
- 55 8. Interruptor, según una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** dichos medios de accionamiento (3) comprenden medios de transmisión mecánicos (30) que se configuran para transmitir la energía mecánica para el movimiento de dicha unidad de conmutación.
- 60 9. Interruptor, según la reivindicación 8, **caracterizado por el hecho de que** dichos medios de transmisión mecánicos (30) comprenden una primera cadena cinemática (31), que está configurada para transformar el movimiento impartido por dichos medios motorizados (300) o por dicha herramienta de accionamiento en un movimiento de transferencia de un carro móvil (32), y una segunda cadena cinemática (33), que está configurada para transformar el movimiento de transferencia de dicho carro móvil en un movimiento giratorio de un árbol de transmisión (34) que está conectado sólidamente con un primer elemento de fijación (35) y un segundo elemento de fijación (36) que puede ser acoplado operativamente respectivamente a una primera espina de fijación (291) y una
- 65 segunda espina de fijación (292) de la caja externa (29) de dicha unidad de conmutación.

- 5 10. Interruptor, según la reivindicación 9, **caracterizado por el hecho de que** dicho primer elemento de fijación (35) y dicho segundo elemento de fijación (36) están formados respectivamente por una primera placa (351) y una segunda placa (361), que están conformadas para definir un primer asiento de fijación (352) y un segundo asiento de fijación (362) que están acoplados operativamente a dicha primera espina de fijación (291) y dicha segunda espina de fijación (292), respectivamente en los primeros bordes de acoplamiento (353) y segundos bordes de acoplamiento (363), que están conformados para tener un perfil excéntrico con respecto al eje de rotación de dicho árbol de transmisión (34).
- 10 11. Interruptor, según la reivindicación 10, **caracterizado por el hecho de que** dichos primer y segundo bordes de acoplamiento (353, 363) tienen primeras partes (353A, 363A) y segundas partes (353B, 363B), que están conformadas para tener perfiles excéntricos diferentes con respecto al eje de rotación de dicho árbol de transmisión (34).
- 15 12. Interruptor, según una o más de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizado por el hecho de que** dicha primera espina de fijación (291) y dicha segunda espina de fijación (292) están dispuestas en paredes laterales opuestas (26) de dicha unidad de conmutación (2).

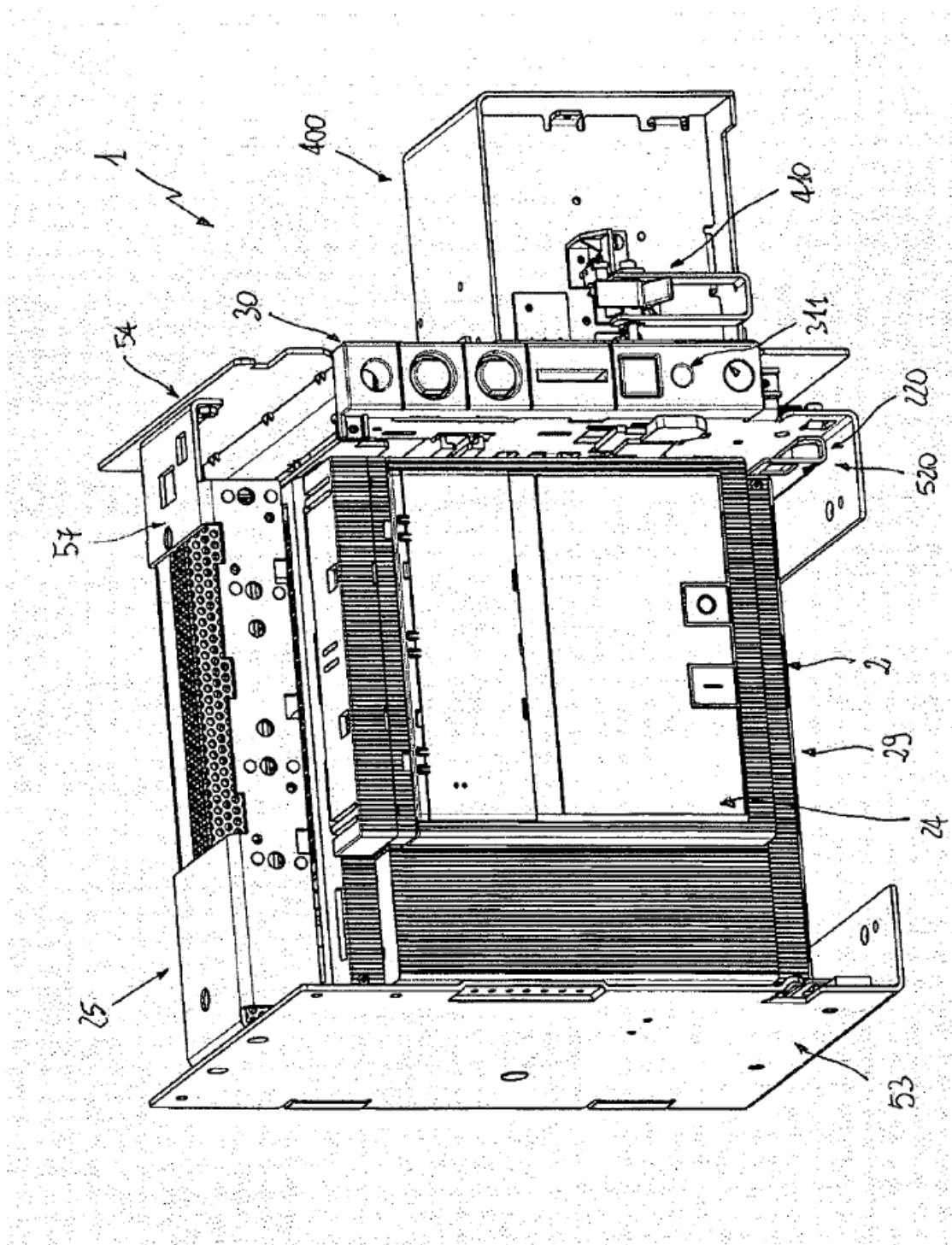


FIG. 1

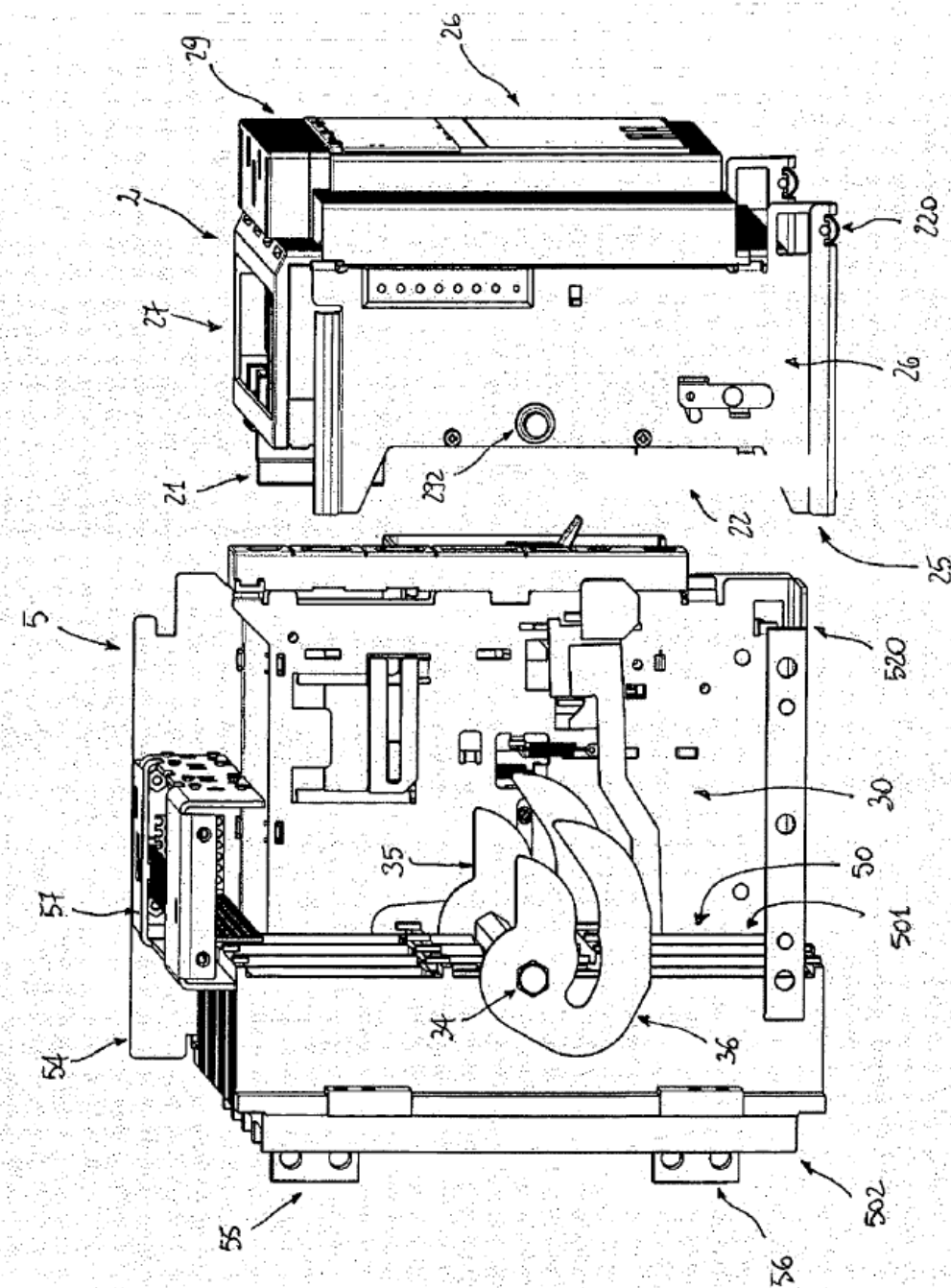


FIG. 1A

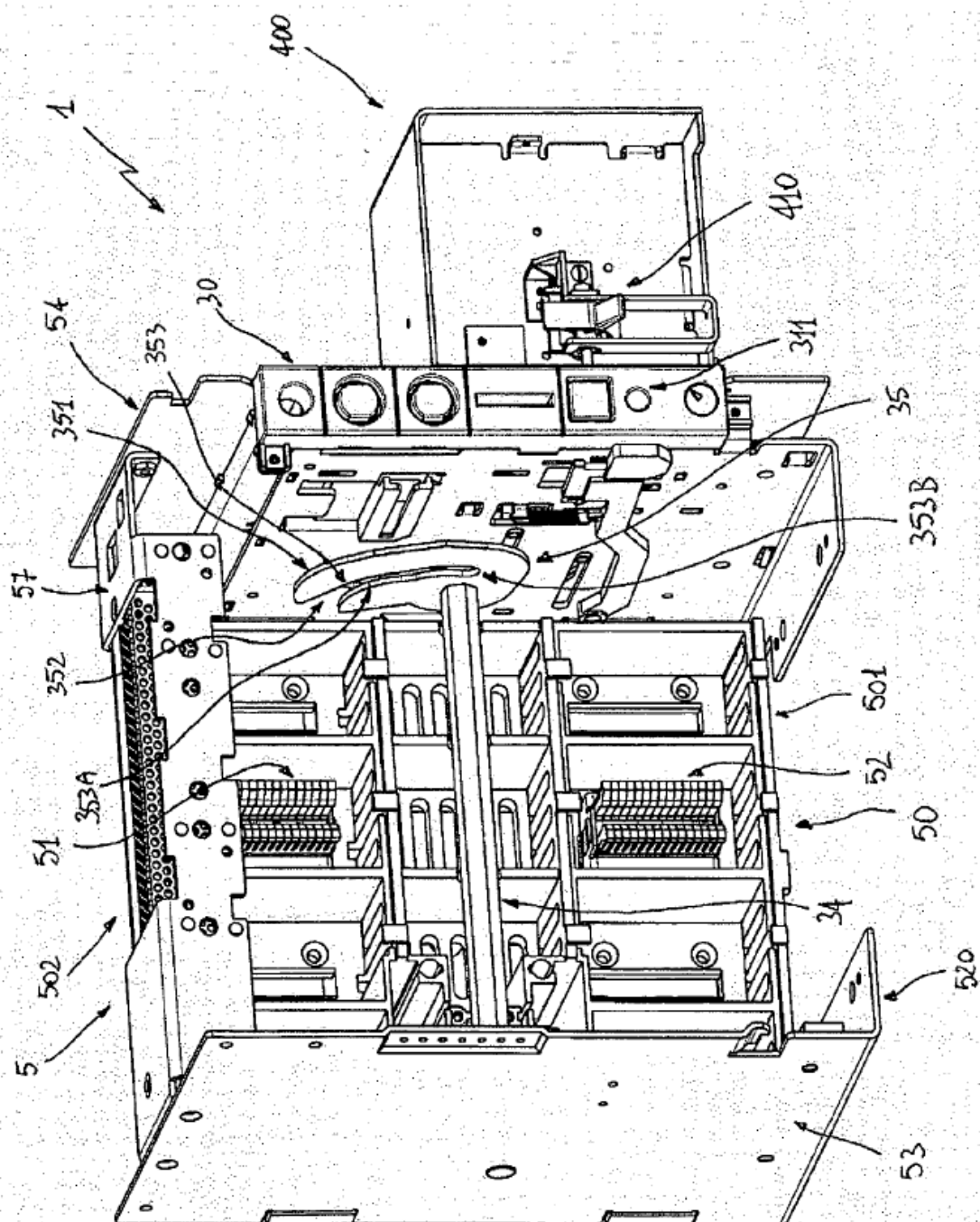


FIG. 2

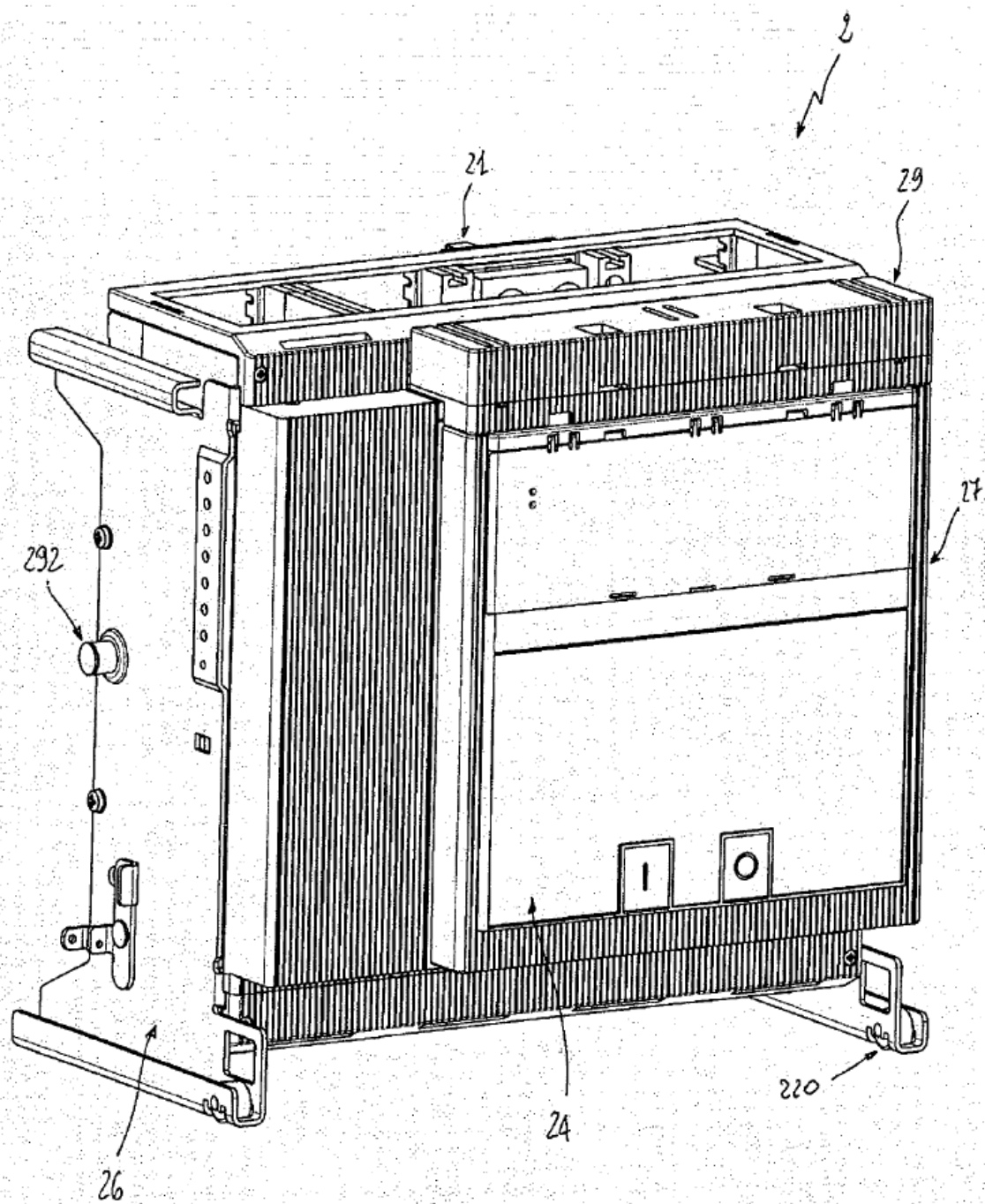


FIG. 3

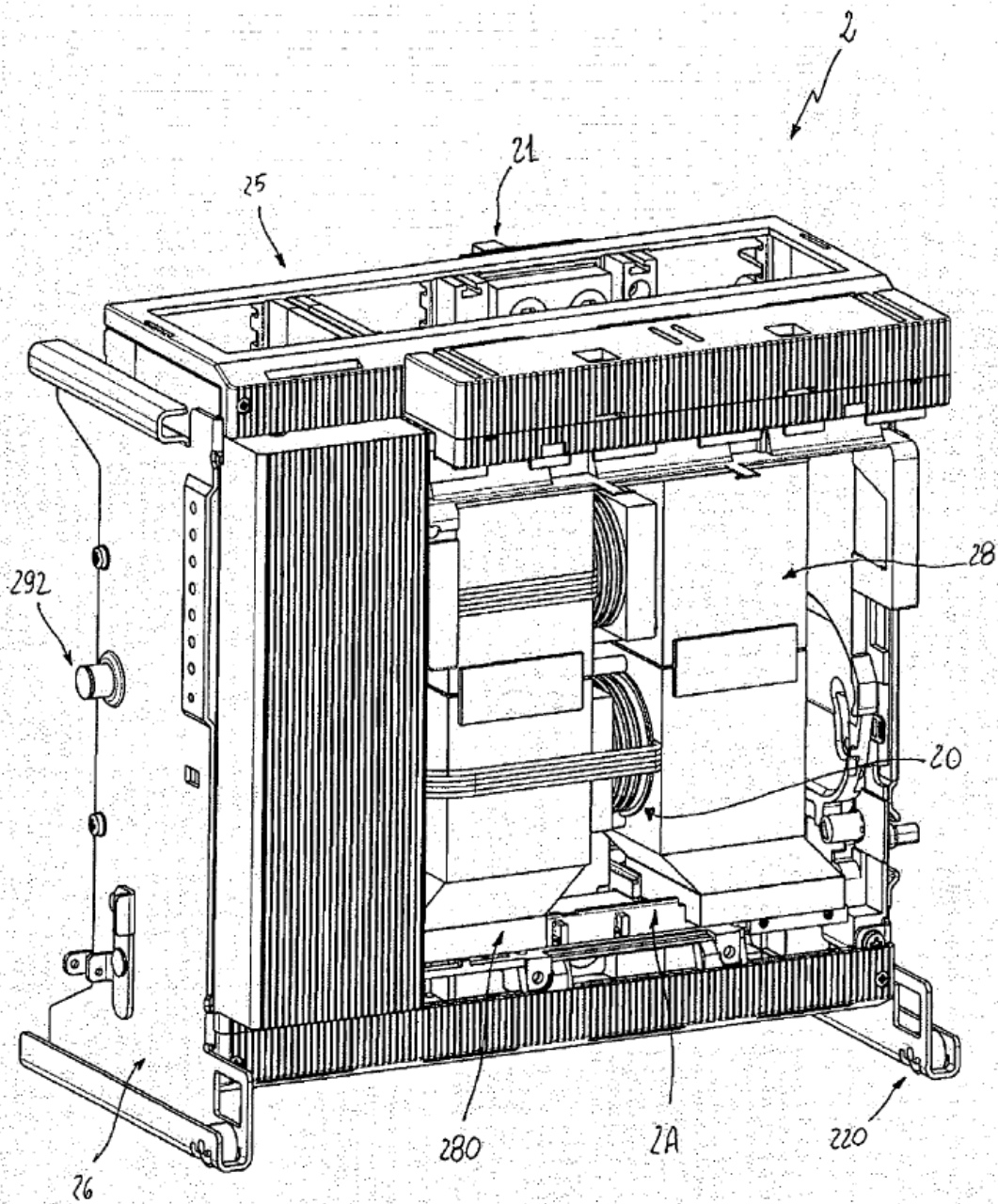


FIG. 4

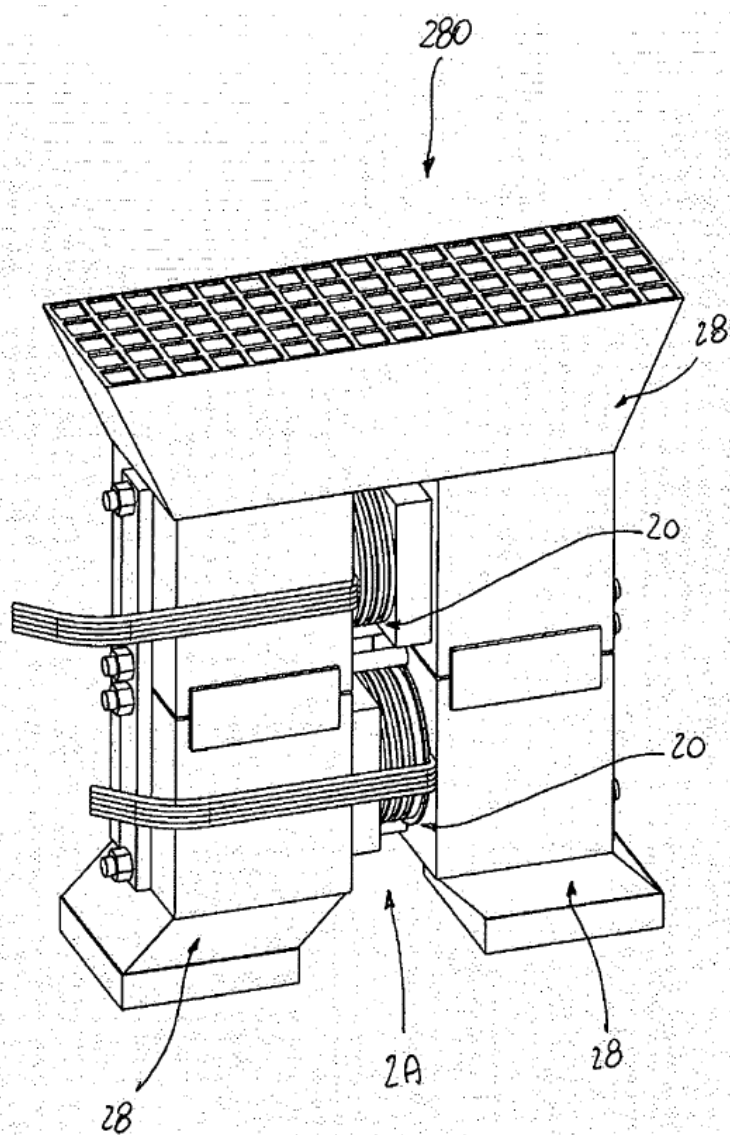


FIG. 5

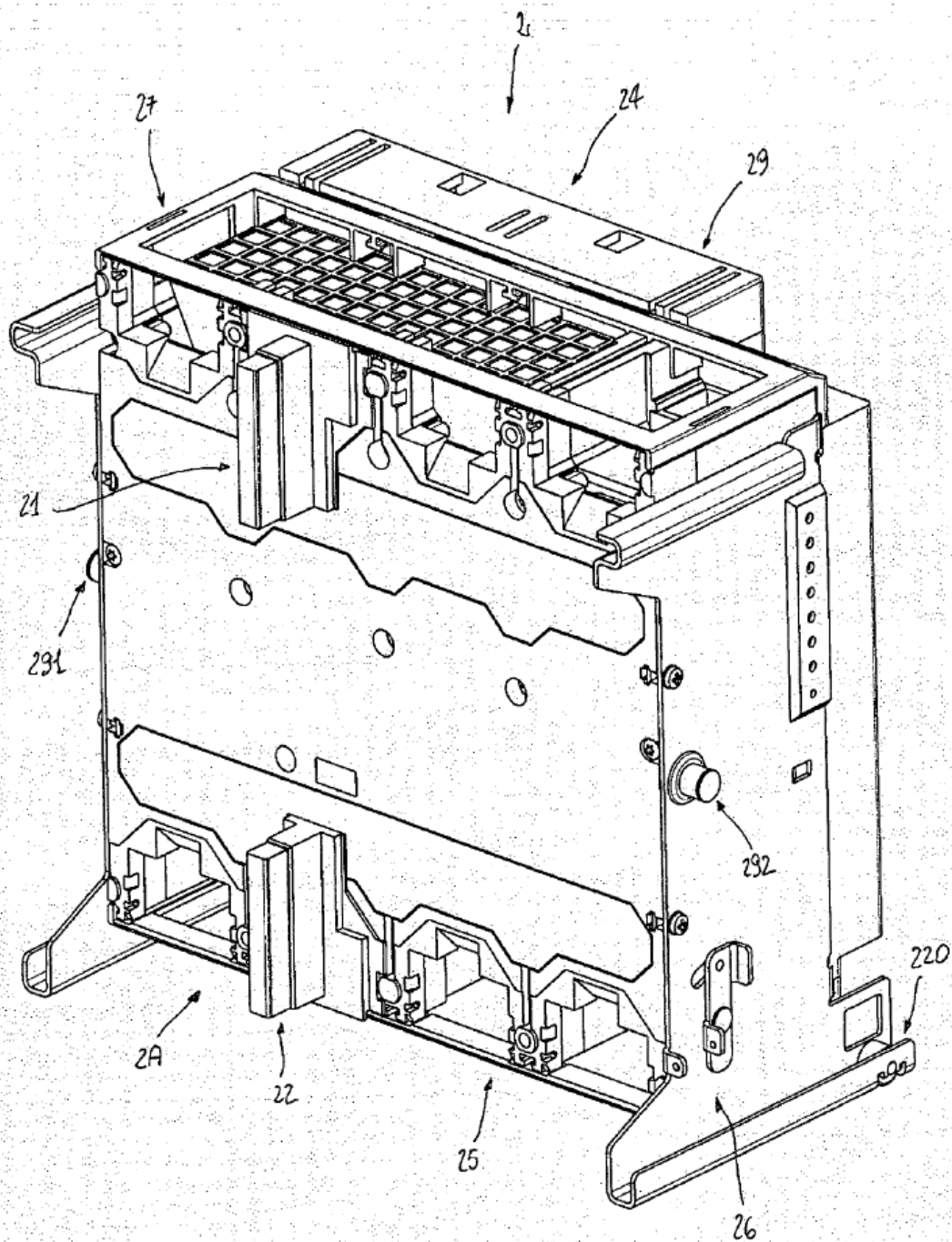


FIG. 6

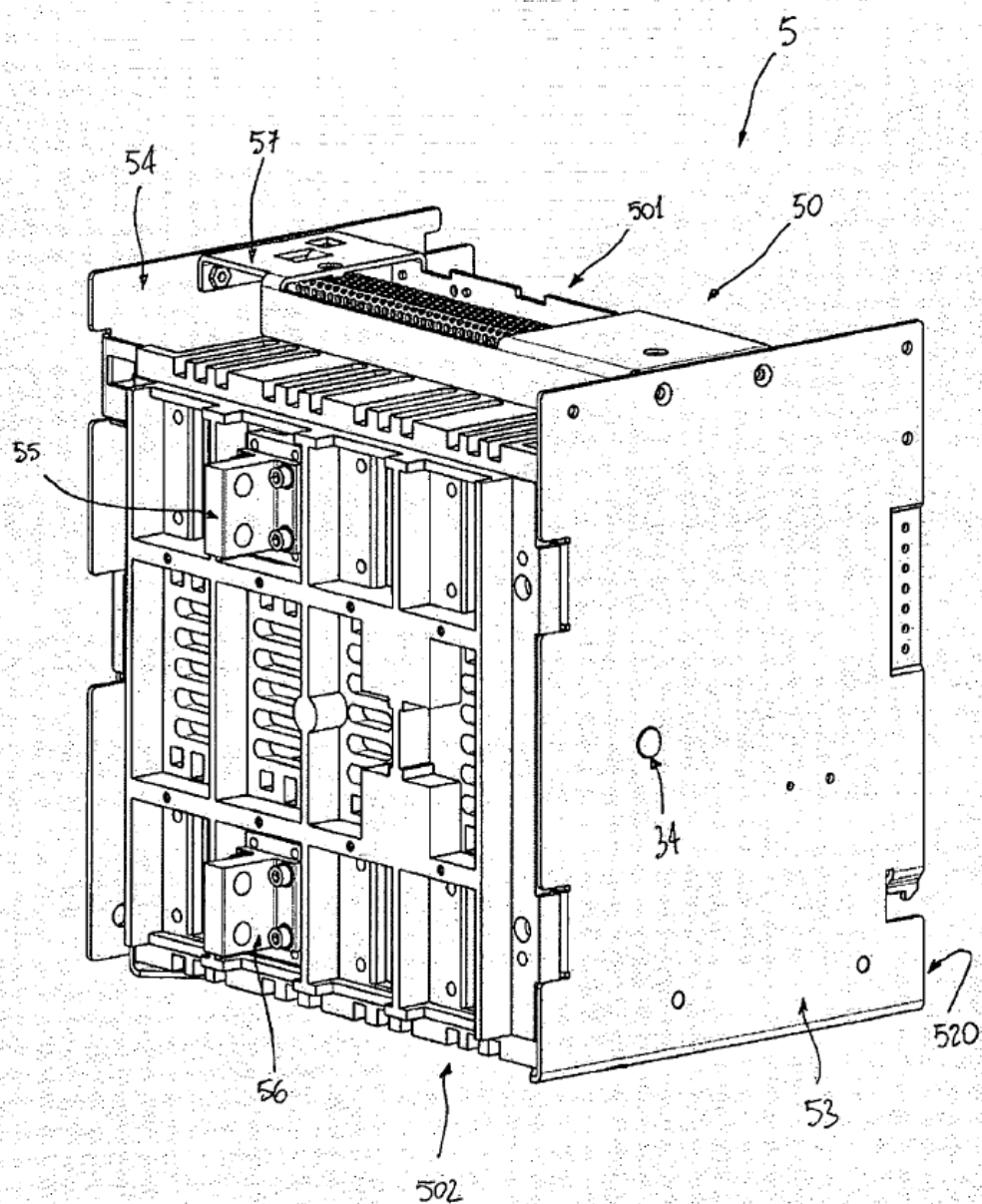


FIG. 6A

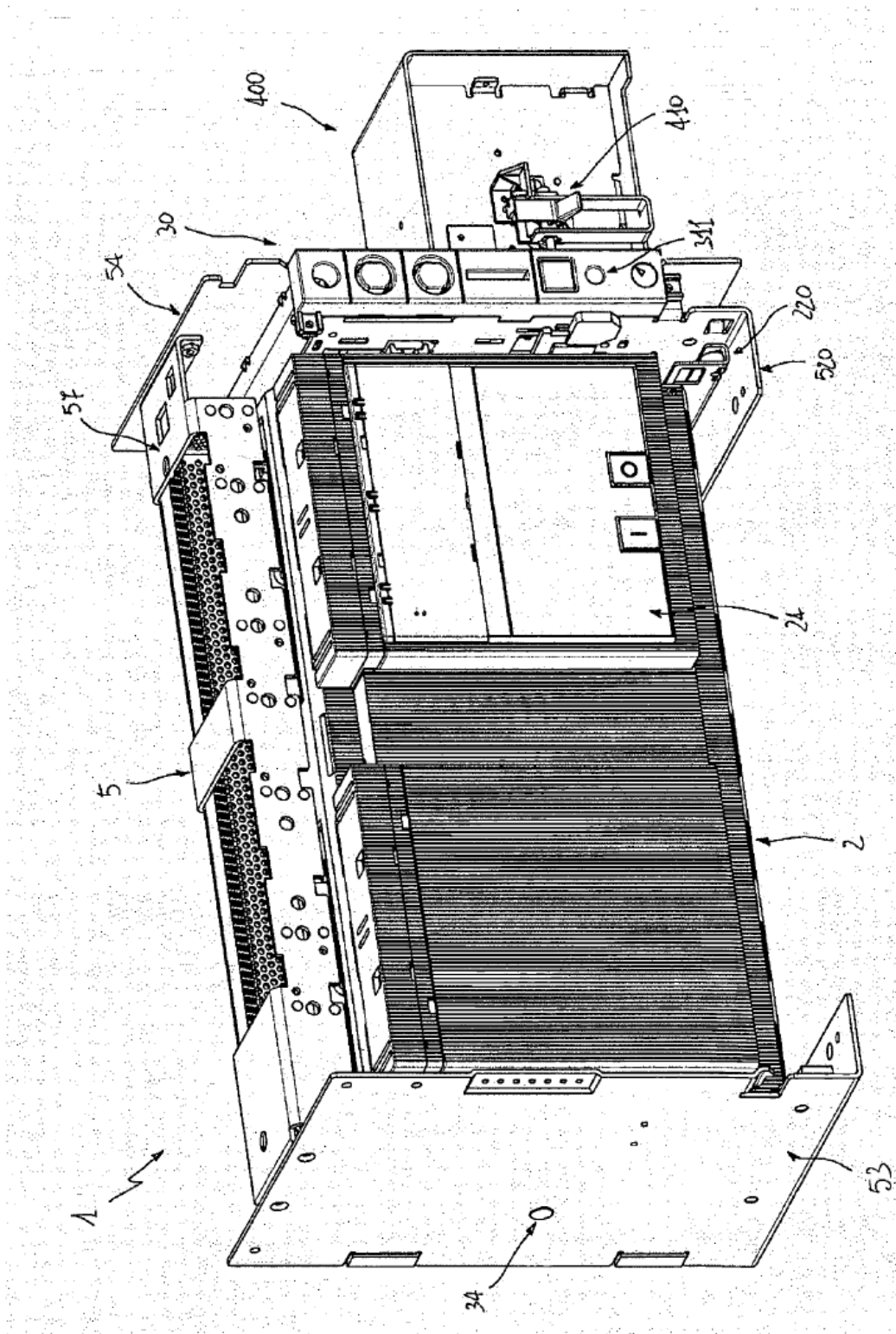


FIG. 7

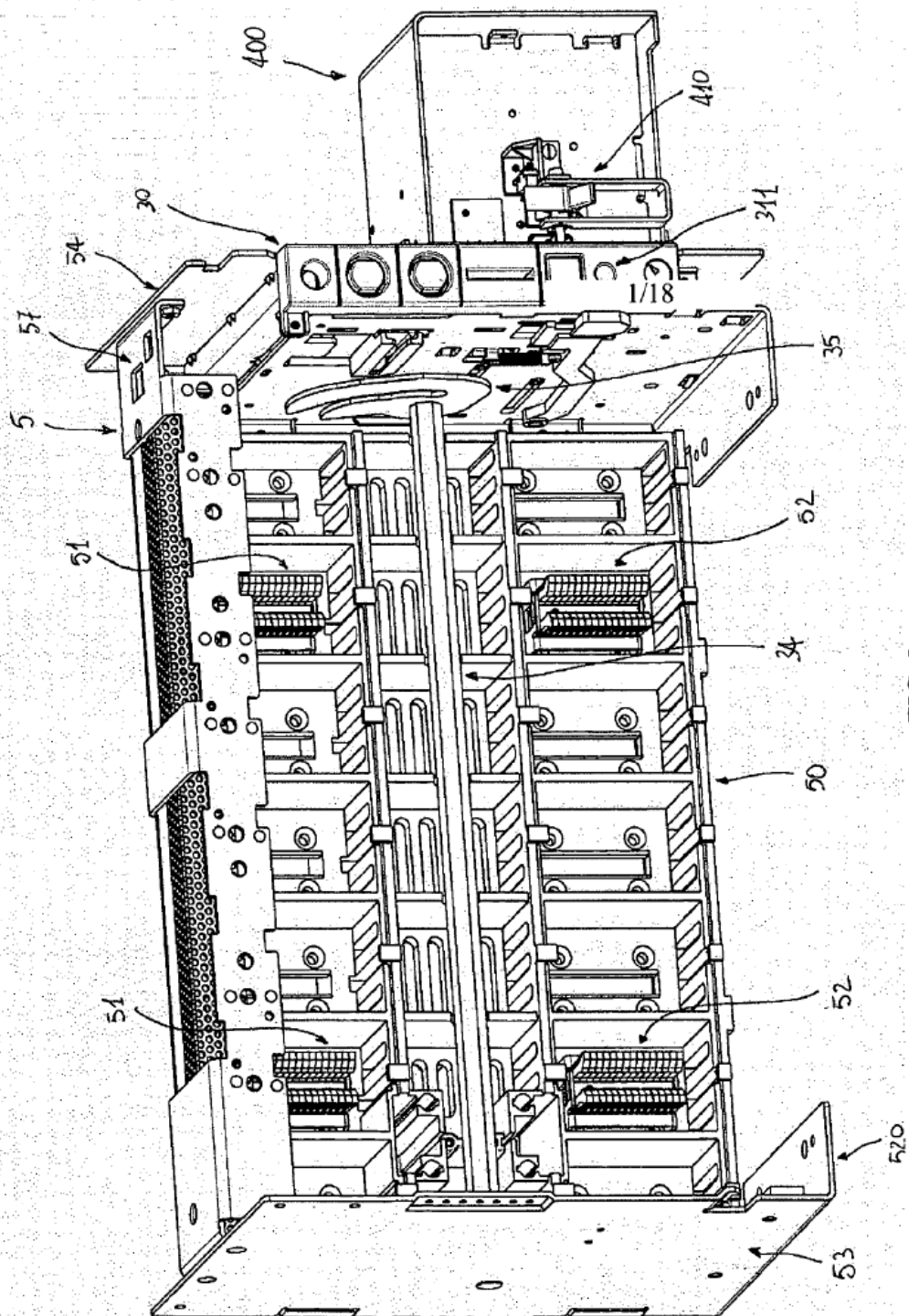


FIG. 8

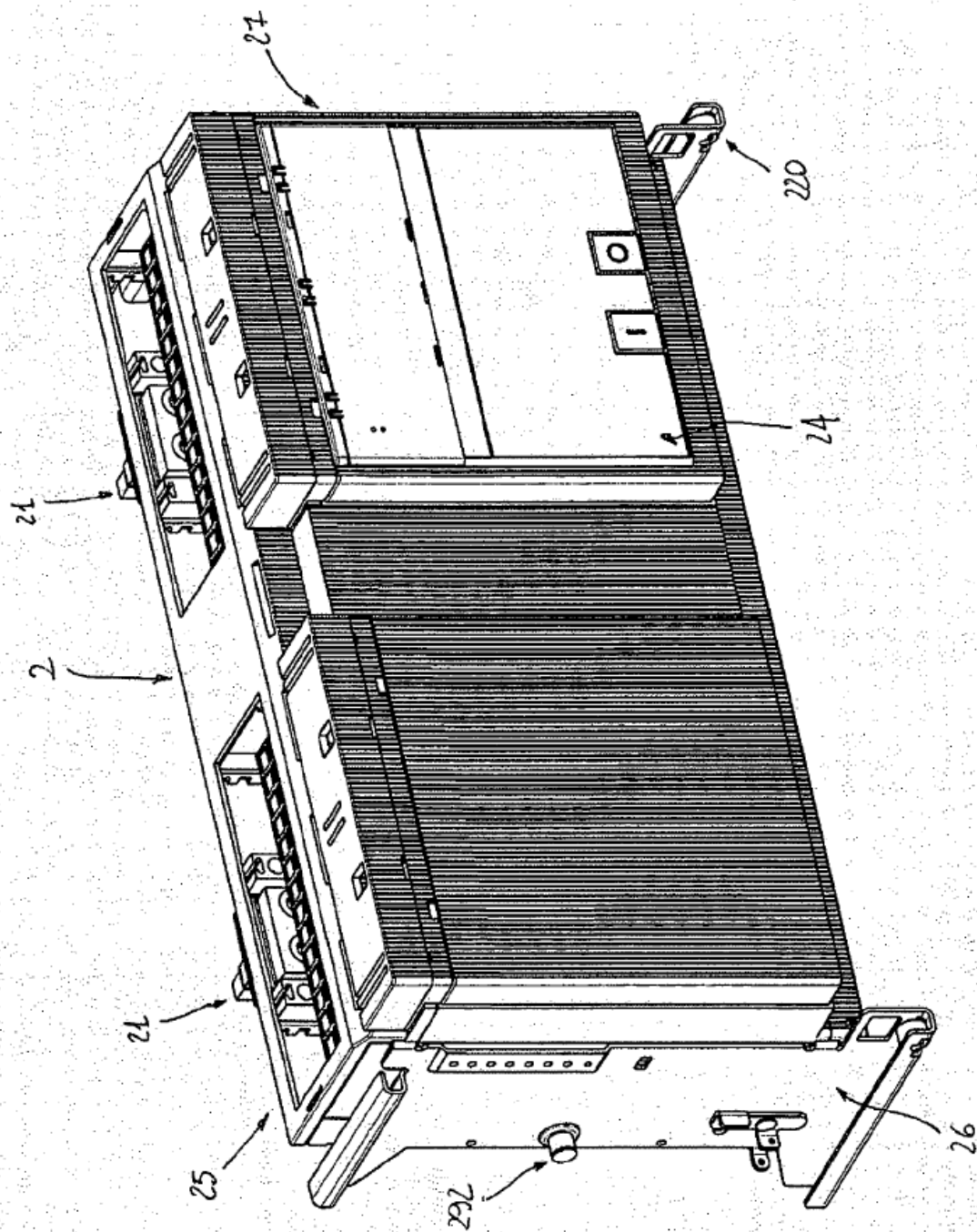


FIG. 9

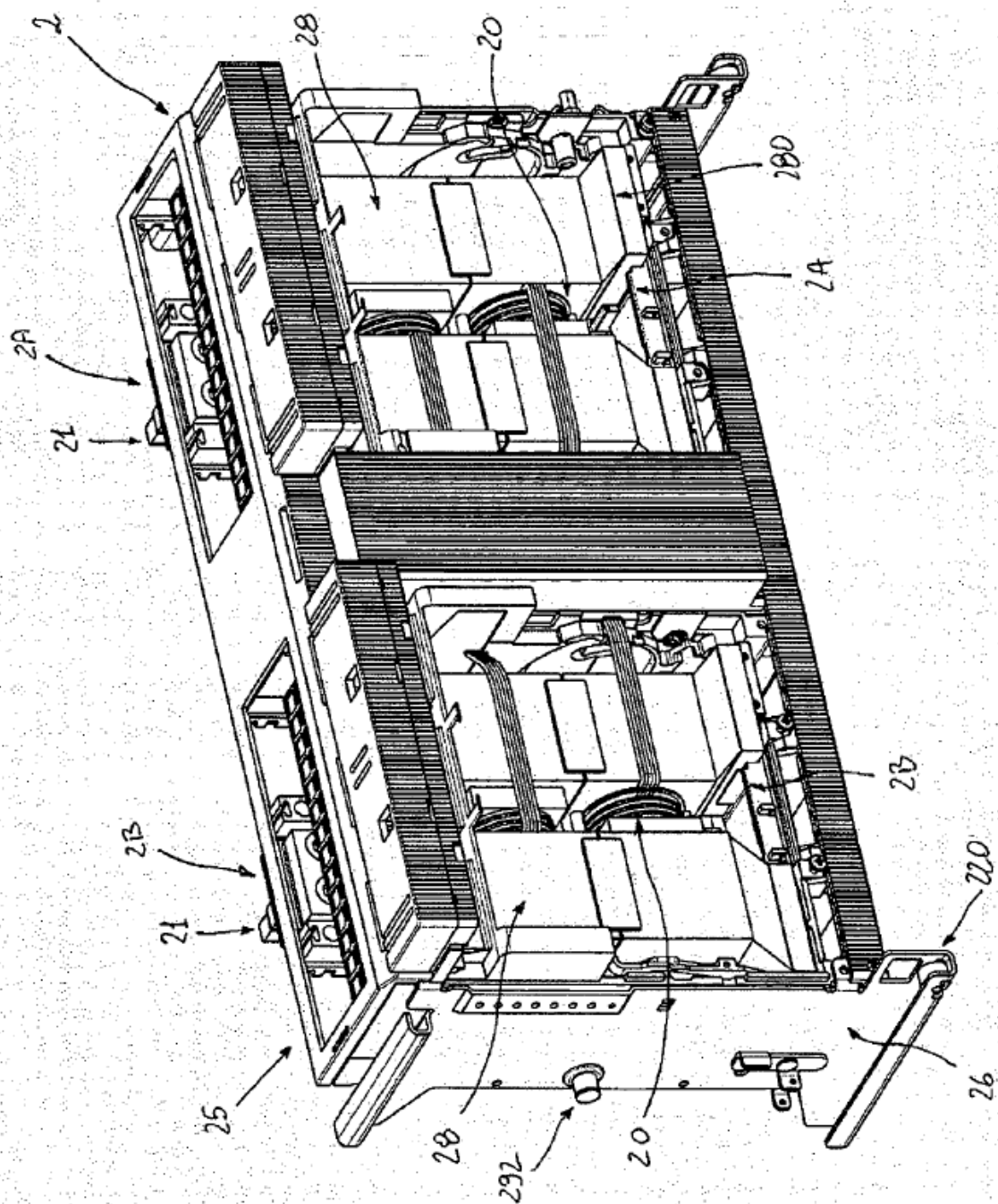


FIG. 10

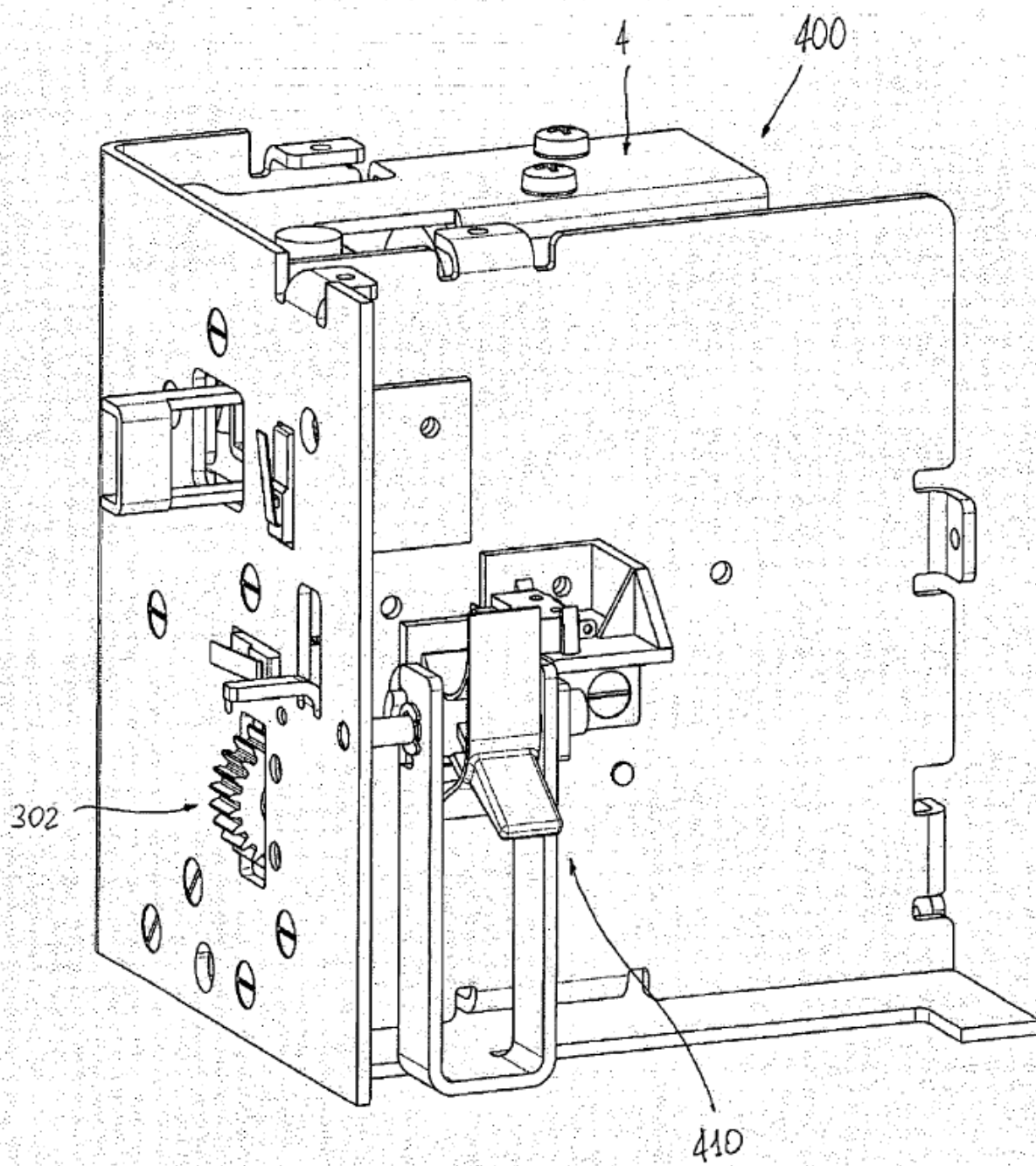


FIG. 11

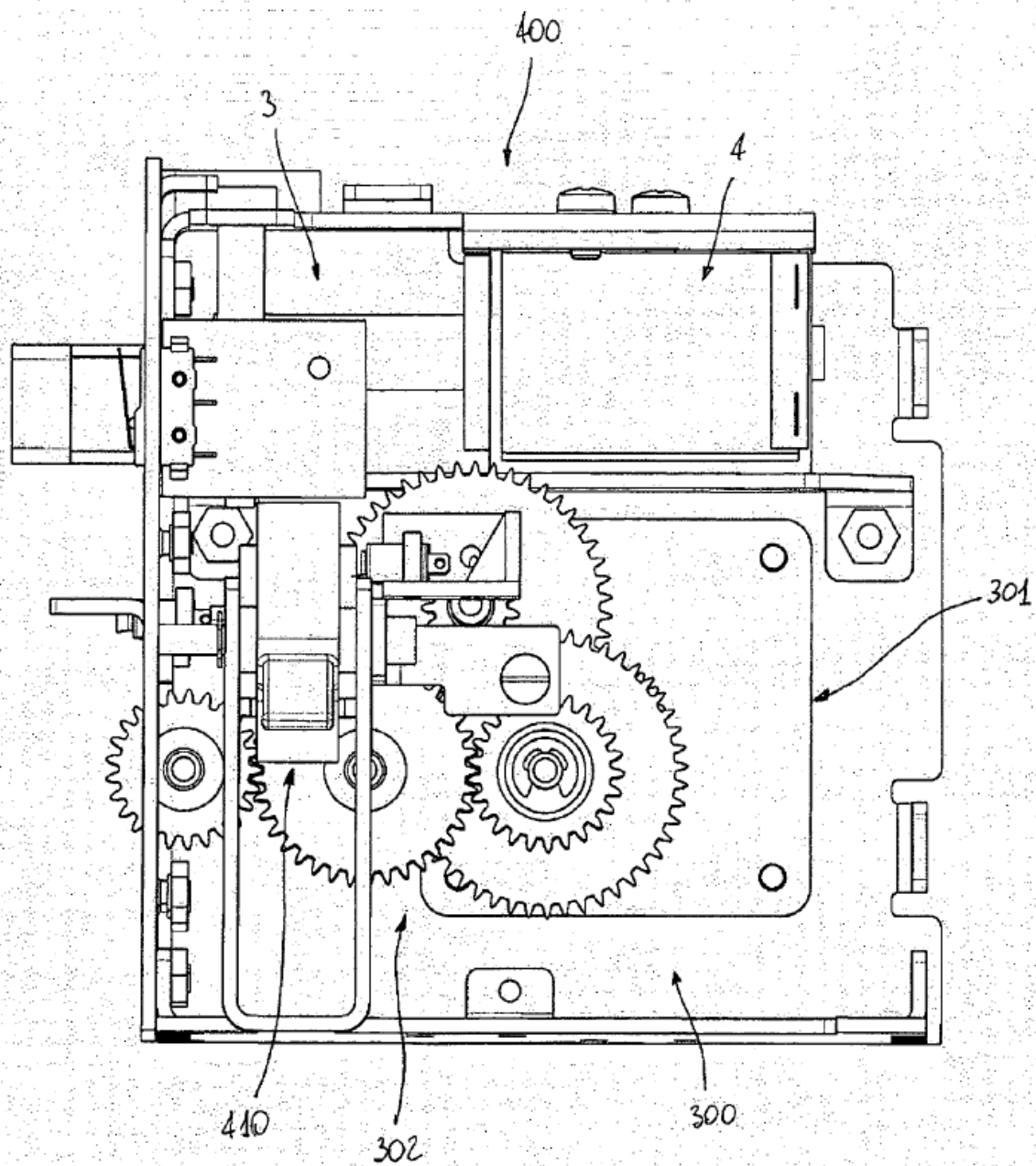


FIG. 12

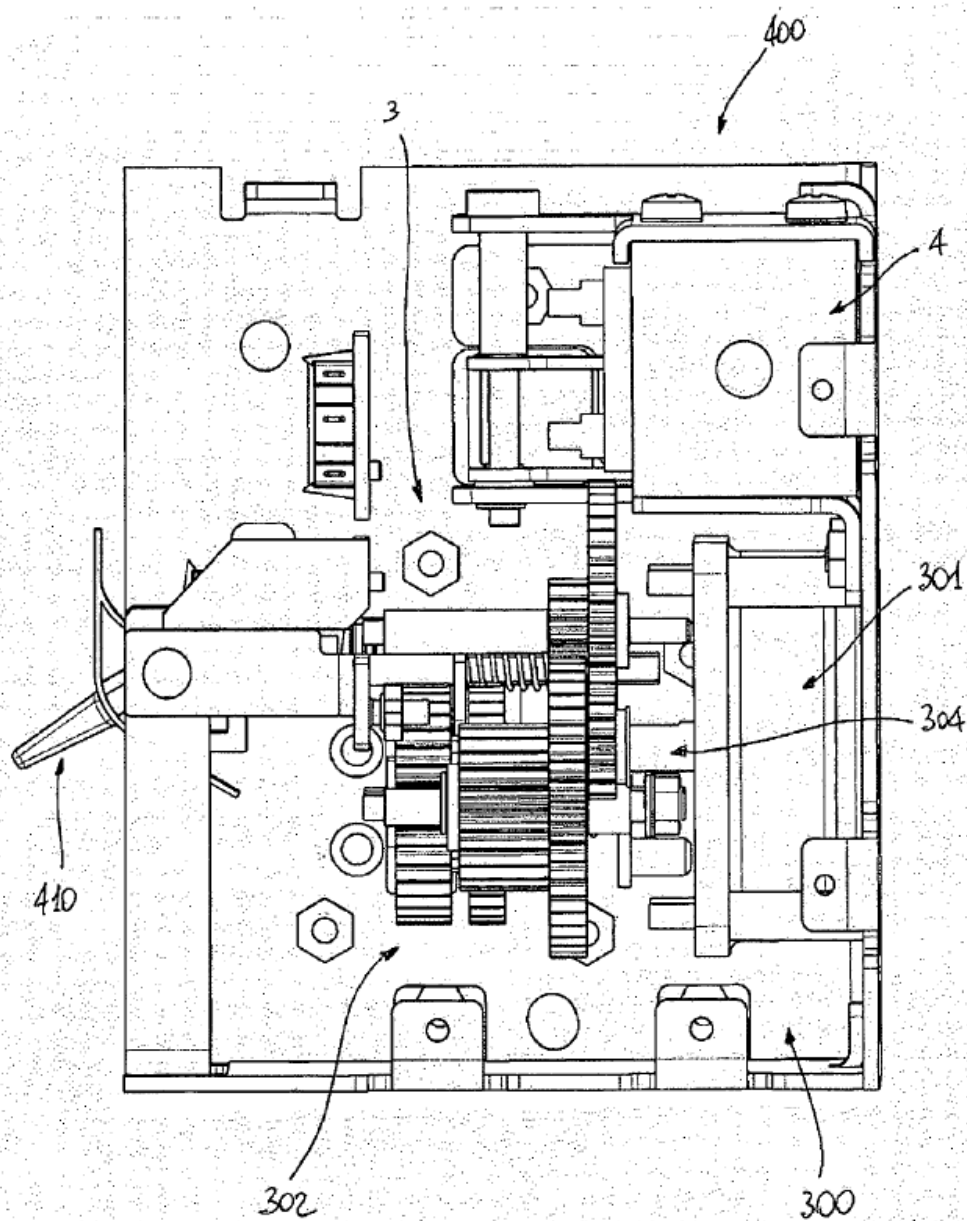


FIG. 13

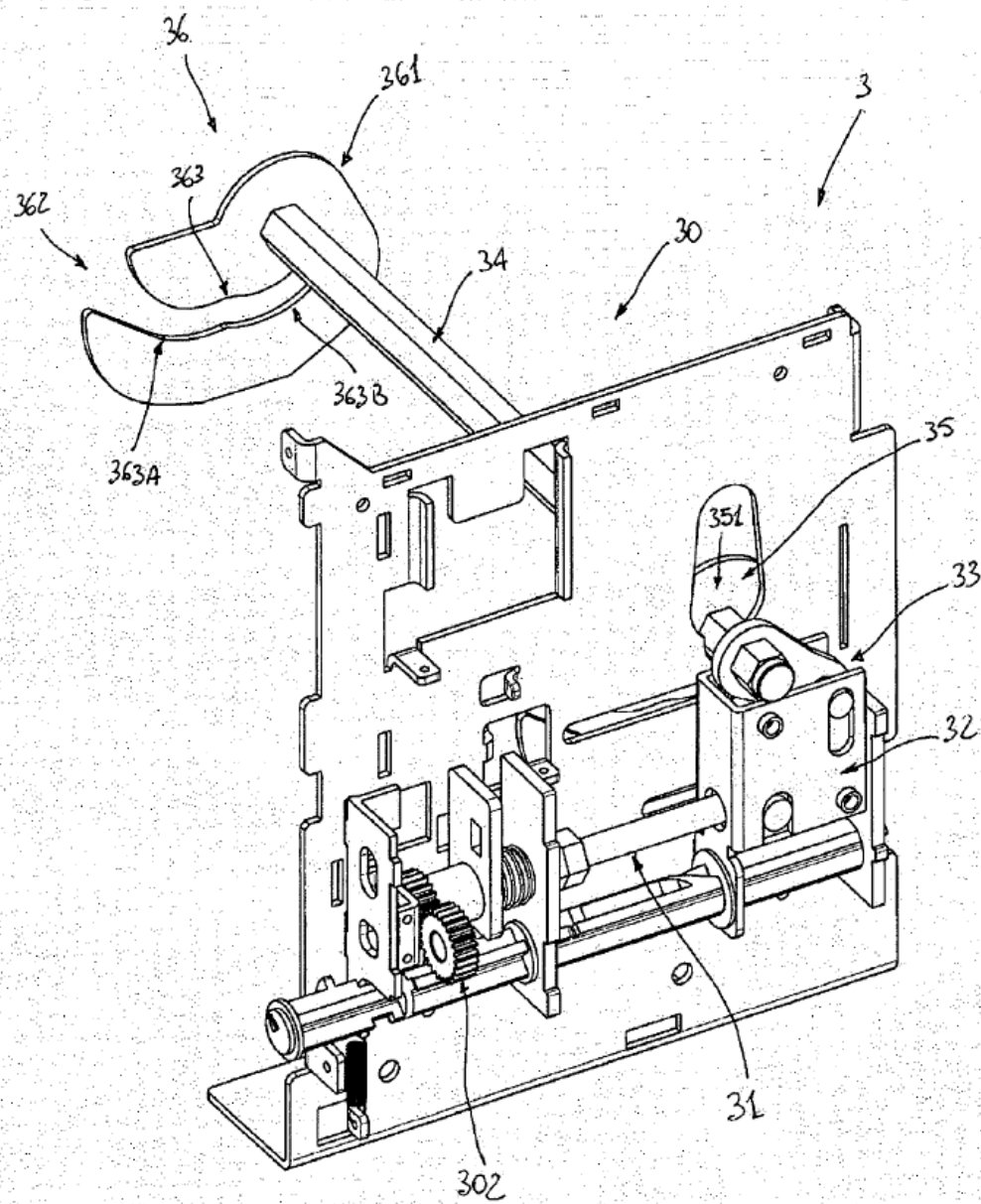


FIG. 14

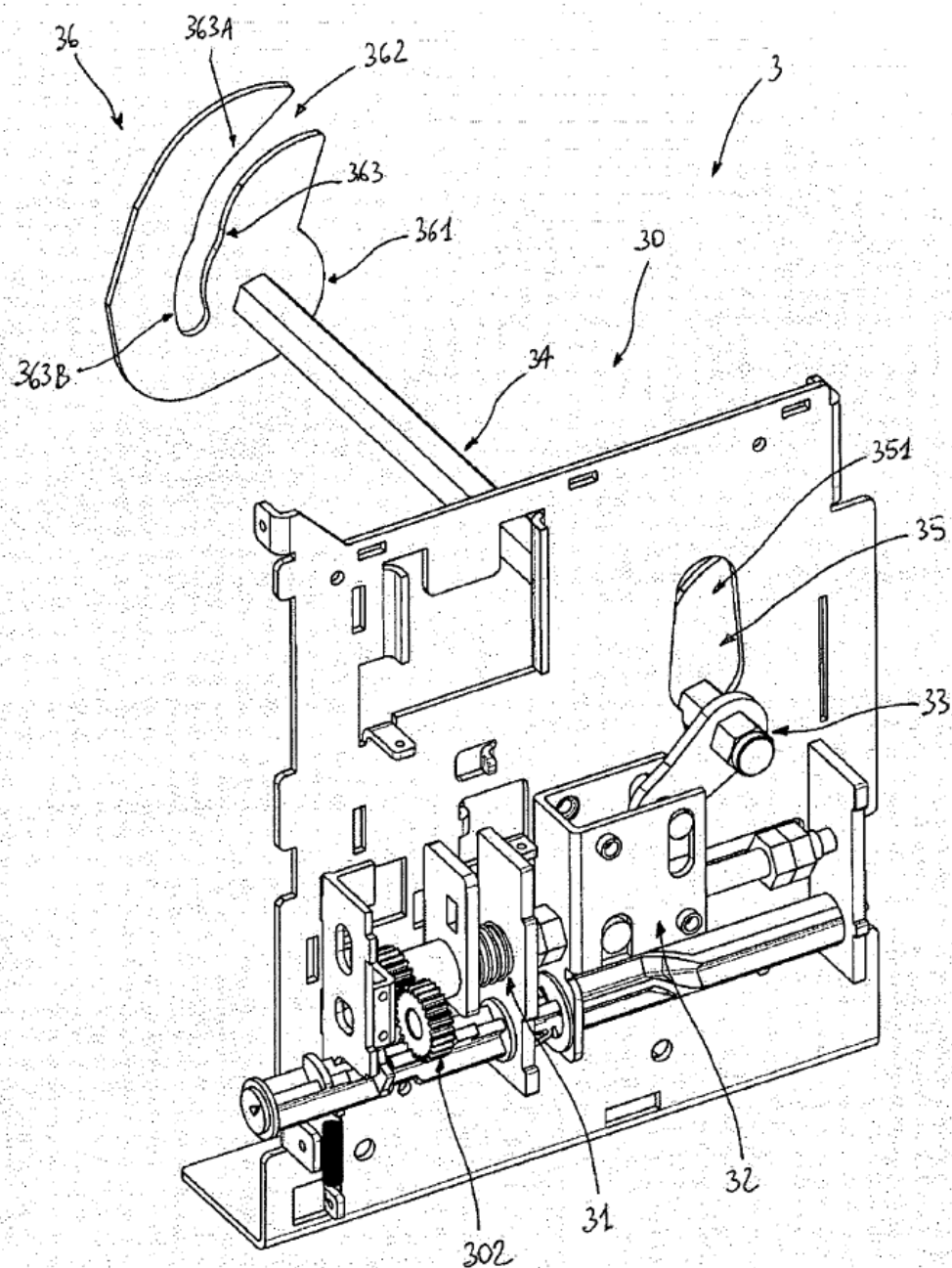


FIG. 15

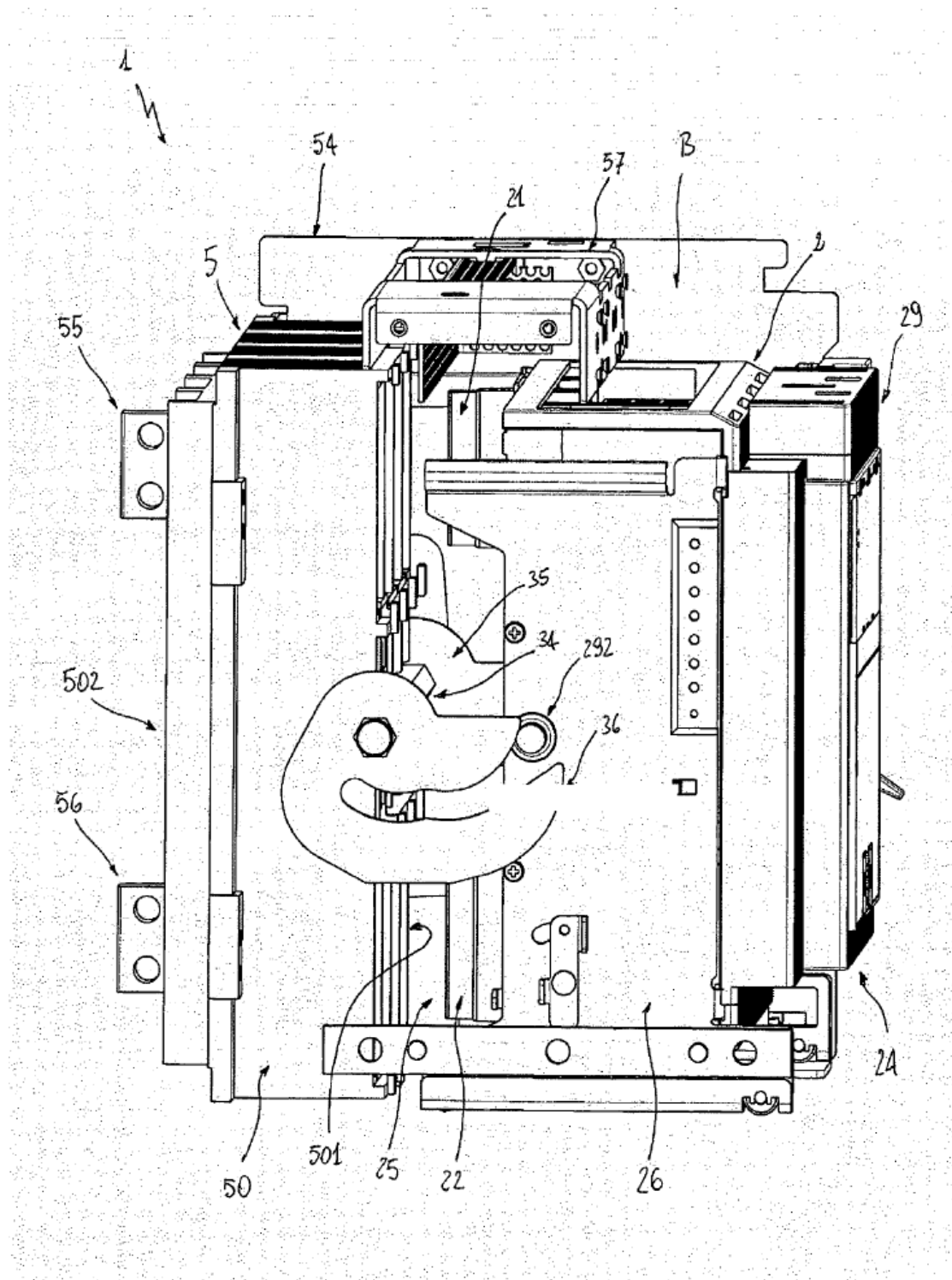


FIG. 16

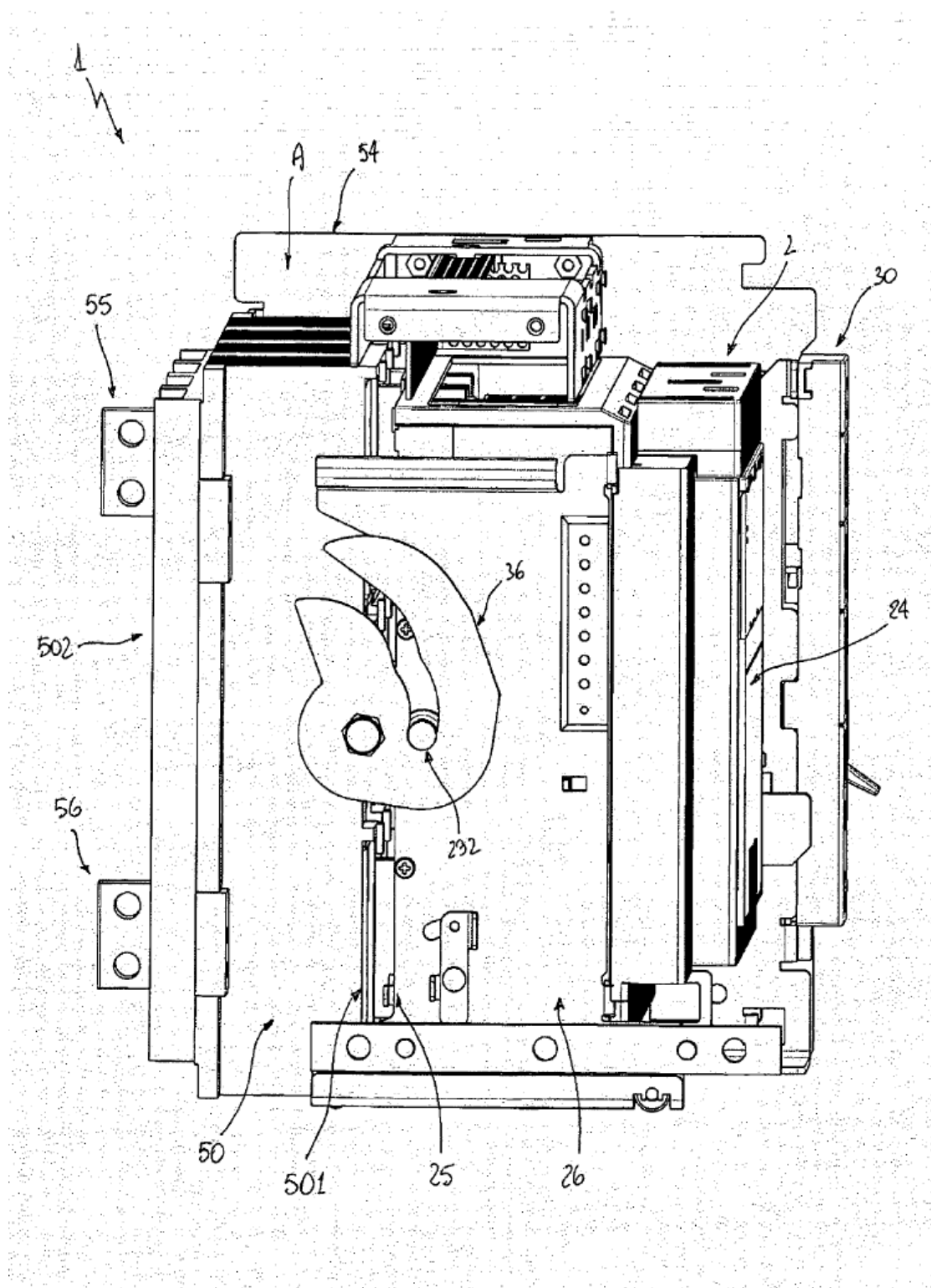


FIG. 17

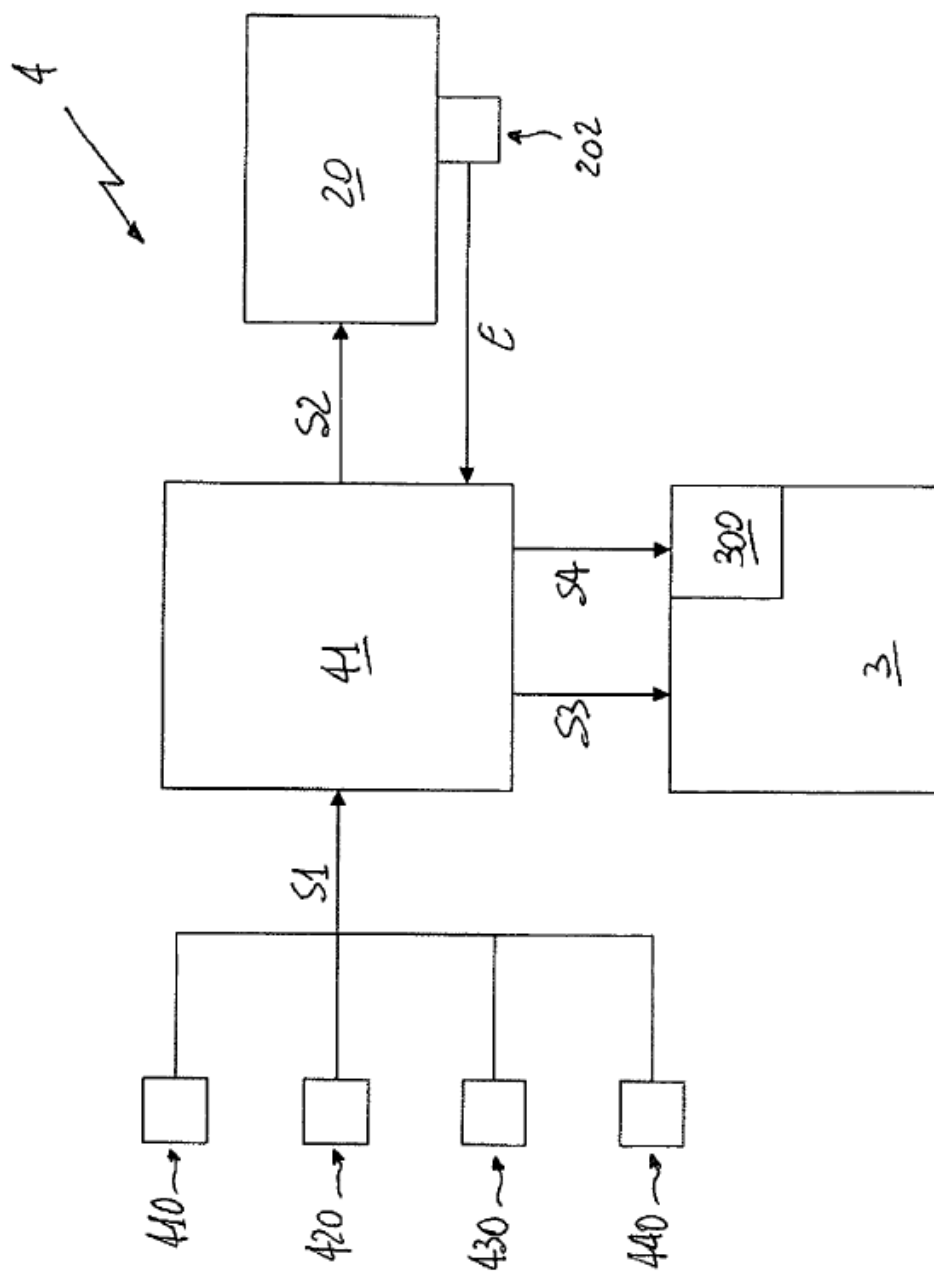


FIG. 18