

OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 279 746**

⑤① Int. Cl.:
B60L 11/12 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧⑥ Número de solicitud europea: **00126849 .9**

⑧⑥ Fecha de presentación : **07.12.2000**

⑧⑦ Número de publicación de la solicitud: **1110799**

⑧⑦ Fecha de publicación de la solicitud: **27.06.2001**

⑤④ Título: **Unidad de accionamiento.**

③⑩ Prioridad: **21.12.1999 DE 199 61 807**

④⑤ Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.09.2007

④⑤ Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.09.2007

⑦③ Titular/es: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE**

⑦② Inventor/es: **Bingart, Peter y
Ropers, Diedrich**

⑦④ Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 279 746 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

Unidad de accionamiento.

La invención se refiere a una unidad de accionamiento, que comprende al menos una máquina asíncrona y al menos un motor de marcha eléctrico, en la que la máquina asíncrona puede ser accionada a través de al menos un motor de combustión interna y que alimenta a través de al menos un vibrador en el lado de entrada al menos un circuito intermedio, que pone la energía de accionamiento eléctrico a la disposición del motor de marcha eléctrico, en la que el circuito intermedio está acoplado con al menos una instalación de alimentación, a través de la cual se puede alimentar la energía necesaria al circuito intermedio, por medio de la cual el vibrador en el lado de salida genera el campo de giro necesario para el arranque de la máquina asíncrona y en la que el vibrador en el lado de entrada se puede controlar de tal manera que la máquina asíncrona arranque en el modo de motor el motor de combustión interna.

Se conoce a partir del documento JP 08-079908 una unidad de accionamiento, en la que con un motor de combustión interna se acciona una máquina asíncrona, que alimenta un motor de marcha. Cuando la máquina de combustión interna no trabaja, el motor de marcha es alimentado por una batería.

Se conoce a partir del documento US 5 552 681 una instalación de alimentación, que posibilita arrancar una máquina asíncrona en una unidad de accionamiento de este tipo. La energía necesaria para ello está acumulada en un condensador. Con la ayuda de la máquina asíncrona se puede arrancar entonces el motor de combustión interna.

En una unidad de accionamiento conocida, por lo tanto, una máquina síncrona sirve como generador, que es accionado por un motor de combustión interna. La máquina síncrona está acoplada a través de un rectificador con un circuito intermedio de tensión continua, que pone la energía de accionamiento eléctrico a la disposición de al menos un motor de marcha eléctrico. El generador síncrono necesita para el arranque un aparato de excitación, que genera un campo magnético en el rotor o bien en el estator. Las unidades de accionamiento conocidas son relativamente grandes y relativamente pesadas. El empleo de unidades de accionamiento de este tipo requiere, por lo tanto, un espacio de construcción correspondiente, que está disponible sólo en una medida limitada en los vehículos ferroviarios y que limita el espacio útil restante.

El cometido de la presente invención es, por lo tanto, crear una unidad de accionamiento, que presenta un peso más reducido y un volumen más reducido frente a las unidades de accionamiento conocidas hasta ahora.

El cometido se soluciona de acuerdo con la invención a través de las características de la reivindicación 1 de la patente. Las configuraciones ventajosas de la unidad de accionamiento de acuerdo con la invención se describen en las otras reivindicaciones de la patente.

El cometido de indicar una unidad de accionamiento adecuada se soluciona porque el vibrador en el lado de entrada se puede controlar con la energía generada por el generador en el modo del motor de marcha, de tal forma que la máquina asíncrona arranque en el modo de motor el motor de combustión inter-

na y a continuación se puede controlar en el modo de generador.

De esta manera se consigue la ventaja de que en un instante adecuado, en el que está disponible energía eléctrica a través del frenado del vehículo, la máquina asíncrona puede trabajar como motor, para arrancar el motor de combustión interna, en el caso de que estuviera desconectado. Por lo tanto, de una manera ventajosa se descarga una instalación de alimentación. La unidad de accionamiento de acuerdo con la invención tiene de una manera ventajosa un peso más reducido y un volumen más reducido con respecto a las unidades de accionamiento conocidas. Por lo tanto, en los vehículos ferroviarios, que están equipados con la unidad de accionamiento de acuerdo con la invención, está disponible más espacio útil.

En la unidad de accionamiento de acuerdo con la invención, la energía eléctrica necesaria para el accionamiento y la alimentación de otros consumidores es generada por al menos una máquina asíncrona, que es accionada por al menos un motor de combustión interna. La red de corriente trifásica (campo de giro), que es necesaria para el empleo de la máquina asíncrona es predeterminada a través de un vibrador en el lado de entrada. De esta manera, la máquina asíncrona se puede accionar tanto como motor como también como generador. La corriente trifásica generada por la máquina asíncrona es rectificadora en el vibrador del lado de entrada y a continuación es alimentada a un circuito intermedio, que puede estar configurado como circuito intermedio de tensión continua (reivindicación 9) o como circuito intermedio de corriente continua (reivindicación 10). Desde el circuito intermedio se alimentan los consumidores mencionados anteriormente. En el consumidor se puede tratar, por ejemplo, de un motor de marcha asíncrono de corriente trifásica. A continuación del circuito intermedio está conectado entonces al menos un vibrador en el lado de salida, que suministra la corriente trifásica necesaria para el motor de marcha. Pero en el consumidor se puede tratar también de un motor de marcha de corriente continua. La excitación externa, que es necesaria en determinados casos de aplicación para la aceleración de la máquina asíncrona, se lleva a cabo de una manera ventajosa a través de una instalación de alimentación. La instalación de alimentación carga el circuito intermedio desde una batería y genera a través del vibrador del lado de entrada la red de corriente trifásica para el funcionamiento de la máquina asíncrona.

Con una instalación de alimentación diseñada de forma correspondientemente fuerte se arranca el motor de combustión interna con la ayuda de la máquina asíncrona conmutada al modo motor. Entonces se puede suprimir un arrancador separado.

La máquina asíncrona es conmutada al modo motor para emitir entonces en un entorno admisible energía al motor de combustión interna o a un freno de disco adicional acoplado con la máquina asíncrona. Puesto que se puede arrancar a través de la máquina asíncrona, es posible desconectar el motor de combustión interna en trayectos en pendiente o accionarlo desde la máquina asíncrona, sin tener que implicar la alimentación de combustible.

De acuerdo con otra configuración ventajosa, el vibrador del lado de entrada se puede reagrupar para una alimentación de corriente desacoplada de la máquina asíncrona (por ejemplo, a través de hilo de alimentación o un tercer carril). En el caso de una ali-

mentación de corriente alterna, se reagrupan los elementos del vibrador como regulador de cuatro cuadrantes y en el caso de una alimentación de corriente continua, se reagrupan como regulador de dos cuadrantes (reivindicación 6).

A continuación se explican en detalle ejemplos de realización de la invención en el dibujo. En este caso:

La figura 1 muestra un diagrama de principio de una primera forma de realización de la unidad de accionamiento de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra un diagrama de principio de una segunda forma de realización de la unidad de accionamiento de acuerdo con la invención.

En las figuras 1 y 2 se designa con 1 una máquina asíncrona, que está configurada en los ejemplos de realización representados como máquina asíncrona de corriente trifásica. La máquina asíncrona 1 se puede accionar a través de un motor de combustión interna 2, que está realizado de una manera preferida como motor Diesel.

La máquina asíncrona 1 está acoplada a través de un vibrador 3 (de una manera preferida un vibrador de impulsos) con un circuito intermedio 4. El circuito intermedio 4 está realizado, en los ejemplos de realización representados en las figuras 1 y 2, como circuito intermedio de tensión continua y presenta un condensador de circuito intermedio 5. En el marco de la invención, sin embargo, el circuito intermedio puede estar configurado también como circuito intermedio de corriente continua.

Desde el circuito intermedio 4 se alimenta a través de un vibrador 6 del lado de salida (vibrador de impulsos) un motor de marcha eléctrico 7 (motor de corriente trifásica, motor de marcha asíncrono de corriente trifásica).

En el marco de la invención, en el motor de marcha eléctrico se puede tratar también de un motor de marcha de corriente continua, que es alimentado o bien directamente desde el circuito intermedio 4 o a través de un pulsador desde el circuito intermedio 4.

Las formas de realización de la unidad de accionamiento de acuerdo con la invención, que se representan en las figuras 1 y 2, presentan, además, en cada caso, una instalación de alimentación 8, que se pueden acoplar, respectivamente, con el circuito intermedio 4 a través del cierre de un conmutador de potencia 16. A través de la instalación de alimentación 8 se puede alimentar la energía necesaria al circuito intermedio 4, por medio de la cual el vibrador 3 del lado de entrada genera el campo de giro necesario para el arranque de la máquina asíncrona 1.

El vibrador 3 en el lado de entrada se puede controlar en este caso de tal forma que la máquina asíncrona 1 arranque en el modo motor el motor de combustión interna 2.

En las unidades de accionamiento de acuerdo con las figuras 1 y 2, es posible de una manera más ventajosa controlar el vibrador 3 del lado de entrada, cuando la energía es generada por un generador en el lado del motor de marcha, de tal forma que la máquina asíncrona 1 arranque en el modo motor el motor de combustión interna 2 y a continuación sea controlada en el modo de generador. La energía, que se alimenta al circuito intermedio 4, es en este caso tan alta que el vibrador 3 del lado de entrada puede accionar la máquina asíncrona 1 en el modo motor, con el fin de arrancar el motor de combustión interna 2.

Durante el frenado de un vehículo ferroviario, el

freno generador proporciona, en la zona superior de la velocidad, una parte esencial de la actividad de frenado. El motor de marcha 7 es accionado en este caso en el modo generador y genera en este caso energía de frenado. Con esta energía de frenado generada por generador en el lado del motor de marcha, la máquina asíncrona 1, que trabaja entonces en el modo motor, puede accionar el motor de combustión interna 2.

En la forma de realización de la unidad de accionamiento de acuerdo con la invención, que se muestra en la figura 1, la máquina asíncrona 1 se puede conmutar al modo motor, con el fin de emitir entonces en un entorno admisible energía de frenado al motor de combustión interna 2 y/o a un freno de disco 9 adicional acoplado con el motor de combustión interna 2. Puesto que se puede arrancar a través de la máquina asíncrona 1, es posible desconectar el motor de combustión en trayectos en pendiente o accionarlo por la máquina asíncrona 1, sin tener que implicar la alimentación de combustible.

En la configuración de la unidad de accionamiento de acuerdo con la figura 2 es posible conmutar la energía de frenado generada por generador por el motor de marcha 7 sobre una resistencia de freno trifásica 10. En el ejemplo de realización representado, esto se lleva a cabo a través de un conmutador de potencia 11.

De una manera adicional o alternativa, la máquina asíncrona 1 se puede separar del vibrador 3 del lado de entrada por medio de un conmutador de potencia 12. La energía de frenado generada por generador por el motor de marcha 7 es aplicada, cuando el conmutador de potencia 12 está abierto, exclusivamente sobre la resistencia de freno trifásica 10, en cambio cuando el conmutador de potencia 11 está abierto y el conmutador de potencia 12 está cerrado, se aplica la energía de frenado generada por generador por el motor de marcha 7 exclusivamente sobre la máquina asíncrona 1. A través del cierre de los dos conmutadores 11 y 12 se aplica la energía de frenado generada por generador por el motor de marcha 7 tanto sobre la máquina asíncrona 1 como también sobre la resistencia de freno trifásica 10.

En el ejemplo de realización representado, además, en serie con la resistencia de freno trifásica 10 está dispuesto un motor asíncrono 13 de una unidad de ventilador para la refrigeración de la resistencia de freno trifásica 10. De esta manera se asegura que cuando el conmutador de potencia 11 está cerrado, la resistencia de freno 10 es refrigerada por el ventilador 14 de la unidad de ventilador.

En las formas de realización, mostradas en las figuras 1 y 2, de la unidad de accionamiento de acuerdo con la invención, para el arranque de la máquina asíncrona 1 se conecta en primer lugar el circuito intermedio 4 a través del cierre del conmutador de potencia 16 con la instalación de alimentación 8. El circuito intermedio 4 es cargado de esta manera desde una batería de vehículo 15. Después de que se ha alimentado la energía necesaria al circuito intermedio, se sincroniza el vibrador 3 del lado de entrada en el modo motor, con el fin de utilizar la máquina asíncrona como motor para el arranque del motor de combustión interna 2.

En el funcionamiento normal (el proceso de arranque ha terminado totalmente y el conmutador de potencia 16 está abierto de nuevo), el vibrador 3 del lado de entrada sincroniza la máquina asíncrona 1 con

una frecuencia, que es menor que la frecuencia, que corresponde al número de revoluciones del motor de combustión interna 2. A través de este número de revoluciones supersincronizado del motor de combustión interna, la máquina asíncrona 1 trabaja en modo generador.

En el modo de frenado, el vibrado 3 del lado de entrada sincroniza la máquina asíncrona 1 con una frecuencia, que es mayor que la frecuencia que corresponde al número de revoluciones del motor de combustión interna 2. A través de este número de revoluciones subsincronizado del motor de combustión interna 2, la máquina asíncrona 1 trabaja en el modo motor. La energía generada en este caso por la máquina asíncrona 1 se puede aplicar, por ejemplo, sobre el

disco de freno 9 (ver la figura 1) o sobre la resistencia de freno trifásica 10 (ver la figura 2).

Los tipos de funcionamiento de la unidad de accionamiento descritos anteriormente se realizan en los ejemplos de realización descritos a través de un control 17. El control 17 actúa en este caso de una manera alternativa o al mismo tiempo sobre el motor de combustión interna 2, sobre el vibrador 3 del lado de entrada y/o sobre el vibrador 6 del lado de salida. Además, a través del control 17 se puede controlar la conexión adicional de la instalación de alimentación 8 así como la activación de los conmutadores de potencia 11 y 12. Se entiende por sí mismo en este contexto que a tal fin se puede emplear, en lugar de un control, también una regulación.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Unidad de accionamiento, que comprende al menos una máquina asíncrona (1) y al menos un motor de marcha eléctrico (7), en la que la máquina asíncrona (1) puede ser accionada a través de al menos un motor de combustión interna (2) y que alimenta a través de al menos un vibrador (3) en el lado de entrada al menos un circuito intermedio (4), que pone la energía de accionamiento eléctrico a la disposición del motor de marcha eléctrico (7), en la que el circuito intermedio (4) está acoplado con al menos una instalación de alimentación (8), a través de la cual se puede alimentar la energía necesaria al circuito intermedio (4), por medio de la cual el vibrador (3) en el lado de salida genera el campo de giro necesario para el arranque de la máquina asíncrona (1) y en la que el vibrador (3) en el lado de entrada se puede controlar de tal manera que la máquina asíncrona (1) arranca en el modo de motor el motor de combustión interna (2), **caracterizada** porque el vibrador (3) en el lado de entrada se puede controlar con la energía generada por el generador en el modo del motor de marcha, de tal forma que la máquina asíncrona (1) arranca en el modo de motor el motor de combustión interna (2) y a continuación se puede controlar en el modo de generador.

2. Unidad de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la máquina asíncrona (1) acciona el motor de combustión interna (2) con energía de frenado generada por el generador en el lado del motor de marcha.

3. Unidad de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 2, en la que la energía de frenado generada por el generador en el lado del motor de marcha se puede conmutar al menos a una resistencia de frenado trifásica (10).

4. Unidad de accionamiento de acuerdo con la rei-

vindicación 1, en la que la máquina asíncrona (1) se puede separar del vibrador (3) en el lado de entrada y la energía de frenado generada por el generador en el lado del motor de marcha se puede conmutar al menos a una resistencia de frenado trifásica (10).

5. Unidad de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 3 ó 4, en la que en serie o en paralelo con la resistencia de frenado trifásica (10) está dispuesto un motor asíncrono (13) de una unidad de ventilador para la refrigeración de la resistencia de frenado trifásica (10).

6. Unidad de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 1, en la que para una alimentación de corriente desacoplada de la máquina asíncrona (1), se pueden reagrupar los elementos del vibrador (3) en el lado de entrada en el caso de una alimentación de corriente alterna como regulador de cuatro cuadrantes y en el caso de una alimentación de corriente continua como regulador de dos cuadrantes.

7. Unidad de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el motor de combustión interna (2) está acoplada directamente con la máquina asíncrona (1).

8. Unidad de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el motor de combustión interna (2) está acoplado a través de un engranaje con la máquina asíncrona (1).

9. Unidad de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el circuito intermedio (4) está configurado como circuito intermedio de tensión continua.

10. Unidad de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el circuito intermedio (4) está configurado como circuito intermedio de corriente continua.

11. Unidad de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el motor de combustión interna (2) está configurado como motor Diesel.

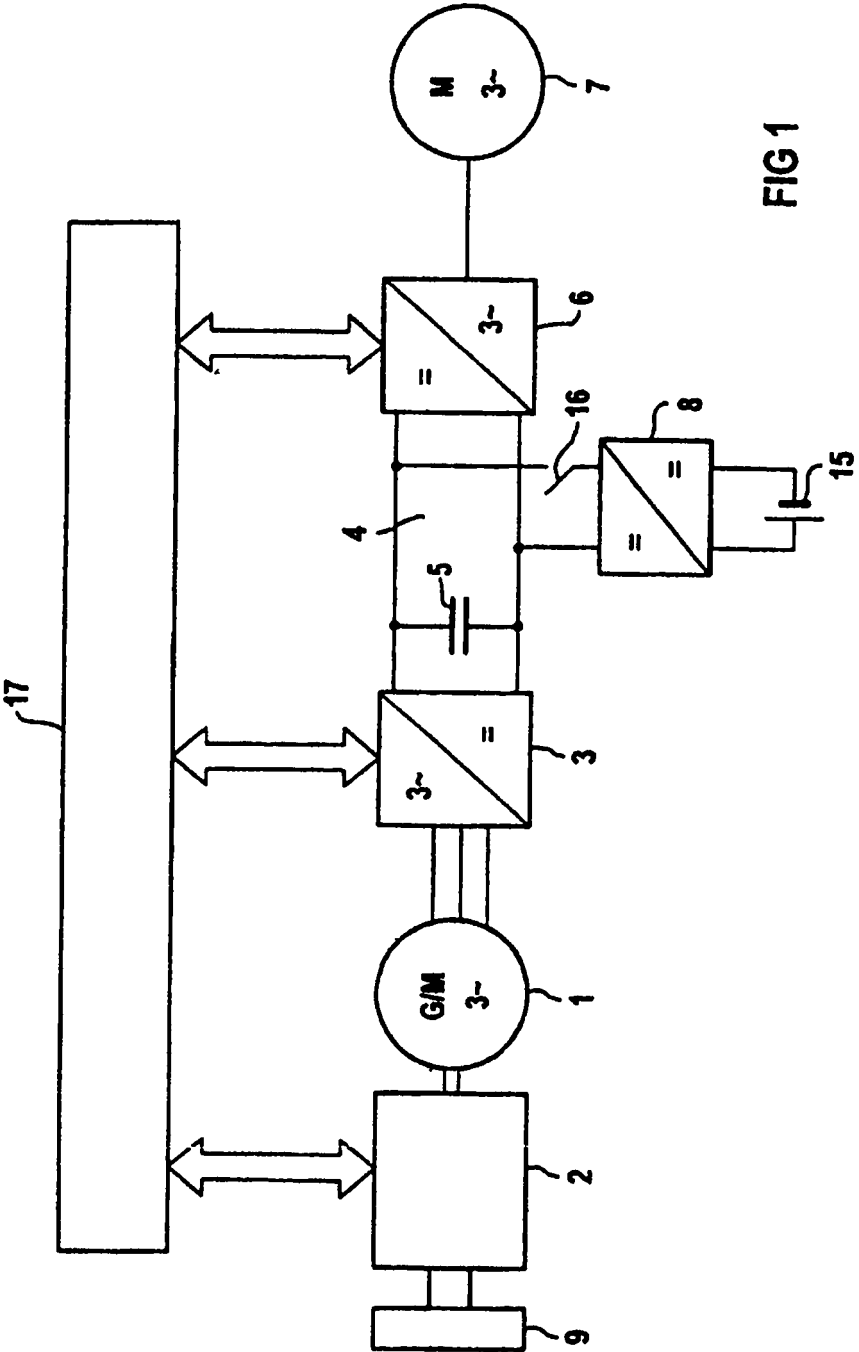


FIG 1

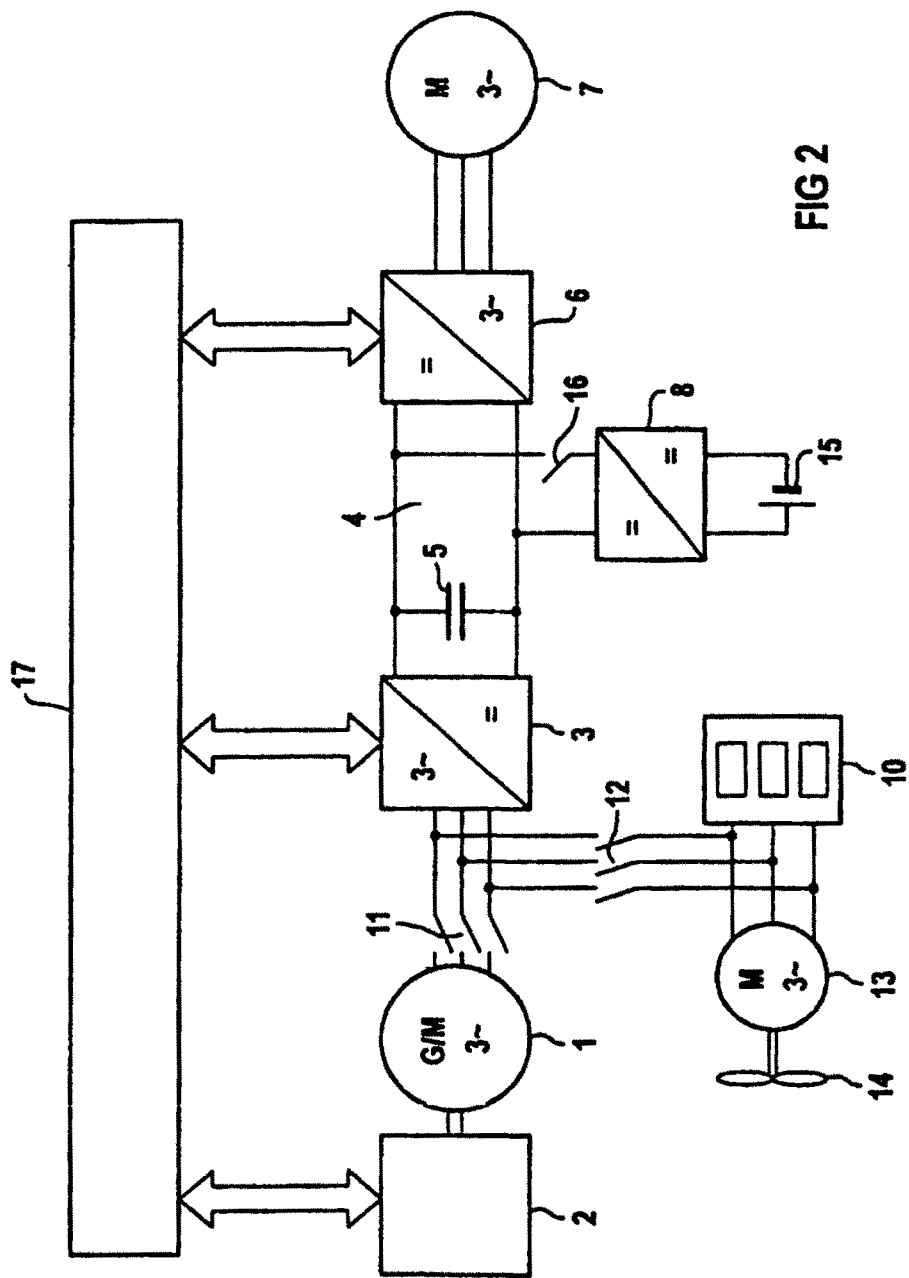


FIG 2