

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 528 481**

51 Int. Cl.:

H01H 9/44 (2006.01)

H01H 9/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.06.2007 E 07012610 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.01.2015 EP 1884969**

54 Título: **Contactador para un funcionamiento con corriente continua y corriente alterna**

30 Prioridad:

01.08.2006 DE 102006035844

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

10.02.2015

73 Titular/es:

**SCHALTBAU GMBH (100.0%)
Hollerithstrasse 5
81829 München , DT**

72 Inventor/es:

KRALIK, ROBERT

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 528 481 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

Contactador para un funcionamiento con corriente continua y corriente alterna

La invención se refiere a un contactador para un funcionamiento con corriente continua y corriente alterna según el preámbulo de la reivindicación 1 independiente.

5 Por el estado de la técnica se conocen contactores, con al menos dos puntos de contacto, con un contacto fijo y un contacto móvil, estando dispuestos los contactos móviles sobre un puente de contacto y estando dispuesto adyacente a cada punto de contacto al menos un imán permanente para la generación de un campo soplado magnético permanente y al menos una bobina dispuesta adyacente a cada punto de contacto para la generación de un campo soplado electromagnético, para el soplado de un arco eléctrico o arco voltaico que se origina durante la abertura de los puntos de contacto en al menos un dispositivo de extinción.

10 Contactores semejantes se usan, por ejemplo, en la explotación ferroviaria para la conmutación de cargas y para la interrupción de circuitos con grandes corrientes o tensiones elevadas. En el proceso de conmutación, es decir durante la abertura de los puntos de contacto, se origina un arco eléctrico entre el contacto fijo y el contacto móvil. Debido a este arco eléctrico se mantiene el flujo de corriente entre los contactos. Además, debido al arco eléctrico se libera una gran cantidad de calor que lleva a la calcinación de los contactos y por consiguiente reduce la vida útil del contactador. Además, toda la zona del aparato afectada por la influencia del arco eléctrico se solicita térmicamente de forma muy intensa. Por ello se necesita una extinción rápida del arco eléctrico.

15 Según el caso de aplicación se conocen distintos métodos para la extinción del arco eléctrico: un contactador para el uso en el funcionamiento con corriente continua con dirección de la corriente constante presenta habitualmente campos sopladados magnéticos permanentes que están dispuestos de modo que su dirección de campo discurre perpendicularmente al arco eléctrico. Los campos sopladados ejercen una fuerza, la fuerza de Lorenz, sobre los arcos eléctricos, a través de la que se conduce el arco eléctrico en la dirección de un dispositivo de extinción.

20 Para el funcionamiento con corriente continua bidireccional, según se conoce por ejemplo en la recuperación del sector del tranvía o en ICEs con varios pantógrafos activos alternativamente, y para el funcionamiento con corriente alterna no se pueden usar campos magnéticos permanentes puros debido a la dirección de la corriente cambiante de los arcos eléctricos. En estos sectores es habitual por ello el uso de así denominadas bobinas de soplado, que generan un campo soplado electromagnético cuya dirección de campo se determina por la dirección de la corriente.

De este modo independientemente de la dirección de la corriente se obtiene en cualquier caso un efecto de fuerza dirigido correctamente sobre el arco eléctrico.

30 El uso de bobinas conlleva sin embargo una serie de desventajas. Si la bobina se atraviesa de forma permanente por corrientes elevadas, según son habituales en el sector ferroviario, entonces aparece un fuerte calentamiento. Por ello se conoce activar la bobina sólo en el momento de la desconexión. No obstante, la bobina crea el campo soplado electromagnético con un retardo temporal (función exponencial), por lo que se alarga el tiempo de permanencia del arco eléctrico en la zona de contacto del contactador.

35 En el caso de corrientes pequeñas, por el contrario sólo se constituye un campo soplado pequeño por la bobina. Por ello puede ocurrir que el campo soplado no sea suficiente para conducir el arco eléctrico al dispositivo de extinción y ocasionar una extinción (rango de corriente crítico).

40 Por el documento DE 298 23 717 U1 se conoce un interruptor con interrupción sencilla, en el que se combinan un imán permanente y una bobina para la generación de un campo soplado. El punto de contacto o interrupción del interruptor comprende un contacto fijo que está conectado con una primera línea y un contacto móvil que está conectado con una segunda línea a través de un cordón conductor. En la zona del punto de contacto están dispuestos un imán permanente y una bobina de soplado, estando conectada la bobina de soplada con la misma línea que el contacto móvil. Durante la abertura del punto de contacto se mueve el contacto móvil en un patín que está conectado de forma eléctricamente conductor con la bobina. El arco eléctrico originado se sopla en la dirección del patín a través del campo soplado generado por el imán permanente y salta sobre éste. Dado que el patín está conectado de forma eléctricamente conductora con la bobina, de este modo se activa la bobina. La bobina constituye entonces un campo soplado electromagnético que sopla el arco eléctrico a un dispositivo de extinción del arco eléctrico.

45 En este interruptor es desventajoso que el contacto móvil se deba conectar con la línea gracias a un cordón conductor flexible y presenta un gran recorrido de abertura. Además, el patín presenta una geometría compleja y debe rodear el contacto móvil en al menos dos lados opuestos.

50 En el documento DE 1 962 559 se describe un dispositivo de extinción del arco eléctrico para conmutadores con doble interrupción. El dispositivo de extinción del arco eléctrico se usa para conmutadores de corriente continua que comprenden un puente de contacto con contactos móviles dispuestos sobre éste. Los contactos móviles cooperan con los

contactos fijos y configuran dos puntos de contacto. El puente de contacto está rodeado en sus lados frontales, en los que están dispuestos los puntos de contacto, por partes configuradas en forma de U de chapas deflectoras del arco eléctrico. Las chapas deflectoras del arco eléctrico están aisladas del puente de contacto y dispuestas de forma fija en el dispositivo de extinción. Entre las chapas deflectoras del arco eléctrico se sitúa una bobina de soplado que está conectada de forma eléctricamente conductora con las chapas deflectoras del arco eléctrico. En los lados frontales del puente de contacto está dispuesto al menos un imán permanente que genera un campo soplado magnético permanente. Durante la conmutación, es decir durante la abertura de los puntos de contacto, en los dos puntos de contacto se originan arcos eléctricos que se soplan por el campo soplado magnético permanente sobre los brazos de las partes configuradas en forma de U de las chapas deflectoras del arco eléctrico. Dado que el campo soplado magnético permanente está polarizado en la misma dirección en ambos puntos de contacto, los arcos eléctricos se desvían sobre los brazos, dispuestos en lados opuestos del puente de contacto, de las partes configuradas en forma de U de las chapas deflectoras del arco eléctrico. Si los arcos eléctricos han saltado sobre las chapas deflectoras del arco eléctrico, entonces se pone en funcionamiento la bobina de soplado que genera un campo soplado electromagnético que conduce el arco eléctrico a una disposición de cuña de extinción. El dispositivo de extinción del arco eléctrico se debe cambiar para poder usar el conmutador también en un funcionamiento con corriente alterna.

Por ello el objetivo de la presente invención es proporcionar un contactor que se pueda utilizar para el funcionamiento con corriente continua, funcionamiento con corriente continua bidireccional y con corriente alterna y provoque una extinción rápida del arco eléctrico excluyendo un rango de corriente crítica. En este caso se debe tener en cuenta una estructura sencilla constructivamente y por consiguiente una fabricación económica.

El objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación 1 independiente.

Mediante los imanes permanentes se generan campos sopladados magnéticos permanentes en la zona de los dos puntos de contacto, que están polarizados en direcciones contrarias. Es decir, sobre los dos arcos eléctricos que se originan durante la abertura de los puntos de contacto actúan inmediatamente campos sopladados magnéticos permanentes. Dado que la dirección de la corriente del arco eléctrico en el primer punto de contacto está opuesta a la dirección de la corriente del arco eléctrico en el segundo punto de contacto, los dos arcos eléctricos se conducen por los dos campos sopladados magnéticos permanentes en la misma dirección. Por consiguiente se consigue que independientemente de la dirección de la corriente siempre se sopla uno de los arcos eléctricos por los campos sopladados magnéticos permanentes en la dirección de las zonas de soplado electromagnéticas y del dispositivo de extinción del arco eléctrico.

Dado que están previstos dos contactos móviles, sólo es necesaria la mitad de un recorrido de abertura en comparación a una interrupción individual. Por ello se puede prescindir de una mecánica costosa y que requiere espacio para el aumento del recorrido de trabajo del accionamiento magnético. Mediante la disposición de los contactos móviles sobre el puente de contacto se posibilita un movimiento de abertura rectilíneo y se puede prescindir de un cordón conductor flexible.

En una forma de realización se puede prever que adyacente a cada punto de contacto y aislada de los contactos fijos esté dispuesta respectivamente una chapa deflectora del arco eléctrico y la bobina de soplado correspondiente esté conectada de forma eléctricamente conductora con el contacto fijo correspondiente y la chapa deflectora del arco eléctrico correspondiente. Las bobinas sólo se activan cuando los arcos eléctricos que se originan durante la abertura de los puntos de contacto, conducidos por los campos sopladados magnéticos permanentes intensos, saltan de los contactos fijos sobre las chapas deflectoras del arco eléctrico. De este modo es posible un dimensionado proporcionalmente pequeño de las bobinas y se evita un sobrecalentamiento.

Según otra forma de realización, a los imanes se les pueden asociar chapas polares dispuestas adyacentes a los puntos de contacto. Mediante las chapas polares se genera un campo soplado magnético permanente homogéneo y ampliado que actúa ante todo en la zona de los puntos de contacto. Sobre los arcos eléctricos que se originan durante la abertura de los contactos actúan así inmediatamente los campos sopladados magnéticos permanentes y conducen los arcos eléctricos rápidamente fuera de los puntos de contacto. Así se evita la calcinación de los contactos.

Además, se puede prever que a las bobinas de soplado se les asignen chapas polares y estas chapas polares estén dispuestas adyacentes a las chapas deflectoras del arco eléctrico. Las bobinas sólo se activan cuando los arcos eléctricos saltan después del paso de las zonas magnéticas permanentes sobre las chapas deflectoras del arco eléctrico. Mediante las chapas polares de las bobinas se crea un campo soplado electromagnético homogéneo en la zona de las chapas deflectoras del arco eléctrico y en la zona de extinción del arco eléctrico. Los arcos eléctricos situados sobre las chapas deflectoras del arco eléctrico se alejan y extienden así independientemente de la dirección de la corriente de las zonas magnéticas permanentes.

Según otra variante, adyacente a las chapas deflectoras del arco eléctrico está dispuesto exactamente un dispositivo de extinción. Mediante los campos sopladados se conducen los arcos eléctricos al dispositivo de extinción y allí se extienden y enfrían y por consiguiente se extinguen. En el caso del dispositivo de extinción se puede tratar por ejemplo de chapas de extinción o cuerpos cerámicos dispuestos en paralelo unos junto a otros. Dado que según la dirección de la corriente los arcos eléctricos de ambos puntos de contacto se soplan al mismo dispositivo de extinción, es posible una estructura del

contactor que ahorre espacio.

A continuación se explican más en detalle ejemplos de realización de la invención mediante un dibujo. Muestran:

Fig. 1 vista parcial en perspectiva de un contactor en sección en el momento de abertura,

Fig. 2 vista parcial en perspectiva de un contactor en sección después de la activación de la primera bobina de soplado,

5 Fig. 3 vista parcial en perspectiva de un contactor en sección después de la activación de la segunda bobina.

En la fig. 1 está representada una vista en perspectiva del interior de un contactor 1. El contactor comprende dos puntos de contacto 2, 3 con respectivamente un contacto fijo 4, 5 y cada vez un contacto móvil 6, 7. Los contactos móviles 6, 7 están dispuestos sobre un puente de contacto 8 común. El puente de contacto 8 se puede mover mediante un accionamiento magnético (no representado) y se lleva de una posición cerrada, en la que los contactos móviles 6, 7 tocan los contactos fijos 4, 5, a una posición abierta. En la posición abierta los contactos móviles 6, 7 están separados de los contactos fijos 4, 5. Una chapa deflectora del arco eléctrico 9, 10 está dispuesta adyacente a los contactos fijos 4, 5 en cada punto de contacto 2, 3. Las chapas deflectoras del arco eléctrico 9, 10 están asiladas de los contactos fijos 4, 5 por cada vez una hendidura de aire 11, 12. En cada punto de contacto 2, 3 está dispuesto además al menos un imán permanente 13, 14. Los imanes permanentes 13, 14 están colocados en este caso de modo que su campo magnético discurre perpendicularmente a los arcos eléctricos 15, 16 que se originan durante la abertura de los puntos de contacto 2, 3. En este caso la dirección del campo magnético del imán permanente 13 dispuesto en el punto de contacto 2 está opuesta a la dirección del campo magnético del imán permanente 14 dispuesto en el punto de contacto 3.

El contactor 1 comprende además dos bobinas 17, 18 que están dispuestas adyacentes a los imanes permanentes 13, 14. La bobina 17 está conectada en este caso de forma eléctricamente conductora con el contacto fijo 4 del punto de contacto 2 y la chapa deflectora del arco eléctrico 9 dispuesta adyacente a ésta. Asimismo la bobina 18 está conectada de forma eléctricamente conductora con el contacto fijo 5 del punto de contacto 3, así como la chapa deflectora del arco eléctrico 10.

Las chapas deflectoras del arco eléctrico 9, 10 están conformadas de modo que adyacente a los puntos de contacto 2, 3 forman un pozo deflector del arco eléctrico 19, que discurre esencialmente perpendicularmente al puente de contacto 8 y a través del que los arcos eléctricos 15, 16 se soplan por los campos soplados de las bobinas 17, 18. Las chapas deflectoras del arco eléctrico 9, 10 se ensanchan a continuación de este pozo deflector del arco eléctrico 19. Un dispositivo de extinción del arco eléctrico 24 está dispuesto adyacente a las chapas deflectoras del arco eléctrico 9, 10.

A los imanes permanentes 13 dispuestos en el punto de contacto 2 se le asocia un par de placas polares 20, situándose las dos placas polares en lados opuestos del puente de contacto 8. Dado que el punto de contacto 3 está configurado esencialmente análogamente al punto de contacto 2, al imán permanente 14 se le asocia igualmente un par de placas polares 21, cuyas placas polares se sitúan en lados opuestos del puente de contacto 8. En la fig. 1 sólo se puede ver una placa polar de los pares de placas polares 20, 21 para cada punto de contacto 2, 3. Las placas polares de los pares de placas polares 20, 21 se componen de un material magnetizable y se polarizan por los imanes permanentes 13 o los imanes permanentes 14 y generan por consiguiente un campo soplado magnético permanente homogéneo. Los pares de placas polares 20, 21 están configurados en este caso de modo que los campos magnéticos generados por ellos atraviesan la zona de los puntos de contacto 2, 3.

A la bobina 17 y a la bobina 18 también se le asocia cada vez un par de placas polares 22 y un par de placas polares 23. Las placas polares de los pares de placas polares 22, 23 están conformadas en este caso de modo que extienden ante todo sobre la zona del pozo deflector del arco eléctrico 19 y las chapas deflectoras del arco eléctrico 9, 10. Dado que las bobinas 17, 18 sólo se activan entonces cuando el primer punto base del arco eléctrico salta sobre una de las chapas deflectoras del arco eléctrico 9, 10, los campos soplados electromagnéticos deben actuar ante todo en esta zona.

A continuación mediante las figuras 1 a 3 se describen ahora los procesos en el contactor 1 durante la abertura de los puntos de contacto 2, 3.

En la fig. 1 está representado el contacto en el momento de abertura. A través del accionamiento magnético (no representado) el puente de contacto 8 se mueve hacia abajo, de modo que los contactos móviles 6, 7 dispuestos sobre éste se separan de los contactos fijos 4, 5. En este caso en los puntos de contacto 2, 3 se originan los arcos eléctricos 15, 16. El campo soplado magnético permanente generado por el imán permanente 13 y las placas polares 20, así como el campo soplado magnético permanente generado por el imán permanente 14 polarizado de forma opuesta y las placas polares 21 operan actúan inmediatamente sobre los arcos eléctricos 15, 16.

50 Esto está representado en la fig. 2. Dado que la dirección de la corriente en el arco eléctrico 15 está opuesta a la del arco eléctrico 16, los dos arcos eléctricos 15, 16 se soplan por los campos soplados magnéticos permanentes en la misma dirección, en el caso representado hacia la izquierda. El arco eléctrico 16 se sopla entonces en la dirección del pozo deflector del arco eléctrico 19 y salta en este caso la hendidura de aire 12. El circuito en el contactor todavía está cerrado

- ahora y la corriente fluye del contacto fijo 4 a través del arco eléctrico 15, el puente de contacto 8, el arco eléctrico 16, la chapa deflectora del arco eléctrico 10 y la bobina 18 hacia el contacto fijo 5. La bobina 18 se activa entonces por el salto del arco eléctrico 16 sobre la chapa deflectora del arco eléctrico 10 y genera ahora un campo electromagnético, que actúa igualmente sobre el arco eléctrico 16. Esto conduce a que el segundo punto base del arco eléctrico del arco eléctrico 16 salte en general del puente de contacto 8 sobre la chapa deflectora del arco eléctrico 9 (véase fig. 3). El arco eléctrico 15 se extingue.
- 5
- El circuito en el contactor 1 ahora todavía está cerrado, fluyendo la corriente del contacto fijo 4 a través de la bobina 17, la chapa deflectora del arco eléctrico 9, el arco eléctrico 16, la chapa deflectora del arco eléctrico 10 y la bobina 18 hacia el contacto fijo 5. Mediante el salto del segundo punto base del arco eléctrico del arco eléctrico 16 del puente de contacto 8 sobre la chapa deflectora del arco eléctrico 9 también se activa ahora la bobina 17 y genera igualmente un campo soplado electromagnético. De este modo el arco eléctrico 16 se sopla fuera del pozo deflector del arco eléctrico 19 y se ensancha en las chapas deflectoras del arco eléctrico 9, 10 hasta que se extingue finalmente en el dispositivo de extinción del arco eléctrico 24.
- 10
- En el caso de corrientes pequeñas y simultáneamente tensiones elevadas (rango de corriente crítico) puede ser que el campo soplado electromagnético de la bobina 18 no sea suficiente para conseguir el salto del segundo punto base del arco eléctrico del arco eléctrico 16 del puente de contacto 8 sobre la chapa deflectora 9. En este caso el arco eléctrico 15 no se extingue en primer lugar y sigue estando en circuito en serie con el arco eléctrico 16. El arco eléctrico 15 se extiende en este caso por el campo soplado magnético permanente del imán permanente 13 hasta la extinción. Tan pronto como el arco eléctrico 15 se ha extinguido también se extingue el arco eléctrico 16. El imán permanente 13 contribuye por consiguiente ventajosamente a controlar el rango de corriente crítico.
- 15
- 20
- Si la dirección de la corriente en el contactor en el momento de abertura discurre opuesta a los casos arriba descritos, entonces en lugar del arco eléctrico 16 se conduce el arco eléctrico 15 al pozo deflector del arco eléctrico 19 y salta en primer lugar sobre la chapa deflectora del arco eléctrico 9. La extinción del arco eléctrico discurre en este sentido de forma análoga a los ejemplos arriba descritos.
- 25
- El contactor 1 también se puede usar para el funcionamiento con corriente alterna, dado que mediante el salto de un arco eléctrico 15, 16 sobre la superficie deflectora del arco eléctrico 9, 10 se activa una de las bobinas 17, 18 que genera un campo soplado electromagnético cuya dirección se modifica con la dirección de la corriente y entonces siempre lleva a que el arco eléctrico 15, 16 correspondiente se conduzca al dispositivo de extinción 24 y allí se extinga. Los imanes permanentes 13, 14 se seleccionan de modo que el arco eléctrico 15 o el arco eléctrico 16 se sople durante el funcionamiento con corriente alterna durante una semionda sobre la chapa deflectora del arco eléctrico 9, 10 correspondiente y se active la bobina 17, 18 correspondiente. Si se modifica la dirección de la corriente en la siguiente semionda, entonces también se invierte la dirección del campo soplado electromagnético y el arco eléctrico se sopla además en la dirección del dispositivo de extinción del arco eléctrico 24.
- 30

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Contactor (1) para un funcionamiento con corriente continua y corriente alterna con al menos dos puntos de contacto (2, 3) con un contacto fijo (4, 5) y un contacto móvil (6, 7), en el que los contactos móviles (6, 7) están dispuestos sobre un puente de contacto (8) y adyacente a cada punto de contacto (2, 3) está dispuesto al menos un imán permanente (13, 14) para la generación de un campo soplado magnético permanente, y al menos una bobina (17, 18) dispuesta adyacente a cada punto de contacto (2, 3) para la generación de un campo soplado electromagnético, para el soplado de un arco eléctrico (15, 16) que se origina durante la abertura de los puntos de contacto (2, 3) a al menos un dispositivo de extinción (24), en el que los imanes permanentes (13, 14) asociados a los dos contactos (2, 3) están polarizados en dirección opuesta, **caracterizado porque** el contactor (1) comprende dos bobinas (17, 18) que están dispuestos adyacentes a los imanes permanentes (13, 14).
- 10 2.- Contactor (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** adyacente a cada punto de contacto (2, 3) y aislada de los contactos fijos (4, 5) está dispuesta cada vez una chapa deflectora del arco eléctrico (9, 10) y la bobina (17, 18) correspondiente está conectada de forma eléctricamente conductora con el contacto fijo (4, 5) correspondiente y la chapa deflector del arco eléctrico (9, 10) correspondiente.
- 15 3.- Contactor (1) según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado porque** a los imanes permanentes (13, 14) se les asocian chapas polares (20, 21) dispuestas adyacentes a los puntos de contacto (2, 3).
- 4.- Contactor (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** a las bobinas (17, 18) se les asocian las chapas polares (22, 23) y estas chapas polares (22, 23) están dispuestas adyacentes a las chapas deflectoras del arco eléctrico (9, 10).
- 20 5.- Contactor (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** un dispositivo de extinción (24) está dispuesto justamente adyacente a las chapas deflectoras del arco eléctrico (9, 10).
- 25 6.- Contactor (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** los dos campos soplados generados por los imanes permanentes (13, 14), que discurren en dirección opuesta uno respecto a otro, discurren perpendicularmente a la extensión longitudinal del puente de contactos (8) y perpendicularmente a la dirección de movimiento del puente de contacto (8).

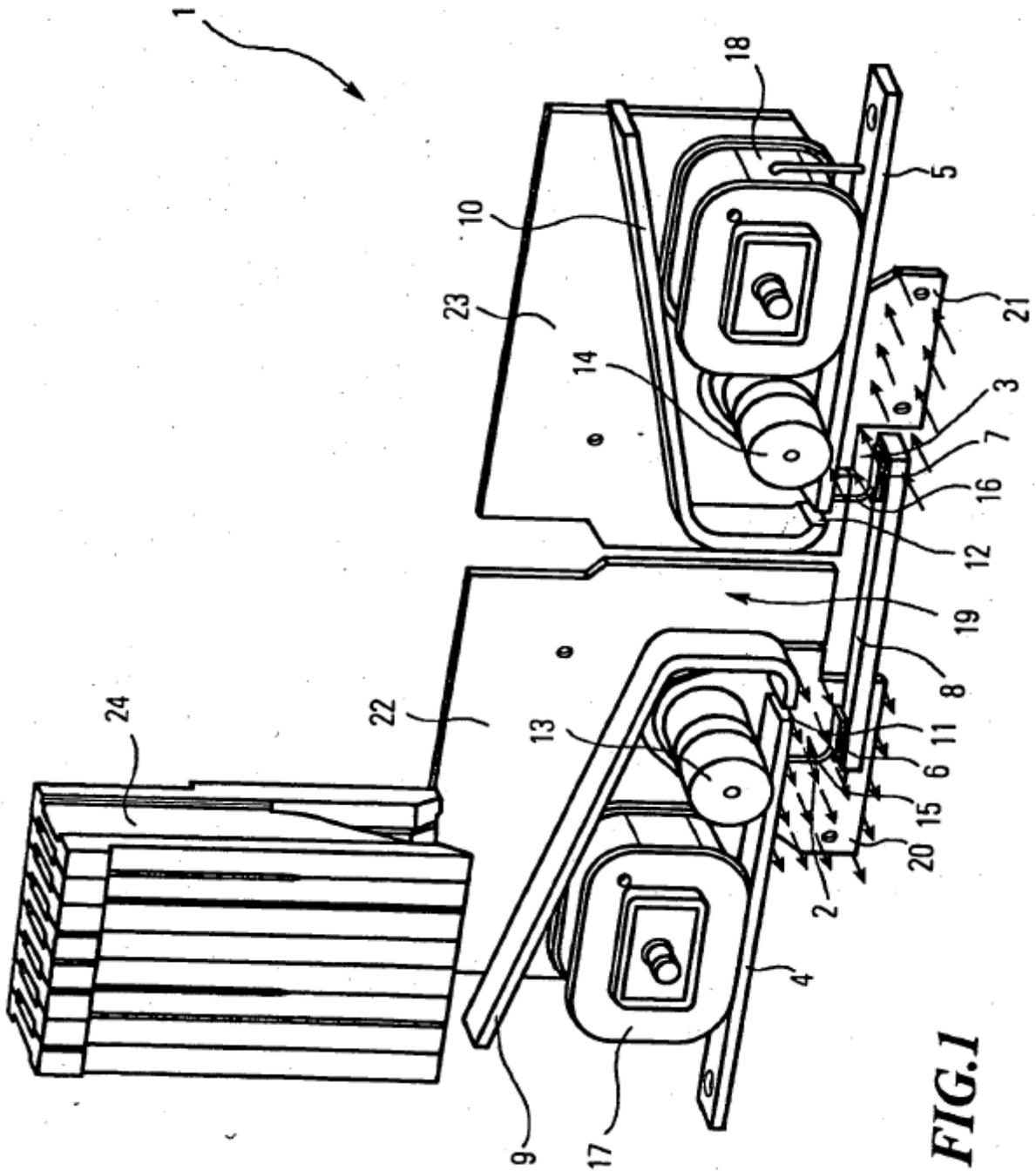


FIG.1

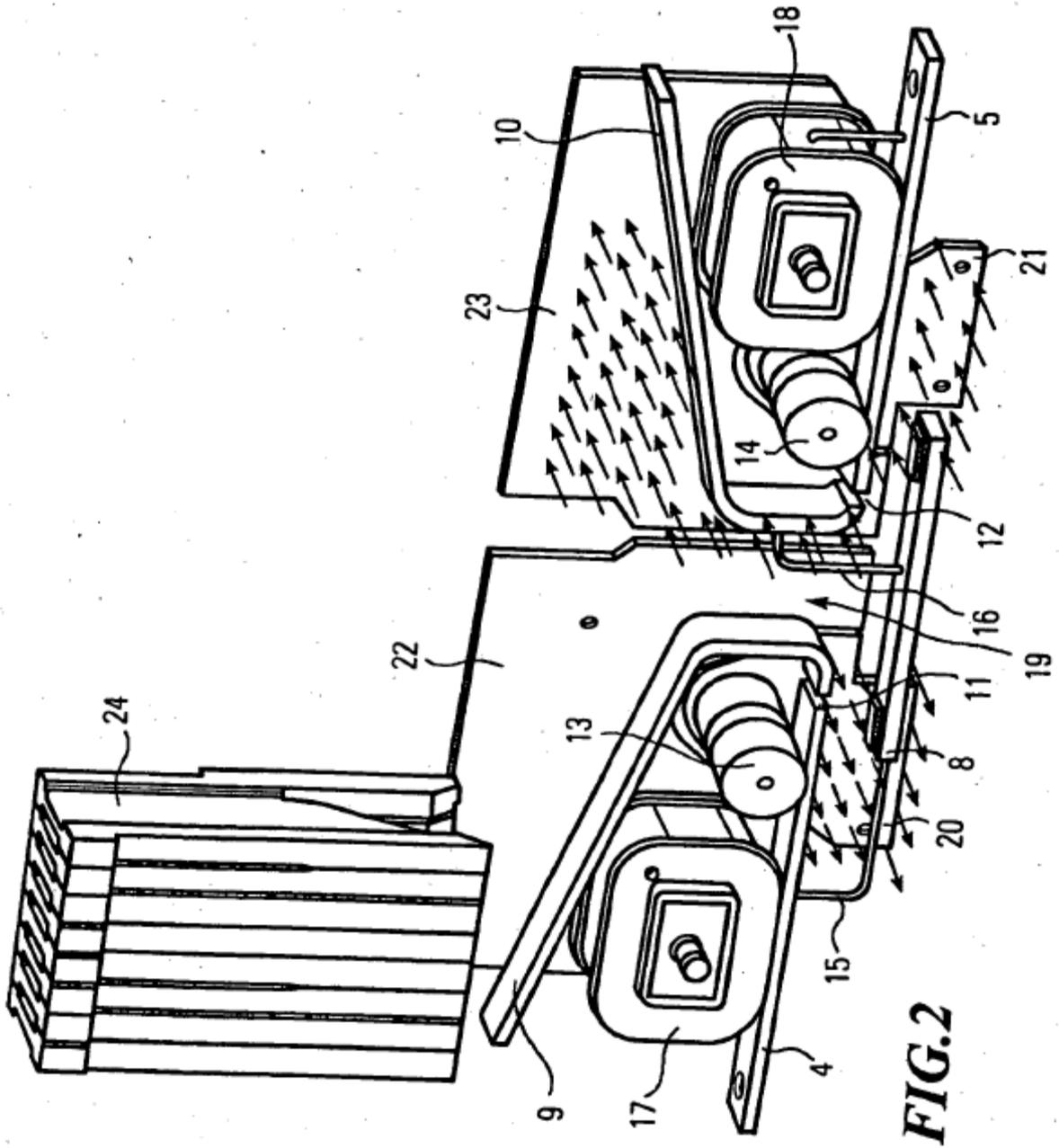


FIG.2

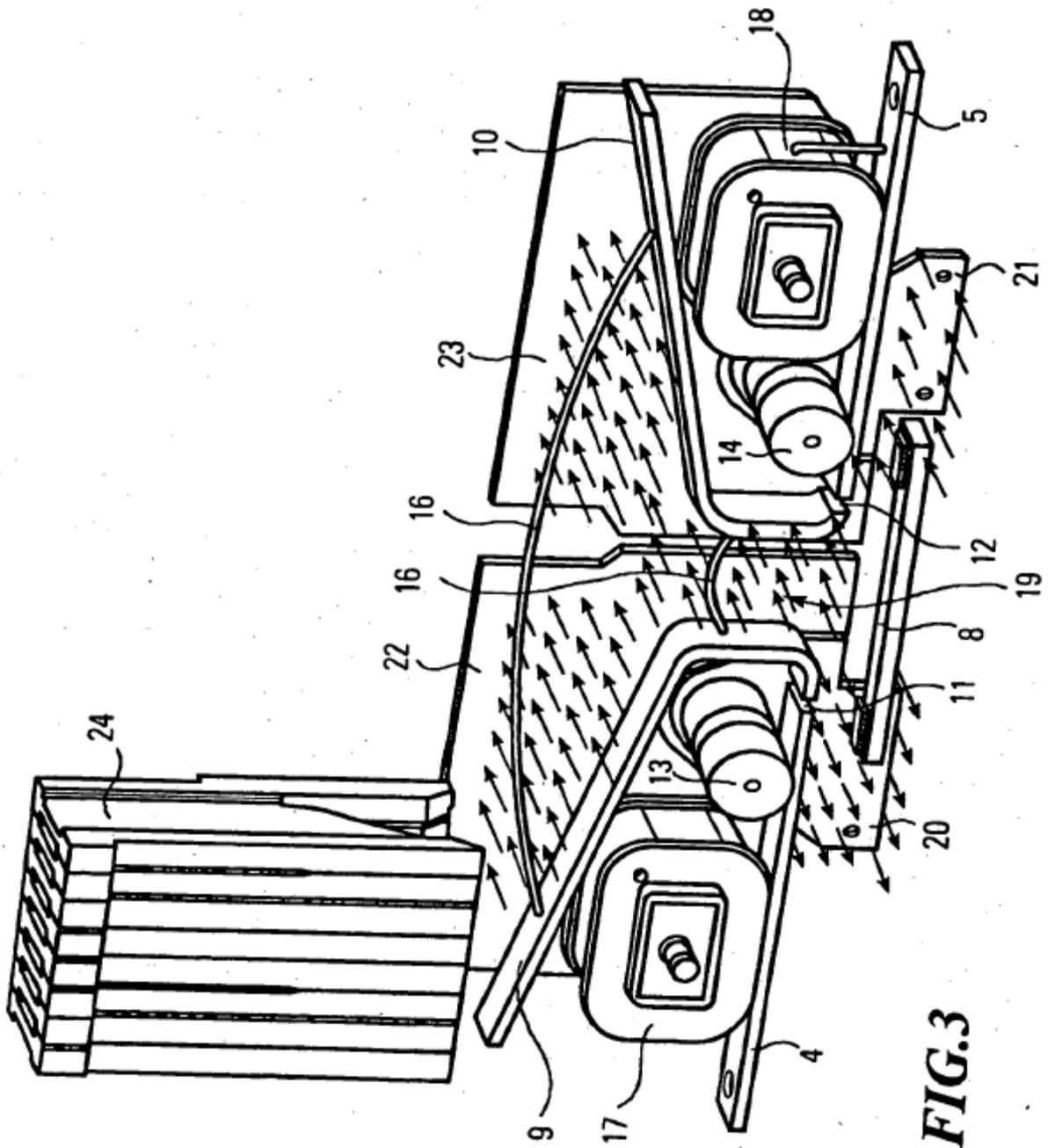


FIG.3