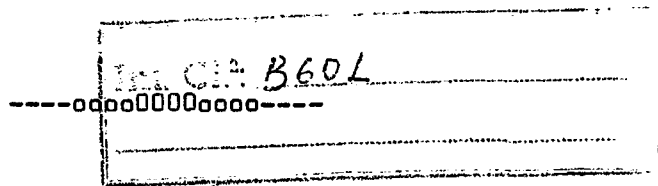




422778

MEMORIA DESCRIPTIVA
de una Patente de Invención a nombre de:
Max Baermann, de nacionalidad alemana, -
domiciliado en 506 Bensberg, Bz. Köln, -
Wulfshof (Alemania); por: "SISTEMA DE FRE
NADO PARA VEHICULOS".



5 La invención se refiere a un sistema de frenado para
vehículos, especialmente vehículos de carretera y sobre carri-
les. En estos vehículos la energía producida por las masas mó-
viles se transforman en general en calor durante el proceso de
frenar, si la guarnición de freno está en contacto con el tam-
bor, el disco o la rueda de un freno de fricción. Aparte del -
desgaste considerable de las guarniciones, los frenos de este
tipo además tienen la desventaja de que la fuerza del frenado
por un lado depende de la magnitud del coeficiente de adhesión
10 entre la rueda y la superficie de rodadura y por otro lado de
la magnitud del coeficiente de fricción dentro del freno.

Debido a la tendencia a aumentar continuamente la ve-
locidad de los vehículos y debido a la exigencia de carreras -



de frenado más cortas con una seguridad de servicio sin patinar y con mayores rendimientos de frenado continuo, los frenos de fricción conocidos hasta ahora han llegado a ser insuficientes.

5 Por esta razón se ha decidido proveer los vehículos - aparte de los frenos de fricción - de llamados deceleradores que frenan el vehículo desde altas velocidades a bajas velocidades, mientras el freno de fricción sólo se usa para velocidades pequeñas hasta la parada.

10 Estos deceleradores funcionan por ejemplo según el principio de corrientes parásitas. Al usar este principio, un disco o cilindro hecho de un material de buena conductividad eléctrica se desplaza con respecto a polos de polaridad alterna. Mediante este movimiento se inducen corrientes parásitas en el conductor. El campo magnético de estas corrientes parásitas, que es opuesto al campo de excitación, produce la fuerza del frenado. Dentro del conductor las corrientes parásitas están puestas en cortocircuito, de manera que la fuerza del frenado se convierte en calor.

20 Pero estos frenos de corrientes parásitas tienen la desventaja de que el calor producido en el conductor de corrientes parásitas causa una disminución de la fuerza del frenado - en la misma medida que se aumenta la resistencia eléctrica del conductor en dependencia de la temperatura. Con una temperatura de aproximadamente 500-600°C la disminución de la fuerza -- del frenado en el conductor de corrientes parásitas puede aumentar en un 50%.



Por lo tanto el problema inherente a estos frenos de corrientes parásitas es la derivación del calor que se produce en el conductor. Las medidas necesarias para lograr una derivación del calor o una refrigeración requieren gastos considerables respecto a la construcción. Además es posible que ensuciamientos del sistema de refrigeración causen efectos perjudiciales para la seguridad de funcionamiento del freno.

Si discos o tambores rotatorios de corrientes parásitas están provistos de aletas de refrigeración en forma de paletas de ventilador, se necesita durante toda la marcha del vehículo continuamente una potencia considerable del motor de impulsión - en muchos casos más de 5% - para esta refrigeración de aire, aun cuando el freno se halla en estado desconectado.

La invención presente indica un nuevo método para evitar las desventajas arriba mencionadas y crear un sistema de frenado para vehículos, en el que las partes usadas para frenar sólo se calientan poco, mientras la energía efectiva del frenado se convierte en energía eléctrica que se transforma en calor en resistencias, las cuales se hallan fuera del sistema de frenado.

Según la invención se alcanza esta solución porque se han previsto un generador polifásico impulsado por el vehículo y motores de inducción, el cual generador produce un campo giratorio o móvil en una disposición de bobinas del estator de cada motor de inducción que está fijamente juntado con el vehículo, y porque este campo giratorio o móvil actúa sobre conductores ferromagnéticos o eléctricos, que se desplazan con



respecto al estator, pero en una dirección que es opuesta a la del campo giratorio o móvil.

5 La ventaja especial del sistema de frenado según la invención consiste en el hecho de que no se necesita una fuente particular de corriente como es el caso con un freno de corrientes parásitas excitado electromagnéticamente, porque el generador polifásico impulsado por el vehículo también sirve de freno y durante el proceso de frenar suministra la energía excitatriz para los motores de inducción. Se aprovecha una fuerza del frenado resultante que se compone de las fuerzas producidas por el generador polifásico y los motores de inducción.

10 Por tal razón el generador polifásico impulsado por el vehículo puede construirse de tal manera que la potencia producida por él sea relativamente pequeña.

15 El campo giratorio o móvil producido en el estator de los motores de inducción tiene una dirección que es opuesta al sentido de marcha del vehículo. Además actúa sobre conductores eléctricos, como por ejemplo sobre el rotor del motor de inducción, que está unido a las partes giratorias del vehículo, de manera que su movimiento se detiene, por lo que resulta otro efecto del frenado.

20 Si se preve el sistema de frenado según la invención para vehículos de carretera, el rotor del generador polifásico preferentemente se une al árbol cardan u otro elemento de construcción similar, mientras el estator se fija en el chasis.

25 Para regular el voltaje inducido o la corriente del generador, el rotor o el estator puede componerse de dos o más



anillos polares subdivididos que pueden girar uno contra otro en una división de polos (Según la patente española número -- 371 005)

5 Para evitar altos valores inadmisibles de la corriente en los rotores de los motores de inducción, es posible intercalar entre el generador polifásico y los motores de inducción limitadores de corriente como por ejemplo resistencias, tiristores etc.

10 También es posible prever en el rotor de los motores de inducción resistencias que están expuestas a la corriente de aire refrigerante. La magnitud del coeficiente de resistencia depende del número de los motores de inducción previstos para el frenado, la conexión de estos motores respecto al generador polifásico y su potencia.

15 Los estatores de los motores de inducción, preferentemente los de los motores asincrónicos, están dispuestos en partes estacionarias del vehículo, mientras los rotores de estos motores están conectados con partes rotatorias del vehículo, como por ejemplo con por lo menos dos ruedas del tractor o del remolque. En los estatores de los motores de inducción el generador polifásico produce un campo giratorio, cuya dirección de giro es opuesta al sentido de marcha del vehículo, y por --
20 consiguiente sirve de freno para los rotores que giran en este sentido.

25 Preferentemente los motores de inducción pueden construirse como motores de disco, es decir como motores que están provistos de un rotor en forma de disco.



Si el sistema de frenado se usa para vehículos sobre carriles, el estator del generador que produce la corriente polifásica está fijado en el chasis del vehículo sobre carriles. El rotor del generador polifásico se impulsa - en caso dado mediante la intercalación de un engranaje - por las ruedas del vehículo sobre carriles. En el bastidor del vehículo, preferentemente entre las ruedas portantes del bogie, se hallan sistemas de imanes, cuyos polos están dispuestos uno detrás de otro en la dirección del carril y llevan los arrollamientos de bobinas. Las superficies polares de estos imanes se hallan enfrente de la superficie de rodadura del carril con un pequeño entrehierro intermedio.

En los arrollamientos de bobinas del sistema de imanes el generador polifásico produce un campo móvil, cuya dirección es opuesta al sentido de marcha del vehículo y actúa sobre el carril. La disposición puede compararse más o menos con un motor lineal que trata de impulsar el vehículo en una dirección que es opuesta al sentido de marcha del vehículo, por lo que resulta el efecto del frenado que actúa sobre el vehículo.

El generador polifásico previsto en el sistema de frenado según la invención presente también puede unirse con resistencias de carga, en las que parte de la energía producida, que no se necesita para la excitación de los motores de inducción, se convierte en calor. Es posible disponer las resistencias de carga en otro sitio adecuado del vehículo, donde el calor puede descargarse bien, por ejemplo mediante el viento de marcha, sin causar efectos perjudiciales en partes del vehí



culo o del sistema de frenado.

El sistema de frenado según la invención puede accio-
narse y regularse fácilmente. El accionamiento puede efectuar-
se desde el puesto del conductor por medios neumáticos o hidráu-
licos o mediante un cable Bowden, varillajes u otros elementos
5 de construcción semejantes, que cambian la intensidad del cam-
po de excitación del generador polifásico según el voltaje ne-
cesario del generador.

Además el sistema de frenado según la invención sólo
10 requiere poco mantenimiento, porque se ha previsto una construc-
ción completamente cerrada que impide ensuciamientos y tiene -
la ventaja de que ningún elemento de construcción está sujeto
a un desgaste. Así se obtiene un efecto óptimo de frenado, por
que la fuerza total del frenado se compone de la suma de las -
15 fuerzas del frenado producidas por el generador polifásico y -
los motores de inducción y porque la fuerza del frenado que re-
sulta ni depende del coeficiente de adhesión ni del coeficien-
te de fricción.

A continuación se explicará un ejemplo de realización
20 de la invención a base de los dibujos.

Figura 1.- es una vista esquemática desde arriba, en la que se
ve el sistema de frenado según la invención en un -
camión.

Figura 2.- es una vista perspectiva del principio del sistema
25 de frenado según la Figura 1, en la que se ve el --
funcionamiento.

Según la Figura 1 el motor está marcado por el núme-



ro 1, el embrague por 2 y el engranaje por 3. Entre el engrana
je y el diferencial 4 está dispuesto un generador trifásico 5,
cuyo estator está fijado en el bastidor del vehículo. El rotor
del generador trifásico está dispuesto en el árbol cardan 6, -
5 que sirve para accionar este rotor. El generador trifásico 5 -
suministra la energía excitatriz para los motores de inducción
7 que en el caso presente se han construido como motores de in
ducido en cortocircuito. Los estatores 8 de los motores de in
ducción están conectados con las partes estacionarias del vehí
culo, mientras los rotores 9 están fijamente unidos con las --
10 ruedas 10 del vehículo o con las partes rotatorias 11 del eje.
Entre el rotor y el estator se ha previsto el entrehierro 14.

En este ejemplo de realización según la invención se
han previsto resistencias 12 que están conectadas entre el ge
nerador trifásico y los estatores de los motores de inducción
15 y sirven para limitar la corriente en los estatores de los mo
tores de inducción.

El modo de funcionamiento del sistema de frenado se
desprende de la Figura 2. El generador trifásico 5 se impulsa
20 por medio del árbol cardan 6 ilustrado en principio y suminis
tra una corriente trifásica que se colecta en los bornes R, S
y T y entonces se conduce a través de las resistencias 12 a --
los bornes U, V y W de los arrollamientos de bobinas 13 de los
dos estatores 8. En este ejemplo de realización los dos estato
res están conectados en paralelo. El estator está provisto de
25 un arrollamiento bipolar de tambor para corriente trifásica, -
en el que de modo conocido los arrollamientos individuales I,

422778



- 9 -

II y III se hallan desplazados uno contra otro en 120° . Mediante esta disposición se produce un campo giratorio que gira en la dirección indicada por las flechas rayadas.

5 El sentido de marcha del vehículo y por consiguiente el sentido de rotación de las ruedas 10 del vehículo así como el sentido de rotación de los rotores 9, que están unidos fijamente con las ruedas del vehículo, está dibujado con flechas continuas. Los rotores 9 se han construido como inducidos en cortocircuito.

10 Como se ve en la Figura 2 mediante las flechas dibujadas, el campo giratorio producido en los estatores de los motores de inducción tiene una dirección que es opuesta al sentido de marcha del vehículo, respectivamente al sentido de rotación de los rotores de los motores de inducción, de manera que se detiene el movimiento de los rotores y el de las ruedas del
15 vehículo, que están conectadas con estos rotores, por lo que resulta el efecto deseado del frenado.

20 El sistema de frenado según la invención tiene un número considerable de ventajas notables. Es completamente independiente de fuentes adicionales de energía eléctrica, porque la energía necesaria para su funcionamiento se produce mediante el generador impulsado por el vehículo, aumentándose así en medida particular la seguridad del tráfico. Respecto al proceso de frenar el sistema de frenado según la invención además
25 es completamente resistente al desgaste y debido a su construcción cerrada ofrece la ventaja de que es robusto y sólo requiere poco mantenimiento. Debido al hecho de que la potencia to--



5

tal de freno de este sistema de frenado se compone de las potencias parciales producidas por el generador y los motores de inducción, estos elementos, especialmente el generador, pueden - construirse con dimensiones pequeñas y de tal manera que sólo se producen potencias relativamente bajas, por lo que se ofrecen ventajas particulares respecto a la instalación en vehículos.

10

También es posible accionar mediante un solo generador impulsado por el vehículo otros motores de inducción que están por ejemplo dispuestos en los remolques de tractores o autobuses, de manera que se obtiene un aumento considerable de la potencia de freno.

15

Otra ventaja particular del sistema de frenado según la invención es su eficiencia que todavía se mantiene con velocidades considerablemente más bajas, mientras, con las mismas velocidades bajas, no puede lograrse esta eficiencia por los conocidos sistemas de frenado electrodinámicos como por ejemplo los que funcionan según el principio de corrientes parásitas. Esto se debe al hecho de que la dirección del campo giratorio en el estator de los motores de inducción es opuesta a la del movimiento del inducido en cortocircuito, es decir a esta dirección que resulta del movimiento de traslación del vehículo, por lo que se aumenta considerablemente la velocidad relativa con la que el campo del estator corta los conductores eléctricos de los inducidos en cortocircuito y de la cual depende la magnitud del efecto del frenado. Naturalmente esto puede decirse también de sistemas de frenado que están dispuestos en vehículos sobre carriles no representados en los dibujos.

20

25



5 jos de tal manera que directamente actúan sobre el carril. Co-
mo todos los sistemas de frenado según la invención, frenos de
este tipo, que actúan sobre el carril, tienen además la ventaja
de que su retardación máxima de frenado no depende del límite
de adhesión de las ruedas sobre la vía de rodadura (carril o -
carretera)

- N O T A -

Se reivindica como nuevo y de propia invención:

10 1.- Sistema de frenado para vehículos, caracterizado
porque están previstos un generador polifásico impulsado por -
el vehículo y motores de inducción, el cual generador produce
un campo giratorio o móvil en una disposición de bobinas del -
estator de cada motor de inducción que está fijamente unido al
vehículo, y porque este campo giratorio o móvil actúa sobre --
contuctores ferromagnéticos y/o eléctricos, que se desplazan -
15 con respecto al estator, pero en una dirección que es opuesta
a la del campo giratorio o móvil.

20 2.- Sistema según la reivindicación 1, caracterizado
porque están previstos un generador polifásico impulsado por -
el vehículo de carretera y motores de inducción, preferentemen
te motores asincrónicos, que se alimentan por este generador -
polifásico y cuyos estatores están unidos con partes estaciona
rias del vehículo, mientras los rotores están conectados con -
partes giratorias del vehículo, como por ejemplo con por lo me
nos dos ruedas del vehículo, el cual generador polifásico pro-
duce en los estatores de los motores de inducción un campo gi-
25

m/c



ratorio, cuya dirección de giro es opuesta al sentido de marcha del vehículo.

5 3.- Sistema según las reivindicaciones anteriores, -
caracterizado porque los motores de inducción se han construido como motores de disco.

10 4.- Sistema según las reivindicaciones anteriores, -
caracterizado porque se han previsto en el bastidor del vehículo, preferentemente en ambos lados del bogie, sistemas de imanes provistos de polos que llevan los arrollamientos de bobinas y están dispuestos uno detrás de otro en la dirección del carril, hallándose las superficies polares con un pequeño entrehierro frente a la superficie de rodadura del carril y siendo producido por el generador polifásico impulsado por el vehículo un campo móvil en los arrollamientos de bobinas, cuya dirección es opuesta al sentido de marcha del vehículo.

15 5.- Sistema según las reivindicaciones anteriores, -
caracterizado porque el generador polifásico está conectado con resistencias de carga dimensionadas de tal manera que se produce dentro de estas resistencias calor mediante la transformación de parte de la energía.

6.- SISTEMA DE FRENADO PARA VEHICULOS.

Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva que consta de doce hojas escritas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

afce

Madrid, 30 ENE. 1974
CARLOS FELIPE GONZALEZ
D.P.
[Handwritten signature]



422778

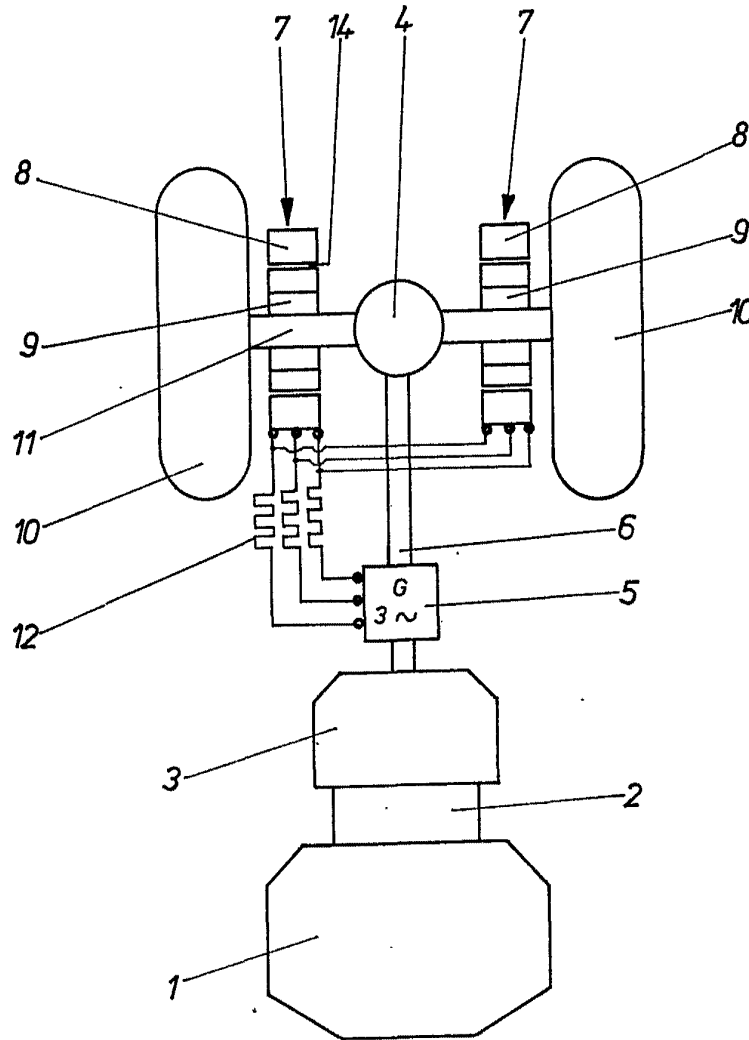


Fig.1

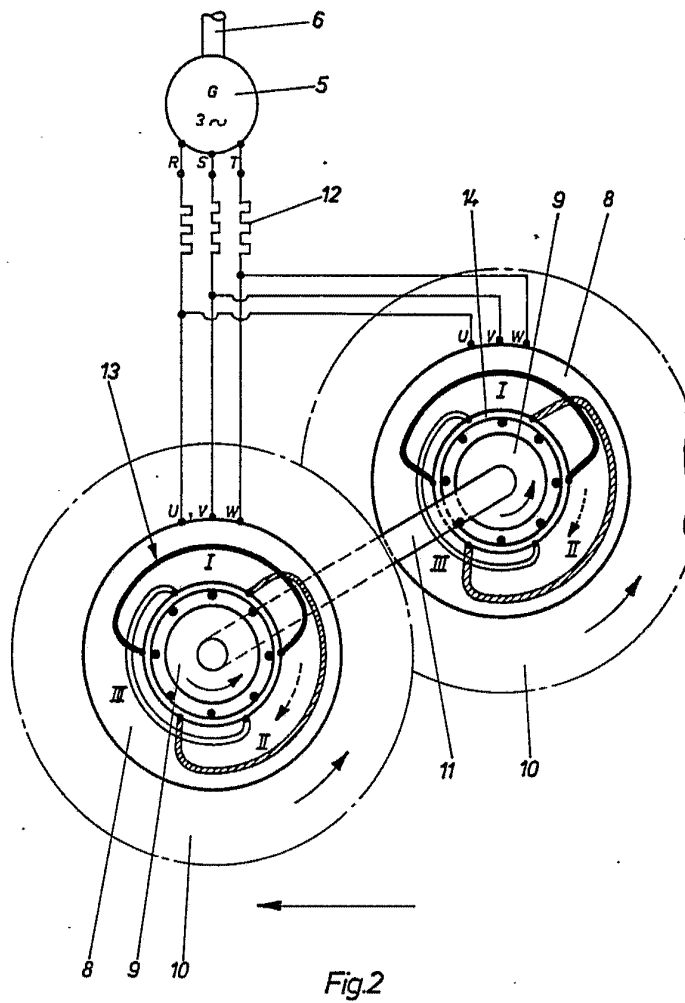
Escala variable

Madrid, 30 Enero 1974

ENCARGO DE...
PP



422778



Escala variable

Madrid, 30 Enero 1974

Max Baermann
P.P.
[Handwritten signature]