

SISTEMA DE ADVERTENCIA Y PREVENCIÓN DE FALLAS EN EL SISTEMA DE FRENOS DE AIRE CON RESPECTO A LA ALTA TEMPERATURA O SOBRECALENTAMIENTO, DESGRADUACIÓN (DESCALIBRACIÓN) Y DAÑOS SÚBITOS EN SUS COMPONENTES

5

RESUMEN

La presente solicitud de Patente de Modelo de Utilidad se relaciona con un sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes, con el fin de lograr prevenir y advertir daños en el sistema de frenos los cuales son vigilados e interpretados con respecto a la pérdida de graduación, alta temperatura y daños súbitos en los elementos que conforman el sistema de frenos, posibilitando la corrección a tiempo y mejorando la seguridad para la unidad automotriz o vehículo y su operador como a terceros que comparten su misma vía y su entorno, asimismo la presente invención logra advertir y detectar factores físicos, fallas y daños en el sistema de frenos del vehículo dando como resultado la regulación y la estabilidad en cada una de las partes o elementos que componen el sistema de frenos de aire e igualmente y al mismo tiempo regulariza la conducción exigiendo al operador mantener los parámetros seguros de operación. La presente invención es una herramienta fundamental para el desarrollo tecnológico de la industria automotriz y de seguridad, ya que diagnostica el sistema de frenos de aire en tiempo real advirtiéndolo los daños para su corrección inmediata, protegiendo la unidad automotriz, la integridad del operador y de los demás actores que comparten su misma vía y su entorno.

El sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes (1.1) se conforma de los siguientes componentes estructurales principalmente:

30 Un Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4), un Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0) y un Módulo Interfaz (MIBWS) (3.0).

SISTEMA DE ADVERTENCIA Y PREVENCIÓN DE FALLAS EN EL SISTEMA DE FRENOS DE AIRE CON RESPECTO A LA ALTA TEMPERATURA O SOBRECALENTAMIENTO, DESGRADUACIÓN (DESCALIBRACIÓN) Y DAÑOS SÚBITOS EN SUS COMPONENTES

5

OBJETO DE LA INVENCION

La presente solicitud de Patente de Modelo de Utilidad se relaciona un sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes, con el fin de lograr prevenir y advertir daños en el sistema de frenos los cuales son vigilados e interpretados con respecto a la perdida de graduación, alta temperatura y daños súbitos en los elementos que conforman el sistema de frenos, posibilitando la corrección a tiempo y mejorando la seguridad para la unidad automotriz o vehículo y su operador como a terceros que comparten su misma vía y su entorno, asimismo logra advertir y detectar factores físicos, fallas y daños en el sistema de frenos del vehículo dando como resultado la regulación y la estabilidad en cada una de las partes o elementos que componen el sistema de frenos de aire e igualmente y al mismo tiempo regulariza la conducción exigiendo al operador mantener los parámetros seguros de operación, por ultimo esta invención es una herramienta fundamental para el desarrollo tecnológico de la industria automotriz y de seguridad, ya que diagnostica el sistema de frenos de aire en tiempo real advirtiéndolo los daños para su corrección inmediata, protegiendo la unidad automotriz, la integridad del operador y de los demás actores que comparten su misma vía y su entorno.

SECTOR TECNOLÓGICO DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona con el sector tecnológico de la seguridad vial enfocado hacia los dispositivos y sistemas de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes para evitar

accidentes donde se pone en riesgo la integridad de las personas y el entorno en general, a su vez esta invención se encuentra dentro del campo tecnológico del campo automotriz, direccionada hacia los sistemas de seguridad de frenos para vehículos o unidades automotrices con sistema de freno de aire.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Dentro del estado de la técnica anterior, se encuentran múltiples documentos para los dispositivos y sistemas de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire, por lo cual se presentan algunos documentos de patentes y manuales que hacen parte del estado de la técnica y que al mismo tiempo hacen de punto de partida de mejora y de comparación con respecto a la invención que se desea proteger en esta solicitud.

- Manual de frenos de aire de la Empresa Bendix.
- Manual del operador del ABS de la Empresa Bendix.
- Reparación del sistema de freno de aire, del Repositorio Institucional Sistema de Bibliotecas - SENA.

La solicitud de patente **US 117841** titulada ***“Steam-Power Air-Break Devices, WESTINGHOUSE GEORGE JR. - 1871-08-08”***, la presente invención se refiere a unos dispositivos de corte de aire con vapor.

La solicitud de patente **US 124404** titulada ***“Improvement in Steam-Power Air Brakes and Signals, WESTINGHOUSE GEORGE JR. - 1872-03-05”***, la presente invención se refiere al mejoramiento en los frenos de aire a vapor y sus respectivas señales.

La solicitud de patente **US 124405** titulada ***“Improvement in Steam Air Brakes, WESTINGHOUSE GEORGE JR. - 1872-03-05”***, la presente invención se refiere al mejoramiento en los frenos de aire a vapor.

La solicitud de patente **US 144006** titulada ***“Steam and Air Brakes,***

WESTINGHOUSE GEORGE JR. - 1873-10-28”, la presente invención se refiere a frenos de vapor y aire.

La solicitud de Patente de Invención Colombiana por la **SIC** con **No. de expediente No.92300891** titulada **“Dispositivo Medidor de Temperatura y Desgaste de Bloque de Frenos, ABEX CORPORATION – NEW YORK – 1989-04-11”**, la presente invención se refiere a un termo par para utilizarse con un bloque de frenos la cual emite una señal que indica alternativamente la temperatura de estado estable del elemento de fricción del bloque de frenos y la temperatura transitoria de las superficies colindantes de tambor de frenos y del elemento de fricción. Se observa en esta patente, que el dispositivo mide la temperatura del bloque de fricción, ahora, el bloque es compuesto de distintos materiales los cuales cumplen con características aislantes de calor, por lo tanto, las medidas tendrán esa condición de resistencia al calor. El dispositivo encontrado da nombre de sistema a la sujeción de elementos electrónicos en el bloque de freno, en ese elemento en específico (sensores presentados), ahora como tal el sistema no puntualiza el elemento indicador del resultado de esta acción. Igualmente se observa en esta patente que, los espacios de sujeción para colocar cualquier tipo de sensor en el bloque son muy reducidos y expuestos a temperaturas que exceden la resistencia de los materiales de fabricación de estos elementos (sensores), por lo tanto, no es posible que sea viable en la realidad del sistema de frenos en una unidad automotriz.

De acuerdo con lo anterior, se observa que, a pesar de la diversidad tecnológica de los dispositivos y sistemas para los frenos de aire y/o vapor, actualmente es necesario proporcionar dentro del campo tecnológico un sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes.

En los documentos del estado de la técnica referenciados, enseñan parte del estado de la técnica del mismo campo tecnológico de la solicitud, tal y como se observa tanto en los manuales de la empresa Bendix y la literatura de reparación del sistema de freno de aire, del Repositorio Institucional Sistema de Bibliotecas SENA junto con las patentes de invención y/o modelos de utilidad US 117841, US 124404, US 124405, US 144006 y No. de expediente SIC 92300891.

Por todo lo anterior, se referencian dichos documentos que hacen parte del estado de la técnica, con el fin de exponer los antecedentes de la solicitud y tomar como punto de partida las mejoras que hacen diferente la solicitud con respecto a lo que ya existe mediante sus características técnicas estructurales esenciales que comprenden el respectivo un sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes, que solucionan de manera diferente el problema técnico planteado en esta solicitud.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INVENCIÓN

El problema técnico de la presente solicitud consiste en que el sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes busca prevenir todo tipo de incidente y accidentes provocados por unidades automotrices que cuentan con sistemas de freno de aire, evitando daños a la unidad, a su operador, como a terceros que comparten su misma vía y así anticipar litigios y pagos por daños o indemnizaciones que en muchos casos son de costos millonarios, asimismo proporcionar protección a los propietarios y empresas de seguros. Debido a los ambientes adversos y escenarios inclementes es necesario hoy en día tener cabinas para vehículos pesados con protección solar, que igualmente atenué los sonidos y que sean climatizadas, es por ello que es necesario obtener un sistema que apoye y corrija la pérdida de percepción del entorno mecánico en la

cual las fallas o daños que se presentaban en los elementos que conforman el sistema de frenos eran percibidos únicamente por eventos físicos tales como la emisión de humo o altos ruidos, exponiendo el rápido deterioro de los elementos del sistema de freno
5 afectado. Por otro lado, también se presentan daños súbitos tales como rupturas, fracturas, grietas, desgaste, colapso, desgarros de los elementos que conforman el sistema de frenos que ocurren de manera repentina, sin que se esperara o se tuviera detectado el daño con anterioridad, normalmente dichos daños súbitos no son detectados en
10 las inspecciones de mantenimiento de un vehículo o una unidad automotriz generando daños en las ruedas y en cualquiera de los elementos que conforman el sistema de frenos ocasionando que la fuerza mecánica se vaya al vacío y a la vez se presente la pérdida de un elemento por recarga a presión con respecto a los demás
15 elementos que conforman el sistema de frenos, provocando tensiones, deterioros prematuros y fatigas, es importante tener en cuenta que los eventos exponenciales tales como un daño mecánico provoca otro daño y así gradualmente, por lo cual, este escenario es muy frecuente en camiones y vehículos en todo el mundo.

20 La presente solicitud de patente de modelo de utilidad tiene como objetivo aportar la **solución al problema** mediante un sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes, con el fin de
25 lograr prevenir y advertir daños en el sistema de frenos los cuales son vigilados e interpretados con respecto a la pérdida de graduación, alta temperatura y daños súbitos en los elementos que conforman el sistema de frenos, posibilitando la corrección a tiempo y mejorando la seguridad para la unidad y su operador como a terceros que
30 comparten su misma vía y su entorno, asimismo la presente invención logra advertir y detectar factores físicos, fallas y daños en el sistema de frenos del vehículo dando como resultado la regulación y la estabilidad en cada una de las partes o elementos del sistema del

freno de aire e igualmente al mismo tiempo regulariza la conducción exigiendo al operador mantener los parámetros seguros de operación.

Se observa que los accidentes de tránsito en carreteras donde lastimosamente resultan personas heridas, y que en otros casos las
5 personas pierden la vida, y que a su vez en algunas ocasiones se presenta el fallecimiento de familias completas, esto es debido a que los camiones, los buses o maquinaria tuvieron daños mecánicos en la cual estos se llevaron todo lo que había a su paso por delante en las respectivas vías o carreteras. En la actualidad, no se conoce ningún
10 sistema que advierta daños o fallas en los vehículos con frenos de aire, de una manera integral, clara y puntual, que advierta y comprometa al operador a detenerse y reparar los daños, con el fin de evitar exponer la vida de las personas.

Con base a lo anterior, también se observa que, las unidades
15 automotrices con sistema de freno de aire poseen un testigo en el panel de control o tablero de instrumentos, el cual indica la pérdida de presión de aire en el sistema, alertando únicamente esta medida, asimismo estas unidades automotrices tienen una protección, en caso de pérdida de presión de aire, el mismo sistema descompresión de
20 aire libera los resortes de seguridad ubicados en la parte de posterior de la cámara de aire de seguridad (Brake Chamber) los cuales empujan el vástago (impulsador de cámara), permitiendo que el vehículo o unidad automotriz se detenga por fuerza mecánica, es relevante tener en cuenta que si el sistema de frenos de aire se
25 encuentra desgraduado, no funciona, ya que el recorrido que produce este resorte en el vástago (impulsador de cámara) es el mismo que realiza el freno de servicio.

En la actualidad vemos a nivel mundial como vehículos en distintos escenarios se quedan sin frenos súbitamente, causando daños
30 materiales, colocando en peligro la integridad del operador y las personas que comparten su entorno y en muchos casos causando la muerte.

En la industria automotriz la seguridad significa que los usuarios no tengan que enfrentar ningún riesgo o peligro por parte del vehículo. Los automotores tales como camiones, buses, maquinaria pesada y otros vehículos con sistema de freno de aire tienen que cumplir con una serie de mantenimientos por horas de trabajo y otros por daños o desgastes en sus componentes, los cuales no son regularizados por su misma complejidad.

El freno neumático o de aire es un tipo de freno cuyo accionamiento se realiza mediante el aire comprimido, se utiliza principalmente en unidades automotrices de trabajo pesado, las cuales utilizan cámaras de aire o actuadores (Brake Actuator), (Brake Chamber), este elemento es el encargado de transformar la energía neumática en energía mecánica, estas cámaras son alimentadas con depósitos de aire comprimido mediante un compresor y cuyo control se realiza mediante válvulas.

El freno neumático o de aire puede tener dos tipos de sistemas que se componen de: i) Freno de tambor: La cámara de aire (Brake Chamber) transmite la fuerza al mecanismo de leva que expande las zapatas dentro del tambor provocando fricción entre los elementos (trabajo de frenado). ii) Freno de disco: La cámara de aire (Brake Chamber) transmite la fuerza al mecanismo de pistones que empujan la pastilla dentro del caliper provocando fricción entre los elementos (trabajo de frenado).

Es necesario tener en cuenta que los eventos mecánicos directos en el sistema de freno (daños propios del sistema) e indirectos (daños en componentes externos), que por su cercanía transmiten por conducción temperaturas al sistema de frenos provocando descompensaciones y fatigas en general, estos daños pueden ser provocados por falta de mantenimiento o por mala operación, es muy importante tener en cuenta la nueva generación de conductores que en algunos casos son inexpertos en el manejo y operación de este tipo de vehículos.

Hoy en día no se ha implementado en el comercio un dispositivo similar al propuesto ilustrado en la presente solicitud de Patente de Modelo de Utilidad, teniendo en cuenta que acoge las características más importantes del sistema de freno de aire y la relación entre sus variables (temperatura, fuerza mecánica).

Asimismo, se observa que, debido a los ambientes adversos y escenarios inclementes, es necesario hoy en día tener cabinas de las unidades automotrices con protección solar y que a la vez atenué los sonidos y estas sean climatizadas, debido a esto es necesario un sistema que apoyé y corrija la pérdida de percepción del entorno mecánico integralmente. Las fallas o daños en los elementos del freno eran percibidos solamente por eventos físicos tales como humo o ruidos, exponiendo de primera mano el rápido deterioro de los elementos del sistema de freno afectados.

Igualmente, se observa que el sistema de ABS de la unidad automotriz permite variar la fuerza de frenado de manera independiente para evitar que los neumáticos resbalen sobre el suelo en el proceso de frenado, asimismo se evidencia que este sistema de ABS está hecho para poder controlar un número específico de ruedas según el vehículo para el cual fue configurado, en caso de rueda averiada o desgraduada el sistema de ABS estará descompensado debido a la pérdida de proporcionalidad.

También se observa que, suceden varios fenómenos dentro del sistema de frenos tales como el sobrecalentamiento, el efecto fading y la pérdida de graduación o calibración del sistema de frenos. i) Desde el punto de vista de la física elemental un vehículo en movimiento tiene almacenado lo que llamamos energía cinética, el peso y la velocidad depende de la cantidad de esta, en el proceso frenado, cuando un vehículo se detiene, la energía cinética se convierte en energía térmica. ii) El efecto fading es la pérdida de efectividad del sistema de frenos debido al sobrecalentamiento del sistema, esto sucede por: a) Mala operación o conducción, esto sucede al aplicar en exceso el freno sin permitir el tiempo de reposo o de recuperación de

los componentes que conforman el sistema. b) Daños súbitos, el daño que se ocasiona en un componente del sistema de frenos, recarga los demás elementos del sistema de frenos incrementando su temperatura. c) Por sobrepeso, debido a que cada unidad automotriz es diseñada para un número específico de toneladas por número de ejes, si se sobrepasa ese peso se recarga de trabajo al sistema de frenos provocando un sobre esfuerzo y fatiga en este. iii) La graduación o calibración en el sistema de freno, se refiere a la mayor cercanía entre la campana y el bloque (banda), entre la pastilla y el disco de freno donde no queden vacíos, ni se afecte la dinámica de giro de la rueda. Una apropiada graduación o calibración permite el movimiento óptimo de los elementos del sistema de freno, tales como levas, raches, zapatas, pastillas, discos y tambores. Estas graduaciones son esenciales para asegurar una distribución uniforme de la fuerza de frenado en las ruedas lo que contribuye a una acción de detención más segura. Los elementos de freno requieren ser calibrados con más frecuencia cuanto más exactas sea menor riesgo de peligro, es decir, cuanto menor sean las tolerancias, en general, los intervalos de calibración del sistema de frenos de aire dependen de factores físicos.

Se observa igualmente que sucede otro fenómeno dentro del sistema de frenos tales como el daño súbito, este fenómeno se refiere a las rupturas, fracturas, grietas, desgaste, colapso, desgarró de los elementos del freno que ocurren de manera repentina, sin que se esperara o se tuviera detectado el daño con anterioridad. Normalmente, no son detectados en inspecciones de mantenimiento en un vehículo o una unidad automotriz, por ejemplo, un camión tiene un funcionamiento normal en trabajo, de un momento a otro quedo sin frenos sin ningún motivo aparente (en un momento frenaba y en otro perdió los frenos), ¡una falla causa más fallas!. Se evidencia que los daños en las ruedas en cualquiera de los elementos que integran el freno generarán que la fuerza mecánica se vaya al vacío, la pérdida de un elemento que compone el freno recarga presión hacia a los otros elementos que conforman el sistema de frenos provocando tensiones,

deterioros prematuros y fatigas, es importante tener en cuenta que los eventos exponenciales donde acontece un daño provoca otro daño y así sucesivamente, este escenario es muy frecuente en camiones o unidades automotrices en todo el mundo.

- 5 El sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes de la presente solicitud, es una herramienta fundamental para el desarrollo tecnológico de la industria automotriz y
10 de seguridad, ya que diagnostica el sistema de freno de aire en tiempo real advirtiendo los daños para su corrección inmediata, protegiendo la unidad automotriz, la integridad del operador y de los demás actores que comparten su misma vía y su entorno.

El sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de
15 frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes propuesto en la presente solicitud complementa necesariamente el sistema de freno actual en normas de seguridad.

El sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de
20 frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes de la presente solicitud analiza integralmente la variable (temperatura), de manera reforzada, teniendo en cuenta el coeficiente de variación (CV) permitiendo la integralidad, asimismo la
25 presente invención, mide los valores (predeterminados) más altos (seguros) existentes en el sistema de freno y sus componentes como es el caso de la campana de hierro o el disco de hierro, mordazas y zapatas, todos estos componentes son conductores, por lo tanto, se tiene como un punto claro de referencia para una medida estándar en
30 el sistema, además la presente invención relaciona los eventos mecánicos con los eventos térmicos del sistema evitando daños exponenciales.

Consideramos que el sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes de la presente solicitud es el más fiable para poder comprobar la seguridad de la unidad automotriz, el cual nos indica en tiempo real las advertencias puntuales equivalentes a la falla que presente la unidad automotriz respecto a su sistema de freno de aire (temperatura, desgraduación (descalibración) o daños súbitos).

¡CUANDO SE PIERDE LA GRADUACIÓN SE INCREMENTA LA TEMPERATURA DEL SISTEMA DE FRENOS!; El sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes de la presente solicitud, es un instrumento integral con relación a las fallas en el sistema de frenos, ya que aplica la relación temperatura, graduación y daños súbitos en un cuadro de diagnóstico unificado.

La presente invención aporta a la solución de volumen de señales (señales=información=seguridad), debido a la gran cantidad de elementos que conforman el sistema de frenos, en donde se producen gran cantidad de señales, la presente invención mediante un práctico monitor display digital ubicado en cabina comprime estas señales, que gracias a su interfaz se envían las señales de alerta de un evento o medida específica, estas señales son recibidas por dicho monitor haciendo práctica la configuración multi testigos gracias a su poco cableado.

Con base a lo anterior, esta configuración constructiva es una herramienta indispensable para manejar gran cantidad de elementos que hacen parte del sistema de frenos a controlar, posibilita la supervisión macro en una unidad automotriz, e igualmente la presente invención mediante su sistema permite ser eficaz para vigilar los elementos que hacen parte del sistema de frenos a largas distancias en todo tipo de vehículos, gracias a su aplicación multi módulos

interfaz, los cuales se configuran según el número de ejes de la unidad automotriz.

La presente invención contribuye a la comodidad e integridad del operador respecto a la perdida de percepción del entorno mecánico, por medio de un Monitor Display Digital Electrónico (MDDDBWS) en donde el operador tendrá un practico cuadro de diagnóstico unificado de las fallas del sistema de frenos de aire desde la comodidad de la cabina de la unidad automotriz, además la presente invención avisa antes del colapso de todos los elementos que hacen parte del sistema de frenos dando tiempo necesario para detener el vehículo o unidad automotriz y corregir la falla permitiendo su respectiva reparación y evitando la destrucción total de las partes o componentes que hacen parte del sistema de frenos.

La presente invención contribuye al apoyo al sistema ABS o sistema antibloqueo de una unidad automotriz, en donde por medio de su sistema propuesto supervisa la estabilidad y eficiencia en cada una de las ruedas del vehículo o unidad automotriz indicando en tiempo real sus daños para corrección inmediata y así tener una línea perdurable de eficiencia en el trabajo de frenado permitiendo un control optimo del sistema ABS sobre cada uno de los elementos que conforman el sistema de frenos.

La presente invención favorece a la productividad y a la competitividad, donde mediante su sistema propuesto en la presente solicitud proporciona una línea de estabilidad en mantenimiento y una línea de regularización en el buen manejo del sistema de frenos de la unidad automotriz, evitando daños y reparaciones costosas mediante el envío de señales de advertencia y prevención a tiempo impidiendo daños exponenciales, daños propios del sistema de frenos y daños en la unidad automotriz por colisión o incidente, por lo anterior, el sistema propuesto de la presente invención evita una pérdida de productividad por días en taller y un costo significativo por el concepto de reparaciones.

La presente invención contribuye a la conectividad por medio de la tecnología de telemetría automatizada la cual a través de la comunicación a distancia permite recopilar datos, para ello, el sistema propuesto de la presente invención mediante un monitor display digital (MDDBWS) cuenta con una tarjeta Wi-fi y una tarjeta bluetooth para conexión a internet a dispositivos electrónicos y puertos conectables, los cuales están dispuestos para conectar sistemas de telemetría, estos sistemas de telemetría brindan señales de salida de eventos de temperatura y eventos mecánicos e información en tiempo real de las advertencias de falla en el sistema de frenos, dichos puertos conectables están dispuestos para módulos de comunicación a fin con la logística y la seguridad vial.

La presente invención ayuda a la responsabilidad civil extracontractual por accidentes de tránsito, para ello mediante su sistema propuesto en la presente solicitud busca prevenir todo tipo de incidentes y accidentes provocados por unidades automotrices con sistema de freno de aire, evitando daños a la unidad automotriz, a su operador, como a terceros que comparten su misma vía y así evitar litigios y pagos de daños o indemnizaciones que en muchos casos se presentan costos millonarios, con base a lo anterior, la invención también proporciona la protección a propietarios y empresas de seguros previniendo los daños y a la vez evitando accidentes.

La presente invención aporta para aminorar los fenómenos que suceden dentro de un sistema de frenos tales como: El sobrecalentamiento, el efecto fading y la pérdida de graduación o calibración del sistema de frenos. i) En el fenómeno del sobrecalentamiento y el efecto fading, la presente invención sistema de advertencia y prevención (BWS) propuesto de temperatura o sobrecalentamiento en la cual se vigila la capacidad de disipación y confort en los frenos, ya que el sistema se encarga de advertir a tiempo real el máximo nivel de temperatura aceptable, evitando el exceso de calor acumulado en los elementos que hacen parte del sistema de frenos. Alta temperatura transferida por conducción por daños de otros elementos externos, los cuales afectan de manera

directa el trabajo de frenado en la unidad automotriz, asimismo el sistema de advertencia y prevención (BWS) propuesto de temperatura o sobrecalentamiento de la presente invención fue creada para unidades automotrices de trabajo pesado y constante, por lo tanto este

5 sistema tiene en cuenta todas las variables físicas que intervienen en la operación de estos vehículos. ii) En el fenómeno de la pérdida de graduación o calibración del sistema de frenos, en general, los intervalos de calibración del sistema de frenos de aire dependen de factores físicos, los cuales son detectados por el sistema (BWS)

10 propuesto de la presente invención, dando como resultado la regulación y la estabilidad en cada una de las partes o elementos que conforman el sistema de frenos de aire. El objetivo del sistema con respecto a la calibración-graduación es mantener y verificar el buen funcionamiento de los elementos de todo el sistema, advirtiéndolo las

15 máximas tolerancias aceptables. El sistema propuesto de la presente invención advierte a tiempo la máxima trayectoria del vástago de la cámara de aire por medio de un sensor alertando al operador que debe detenerse a inspeccionar, graduar o calibrar lo más pronto posible, ya que llega al máximo desarrollo del recorrido del vástago

20 (impulsador de cámara) y va a empezar la graduación descendente y posterior pérdida de graduación.

La presente invención contribuye para reducir los fenómenos que suceden dentro de un sistema de frenos tales como: Los daños súbitos. La presente invención mediante su sistema la cual trabaja en

25 solidario junto con los elementos que conforman el sistema de frenos que sufren daños súbitos, serán detectados en tiempo real, ya que estos eventos activan el sensor (SFBWS) de desgraduación (descalibración) o daño súbito, revelando rupturas, fracturas o colapso de elementos del sistema de frenos. En conclusión, el sistema

30 propuesto de la presente invención, la cual actúa junto con el sistema de frenos de aire de la unidad automotriz, advierte a tiempo la máxima trayectoria del vástago (impulsador de cámara) en la cámara de aire o actuador (Brake Chamber) que a causa del daño provocara que la fuerza mecánica se valla al vacío, activándose dicho sensor (SFBWS)

y alertando al operador que debe detenerse a revisar los daños en el elemento comprometido que conforma el sistema de frenos en la unidad automotriz.

El sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes de la presente solicitud, advierte las siguientes fallas y daños en el sistema de frenos de aire, así:

- Sobrecalentamiento en el sistema.
- Perdida de graduación.
- Daños en las cámaras o actuadores (Brake Chamber) (Brake Actuator).
- Campanas fracturadas (Drum Brake).
- Daños en zapatas (Air Brake Shoes).
- Caliper y discos fracturados o desgastados (Caliper)(Rotor).
- Raches dañados o fracturados (Slack adjuster).
- Perdida de bloque, banda o pastillas de frenado (Brake Lining) (Brake pad).
- Cambio de rodajas (Cam Roller).
- Levas pasadas o fracturadas (Camshaft Brake).
- Fallas en la dinámica de retorno por deterioro en los resortes (Return spring) y por deterioro en los elementos de apoyo de giro (bujes) (Bushings Brake).
- Rupturas y desprendimientos en elementos estructurales del sistema.

La presente invención contribuye a salvar vidas debido a que el sistema propuesto regulariza la conducción exigiendo al operador de la unidad automotriz mantener los parámetros seguros de operación de esta.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Figura No.1. Muestra una vista frontal y una vista inferior donde se ilustra todo el sistema de advertencia y prevención de fallas en el

sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes (1.1) que conforma toda la invención (1) de la presente solicitud.

- 5 **Figura No.2.** Ilustra una vista inferior donde se muestra cada uno de los elementos o componentes (1.1) que conforman toda la invención (1) aplicada en una unidad automotriz o vehículo pesado junto con su sistema de frenos.

- 10 **Figura No.3.** Ilustra una vista inferior del sistema (1.1) que contiene la invención (1) junto con la interacción del Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2) actuando en junto con el sistema (1.1) de la presente de la invención (1), asimismo se expone cada una de las disposiciones y configuraciones constructivas junto con sus respectivos elementos que conforman el Monitor Display Digital
15 Electrónico (MDDBWS) (1.2) de la invención (1) de la presente solicitud.

- Figura No.4.** Ilustra una vista inferior del sistema (1.1) que contiene la invención (1) junto con la interacción del Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.3) actuando junto con el sistema (1.1) de la
20 presente de la invención (1), asimismo se expone cada una de las disposiciones y configuraciones constructivas junto con sus respectivos elementos que conforman el Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.3) de la invención (1) de la presente solicitud. Se muestra la disposición de las señales y testigos del
25 Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.3).

- Figura No.5.** Enseña varias vistas de las diferentes interacciones y aplicaciones del Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.4) actuando junto con el sistema (1.1) de la presente de la invención (1) en varias unidades automotrices o vehículo, asimismo se muestra el
30 panel de control dentro de la cabina de una unidad automotriz y su respectivo montaje del Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.4) de la invención (1) de la presente solicitud.

Figura No.6. Enseña una vista isométrica y una vista frontal de las características técnicas que componen el Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0) del sistema (1.1) de la invención (1) de la presente solicitud.

- 5 **Figura No.7.** Ilustra una vista isométrica y una vista frontal de las características técnicas que componen el Módulo Interfaz (MIBWS) (3.0) del sistema (1.1) de la invención (1) de la presente solicitud.

10 **Figura No.8.** Enseña varias vistas frontales de las disposiciones y configuraciones constructivas junto con sus respectivos elementos que conforman los sensores fin de carrera en cámaras de aire o actuadores con alarma sonora y luz intermitente (Brake Actuator) (Brake Chamber) (SFBWS) (4.0) actuando junto con el sistema (1.1) de la presente de la invención (1) y el respectivo sistema de frenos de la unidad automotriz.

15 **Figura No.9.** Enseña varias vistas frontales de las disposiciones y configuraciones constructivas junto con sus respectivos elementos que conforman los sensores fin de carrera en cámaras de aire o actuadores con alarma sonora y luz intermitente (Brake Actuator) (Brake Chamber) (SFBWS) (4.1) actuando junto con el sistema (1.1)
20 de la presente de la invención (1) y el respectivo sistema de frenos de la unidad automotriz.

Figura No.10. Enseña varias vistas frontales de las disposiciones y configuraciones constructivas junto con sus respectivos elementos que conforman los sensores fin de carrera en cámaras de aire o
25 actuadores con alarma sonora y luz intermitente (Brake Actuator) (Brake Chamber) (SFBWS) (4.2) actuando junto con el sistema (1.1) de la presente de la invención (1) y el respectivo sistema de frenos de la unidad automotriz. Asimismo, muestra varias disposiciones del sistema de frenos cuando actual el pedal y sin pedal junto con algunas
30 distancias A, B y C de referencia y como interactúa con el sensor fin de carrera en cámaras de aire o actuadores con alarma sonora y luz intermitente (Brake Actuator) (Brake Chamber) (SFBWS) (4.2) con el sistema de frenos de campana.

Figura No.11. Muestra varias vistas frontales de las disposiciones y configuraciones constructivas junto con sus respectivos elementos que conforman los sensores fin de carrera en cámaras de aire o actuadores con alarma sonora y luz intermitente (Brake Actuator) (Brake Chamber) (SFBWS) (4.3) actuando junto con el sistema (1.1) de la presente de la invención (1) y el respectivo sistema de frenos de la unidad automotriz. Asimismo, muestra varias disposiciones del sistema de frenos y como interactúa con el sensor fin de carrera en cámaras de aire o actuadores con alarma sonora y luz intermitente (Brake Actuator) (Brake Chamber) (SFBWS) (4.3) con el sistema de frenos de campana.

Figura No.12. Muestra varias vistas frontales e isométricas de las características técnicas que componen el remache plástico (RPBWS) (4.4) del sistema (1.1) de la invención (1) de la presente solicitud. Asimismo, se muestra las disposiciones y configuraciones constructivas del remache plástico (RPBWS) (4.4) donde va alojado del sensor (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS) en el sistema de frenos de campana de la unidad automotriz.

Figura No.13. Muestra varias vistas frontales e isométricas de las características técnicas que componen el sistema de frenos de la unidad automotriz.

Figura No.14. Muestra varias vistas frontales de las disposiciones y configuraciones constructivas junto con sus respectivos elementos que conforman los sensores de temperatura infrarrojos (SIBWS) (5.0) actuando junto con el sistema (1.1) de la presente de la invención (1) y el respectivo sistema de frenos de la unidad automotriz. Asimismo, muestra varias disposiciones del sistema de frenos y como interactúa con el sensor de temperatura infrarrojos (SIBWS) (5.0) con el sistema de frenos de campana de la unidad automotriz.

Figura No.15. Muestra varias vistas frontales de las disposiciones y configuraciones constructivas junto con sus respectivos elementos que conforman los sensores de temperatura infrarrojos (SIBWS) (5.1) actuando junto con el sistema (1.1) de la presente de la invención (1) y el respectivo sistema de frenos de la unidad automotriz. Asimismo, muestra varias disposiciones del sistema de frenos y como interactúa

con el sensor de temperatura infrarrojos (SIBWS) (5.1) con el sistema de frenos de disco de la unidad automotriz.

Figura No.16. Muestra varias vistas frontales de las disposiciones y configuraciones constructivas junto con sus respectivos elementos que conforman los sensores térmicos de contacto con alarma sonora y luz intermitente (SCBWS) (6.0) actuando junto con el sistema (1.1) de la presente de la invención (1) y el respectivo sistema de frenos de la unidad automotriz. Asimismo, muestra varias disposiciones del sistema de frenos y como interactúa con el sensor térmico de contacto con alarma sonora y luz intermitente (SCBWS) (6.0) con el sistema de frenos de campana de la unidad automotriz.

Figura No.17. Muestra varias vistas frontales de las disposiciones y configuraciones constructivas junto con sus respectivos elementos que conforman los sensores térmicos de contacto con alarma sonora y luz intermitente (SCBWS) (6.1) actuando junto con el sistema (1.1) de la presente de la invención (1) y el respectivo sistema de frenos de la unidad automotriz. Asimismo, muestra varias disposiciones del sistema de frenos y como interactúa con el sensor térmico de contacto con alarma sonora y luz intermitente (SCBWS) (6.1) con el sistema de frenos de disco de la unidad automotriz.

Figura No.18. Muestra varias vistas frontales e isométricas de las características técnicas que componen el Conector Multi-vias (7) sistema (1.1) de la presente de la invención (1).

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

El sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes (1, 1.1) propuesto en la presente solicitud está compuesto por tres elementos principalmente, las cuales son: un Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4), un Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0) y un Módulo Interfaz (MIBWS) (3.0). (Ver figuras No.1, No.2, No.3, No.4, No.5, No.6, No.7, No.8, No.9, No.10, No.11, No.12, No.13, No.14, No.15, No.16, No.17 y No.18).

Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4)

Este dispositivo (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) está compuesto por un conjunto de elementos electrónicos que permiten mostrar la información por medio de gráficos los cuales son configurados por un lenguaje de programación. Este dispositivo (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) es un componente electrónico de vigilancia y supervisión que permite mostrar al operador información de manera visual y sonora, ubicado en cabina en su campo visual, su función es advertir fallas el sistema de freno por medio de testigos luminosos intermitentes y alarma de sonido (Ver figuras No.3, No.4, No.5).

Es un dispositivo electrónico (1.2, 1.3, 1.4) el cual permite monitorear señales por medio de testigos visuales y sonoros (ambos intermitentes) este recibe información (fallas o advertencias), estas son enviadas por el Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0) y el monitor (1.2, 1.3, 1.4) las presenta ordenadamente, caracterizándola, señalando su naturaleza y ubicación exacta, posibilitando ver toda la información en una sola pantalla. El monitor (1.2, 1.3, 1.4) agrupa y expone toda la información con exactitud en tiempo real, da la alerta insistentemente por medio de buzzer hasta que esta haya sido corregida, adicional tiene tarjeta bluetooth, tarjeta wifi y puertos para conexiones para módulos de telemetría (8). (Ver figuras No.2, No.3, No.4, No.5).

El Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) de iconos o testigos gráficos es un soporte tecnológico ubicado en el campo visual del operador o conductor, que muestra el conjunto de advertencias gráficas y sonoras de las fallas del vehículo o unidad automotriz del sistema de frenos de aire, es decir es un grupo de indicadores que comunican el estado de este. El Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) está presente en camiones, autobuses, maquinaria agrícola, maquinaria amarilla y toda unidad automotriz que emplea el sistema de freno de aire. (Ver figuras No.2, No.3, No.4, No.5).

Con base a lo anterior, se muestra en las Figuras No.1, No.2 y No.3, el Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) en sus respectivas configuraciones y ubicaciones o disposiciones para cualquier unidad automotriz de uno a seis ejes, evidenciando que este Monitor display digital (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) es configurable según el número de ejes, asimismo dicho Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) del sistema propuesto de la presente invención es de uso universal, la cual funciona en cualquier unidad automotriz y a su vez es configurado según su número de ejes o ruedas motrices, tal y como se describe a continuación:

- En la Figura No.5 se muestra el Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) bajo una ubicación (1.4.1) en donde este se encuentra en la zona central y en la línea directa a la vista del conductor, este no necesita ausentar la mirada de la carretera o entorno de manera prolongada para visualizarlo, sino que en apenas un golpe de vista obtiene la información que necesita.
- En la Figura No.5 se muestra el Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) la cual tiene una configuración (1.4.2), igualmente en esta figura No.5 se observa cómo se configura el sistema para una unidad tipo camión de volteo (dumper) de tres ejes, en este caso seis ruedas o elementos motrices (dos ruedas motrices por eje).
- En la Figura No.5 se muestra el Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) la cual tiene una configuración (1.4.3), asimismo en esta figura No.5 se observa cómo se configura el sistema para una unidad tipo camión de pasajeros y un cargador frontal de dos ejes, en este caso 4 ruedas o elementos motrices (dos ruedas motrices por eje).
- En la Figura No.5 se muestra el Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) la cual cuenta con una

configuración (1.4.4), en donde este Monitor Display Digital (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) se encuentra ubicado en el tablero, millaré o panel de instrumentos soportado en una base de sobreponer, su ubicación se debe a que este Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) proporciona una enorme cantidad de información necesaria para la óptima conducción del vehículo o unidad automotriz, dicho Monitor (1.2, 1.3, 1.4) igualmente al estar en la zona central y en la línea directa a la vista del conductor, este no necesita ausentar la mirada de la carretera o al entorno de manera prolongada para visualizarlo, sino que en apenas un golpe de vista obtiene la información que necesita. (Ver figuras No.2 y No.5).

En la Figura No.4 se ilustra el Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) donde se muestra la ubicación exacta de la falla en graficas por medio de valores en letras y números en donde se caracteriza la ubicación exacta de la falla, tales como el lado (D) derecha o (I) izquierda, asimismo por número de eje (Del 1 al 6) en el ejemplo y por su naturaleza tales como (T) alta temperatura o (G) desgraduación (descalibración) o daño súbito.

Con base a lo anterior, en la Figura No.4 se ilustra el Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) el cual cuenta con testigos que muestran su tamaño, la relación entre ejes y las ruedas motrices de una unidad automotriz tipo tracto camión, dicho Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) ilustra un respectivo orden de iconos o testigos en el cual enseña la ubicación exacta y la naturaleza de la falla, tal y como se describe a continuación, así:

- El lado izquierdo simbolizado con la letra (I).
- El lado derecho simbolizado con la letra (B).
- Alta temperatura simbolizado con la letra (T).
- Desgraduación (descalibración) o daño súbito simbolizado con la letra (G).

- Número de eje simbolizado con los números de ejes en este caso el numero (1) uno o el que aplique.

En la Figura No.4 se ilustra el Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) el cual cuenta con unas convenciones que hacen parte de un conjunto o sistema de símbolos (iconos o testigos) que permiten la representación gráfica de las alertas, ubicaciones y naturaleza de los elementos supervisados por los sensores que hacen parte del sistema propuesto en la presente solicitud, a continuación, se describe de manera detallada las convenciones (iconos o testigos) que hacen parte del Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4), así:

- Lado izquierdo simbolizado con la letra (I) (1.3.1).
- Lado derecho simbolizado con la letra (B) (1.3.2).
- Alta temperatura simbolizado con la letra (T) (1.3.3).
- Desgraduación (descalibración) o daño súbito simbolizado con la letra (G) (1.3.4).
- Número de eje simbolizado con los números de ejes en este caso el numero (1) uno o el que aplique (1.3.5).
- Asimismo, en la misma Figura No.4 se ilustra un elemento la cual es un cable (1.3.6) con conectores multi pines la cual conecta el Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0) con el Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4).

Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0)

Este Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0) gobierna el Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) por medio de la lógica y el lenguaje de programación utilizando protocolos de comunicación, asimismo este Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0) alimenta el sistema propuesto en la presente solicitud regulando los voltajes que recibe de la batería, igualmente este Modulo (2.0) se emplea de conector, ya que recibe la cantidad de líneas alámbricas de los Módulos Interfaz

(MIBWS) (3.0) y las unifica en puerto donde un solo cable las direcciona de manera práctica al Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) en cabina. (Ver figuras No.2 y No.6).

5 El Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0) alimentan y reciben señales de los Módulos Interfaz (MIBWS) y las envía al Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) de cabina, este Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0) regula los voltajes recibidos por la batería de la unidad (12, 24 voltios) y los transforma en los voltajes indicados para
10 cada uno de los componentes del sistema propuesto de la presente solicitud. (Ver figuras No.2 y No.6).

El Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0) permite recibir gran cantidad de líneas alámbricas de los Módulos Interfaz (MIBWS) (3.0), asimismo dicho Módulo (2.0) actúa como
15 fuente regulador de voltaje para proporcionar niveles consistentes en el sistema propuesto en la presente invención y por ultimo recepciona las señales enviadas por los Módulos Interfaz (MIBWS) (3.0), las cuales direcciona al Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) en cabina ordenadamente de manera simultánea en un
20 práctico y flexible cable (1.3.6) con conectores. (Ver figuras No.2 y No.6).

En las Figuras No.2 y No.6 se ilustra el Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0) el cual enseña su ubicación en la parte inferior de la cabina, exteriormente, su posición es estratégica
25 para recibir las conexiones alámbricas de las señales de los Módulos Interfaz (MIBWS) (3.0) y la línea de alimentación de la batería. Este Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0) está instalado en una carcasa plástica con un diseño resistente a la humedad sellado con epoxi, estos Módulos (MRDBWS) (2.0) son
30 perfectos para unidades automotrices de trabajo pesado.

Con base a lo anterior, se muestra en la Figuras No.2 y No.6 el Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0) en donde tal y como se describió anteriormente es el encargado de

regular y de recibir las señales enviadas por los Módulos Interfaz (MIBWS) (3.0) la cual ordena y envía la información al Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) que está ubicado en la cabina de la unidad automotriz, asimismo este Modulo (MRDBWS) (2.0) regula voltajes proporcionando niveles consistentes en el sistema propuesto en la presente invención, las funcionalidades anteriormente descritas realizadas por el Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0) las puede llevar a cabo mediante sus respectivos elementos que lo conforman que a continuación se describen, así:

- En la Figura No.6 se ilustra un puerto conector (2.0.1) donde se conecta el cable (1.3.6) que va al Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4).
- En la Figura No.6 se ilustran varios conectores tipo pacha (2.0.2) donde se conectan los Módulos Interfaz (MIBWS) (3.0), este Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0) se configura para recibir las líneas de los Módulos Interfaz (MIBWS) (3.0) requeridos, por ejemplo, un tractocamión puede contener tres Módulos Interfaz (MIBWS) (3.0). (Ver Figuras No.1, No.2 y No.6).
- En la Figura No.6 se ilustran varios conectores multi pines (2.0.3) junto con conectores tipo pacha (2.0.2) para configuraciones requeridas.
- En la Figura No.6 se enseña una placa de modulo regulador conector microcontrolador (2.0.4).

Módulo Interfaz (MIBWS) (3.0)

Este Módulo Interfaz (MIBWS) (3.0) es un conjunto de elementos electrónicos relacionados para funciones determinadas que trabajan de manera coordinada para detectar y responder a unos eventos físicos definidos, eventos y medidas específicas del entorno operativo

del sistema de freno de aire, este Módulo Interfaz (MIBWS) (3.0) está compuesto por un grupo de sensores (SIBWS) (SCBWS) (SFBWS) que son gobernados por un microcontrolador, estos están ubicados en las ruedas de la unidad automotriz, exactamente en los componentes del freno de la misma unidad (Ver Figuras No.1, No.2), estos sensores son análogos y digitales la cual por medio de un microcontrolador programable nos indica unas mediciones específicas en forma señales eléctricas de salida. El microcontrolador y los sensores (SIBWS) (SCBWS) (SFBWS) son alimentados por el Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0) fuente de todo el sistema propuesto en la presente invención. Los sensores (SIBWS) (SCBWS) (SFBWS) envían señales, las cuales estas son adecuadas por el microcontrolador según la lógica de programación predeterminada. (Ver Figura No.7).

En la Figura No.2 se ilustra el Módulo Interfaz (MIBWS) (3.0) el cual enseña su ubicación en la cual se encuentra ubicado en la estructura del chasis, exactamente por encima de los ejes motrices siendo esta una parte estratégica para recibir varias líneas de señales de los sensores. Este Módulo Interfaz (MIBWS) (3.0) está instalado en una carcasa plástica con un diseño resistente a la humedad sellado con epoxi, estos Módulos (MIBWS) (3.0) son perfectos para unidades automotrices de trabajo pesado. (Ver Figura No.7).

Este Módulo Interfaz (MIBWS) (3.0) como se observa en la Figura No.7 que cuenta con varios elementos que lo componen dentro de una carcasa de sellado con epoxi, estos elementos son: Un módulo electrónico (3.0.1), un microcontrolador (3.0.2), unas líneas de sensores (3.0.3), una línea al Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0) y un Conector multi vías (3.0.5, 7) para acoplar y desacoplar Módulos Interfaz (MIBWS) (3.0) y Módulos Reguladores Conectores Microcontroladores (MRDBWS) (2.0) en remolques de la unidades automotrices.

Con base a lo anterior, se muestra en la Figuras No.7, No.14, No.15 y No.16 el Módulo Interfaz (MIBWS) (3.0) la cual se compone de los siguientes elementos:

- Una Placa Microcontrolador (PMBWS) (3.0.2), esta es una placa basada en un microcontrolador la cual está integrada de circuitos integrados en los que se graban instrucciones, los cuales se escriben con el lenguaje de programación que se utiliza en el entorno determinado, asimismo esta Placa Microcontrolador (PMBWS) (3.0.2) es una placa programable que puede ejecutar las diferentes instrucciones, entre ellas la conversión de señales (recibe y transmite señales) de este modo el Módulo Interfaz (MIBWS) (3.0) empleando el uso de los sensores digitales y analógicos. Cuando las señales son analógicas, estas son convertidas en digitales para su posterior procesamiento. Esta función la desempeña un convertidor analógico-digital (A/D). Los datos digitales se utilizan en el procesador digital para que sean procesados de acuerdo con su programación. La señal digital ya procesada debe ser aplicada en el sistema real propuesto de la presente solicitud, de modo que se necesita su reconversión en señal analógica, función que cumple el convertidor digital-analógico (D/A). A su salida, otro acondicionador la adecua a las necesidades específicas del elemento actuado que utilizando corriente eléctrica hace la conexión entre los sensores (SIBWS) (SCBWS) (SFBWS) y el Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0). (Ver Figura 7).
- Sensores de Temperatura Infrarrojos (SIBWS) (5.0, 5.1): Es un dispositivo opto - eléctrico que puede captar y medir la radiación electromagnética infrarroja dentro de un área de visión específica, estos sensores (SIBWS) (5.0, 5.1) detectan la variación que se produce en la temperatura y los grados predeterminados por el microcontrolador (3.0.2). Los sensores infrarrojos (SIBWS) (5.0, 5.1) son compactos y de alta calidad, miden la temperatura de objetos y materiales inaccesibles o en

movimiento o extremadamente calientes sin necesidad de contacto directo con precisión, consistente y eficaz en el tiempo de respuesta. Los sensores infrarrojos (SIBWS) (5.0, 5.1) consisten en unos lentes que enfocan los rayos infrarrojos producidos por el efecto de la fricción en las campanas y discos del sistema de frenos de aire, de esta manera se determina la medición a distancia de estos elementos que por medio del microcontrolador (3.0.2) entregan una señal de salida puntual dentro de la variable. (Ver Figuras 14 y No.15).

Estos sensores infrarrojos (SIBWS) (5.0, 5.1) tienen las siguientes disposiciones en el sistema de frenos de aire, así:

- En la Figura 14 se muestra el sensor infrarrojo térmico en campana o tambor (SIBWS) (5.0), bajo una ubicación (5.0.1) en donde este sensor térmico infrarrojo se encuentra localizado en un plano frontal del tambor o campana del sistema de freno, y a la vez se enseña su base y su ubicación respectivamente.
- En la Figura 14 se muestra el sensor infrarrojo térmico en campana o tambor (SIBWS) (5.0), bajo una ubicación (5.0.2) en donde este sensor térmico infrarrojo se encuentra localizado en un plano lateral dentro del campo visual de la pestaña de la campana del sistema de freno, y a la vez se enseña su ubicación para mayor exactitud en la medida respectivamente.
- En la Figura 14 se muestra la ubicación de la campana (5.0.3) del sistema de freno de aire respectivamente.
- En la Figura 15 se muestra el sensor infrarrojo térmico en sistema de freno de disco (SIBWS) (5.1), bajo una ubicación (5.1.1) en donde este sensor térmico infrarrojo se encuentra localizado en un plano diagonal en el sistema de

frenos de disco, y a la vez se enseña su base y su ubicación respectivamente.

- En la Figura 15 se muestra el sensor infrarrojo térmico en sistema de freno de disco (SIBWS) (5.1), bajo una ubicación (5.1.2) en donde este sensor térmico infrarrojo se encuentra localizado en un plano lateral en el sistema de frenos de disco, y a la vez se enseña su base y su ubicación respectivamente.

- En la Figura 15 se muestra el sensor infrarrojo térmico en sistema de freno de disco (SIBWS) (5.1), bajo una ubicación (5.1.3) en donde este sensor térmico infrarrojo se encuentra localizado en un plano frontal en el sistema de frenos de disco, y a la vez se enseña su base y su ubicación respectivamente.

- En la Figura 15 se muestra la ubicación de la cámara de seguridad (5.1.4) del sistema de freno de disco.

El sensor infrarrojo (SIBWS) (5.0) la cual se encuentra dispuesto en el sistema de freno de tambor o campana (5.0.3), mide la temperatura del tambor o campana (5.0.3), ya que estos son los elementos de fricción donde se registra la medida más alta sistema de frenos, por medio del microcontrolador (3.0.2) entregan una señal de salida puntual dentro de la variable. Estos sensores infrarrojos (SIBWS) (5.0) se encuentran ubicados en el campo visual directo del elemento (Campanas (3.0.2)) a medir, asimismo estos sensores (5.0) se encuentran instalados sobre un soporte metálico calibrable y a la vez sujetos al eje con tornillos a una respectiva base. (Ver Figuras No.2 y No.16).

El sensor infrarrojo (SIBWS) (5.1) en la cual se encuentra dispuesto en el sistema de freno de disco, mide la temperatura del disco, ya que estos son los elementos de fricción donde se

registra la medida más alta del sistema de frenos, por medio del microcontrolador (3.0.2) entregan una señal de salida puntual dentro de la variable. Estos sensores infrarrojos (SIBWS) (5.1) se encuentran ubicados en el campo visual directo del elemento (Discos) a medir, asimismo estos sensores (5.1) se encuentran instalados sobre un soporte metálico calibrable y a la vez sujetos al eje con tornillos a una respectiva base. (Ver Figuras No.2 y No.15).

- Sensores Térmicos de Contacto con alarma sonora y luz intermitente (SCBWS) (6.0, 6.1): Son dispositivos electrónicos cuya función es detectar una temperatura única y permitir o restringir el flujo de corriente, realizan su trabajo gracias a una resistencia interna que se expande o se contrae y envían una señal eléctrica cuando llegan a una medida exacta. Estos sensores (SCBWS) (6.0, 6.1) se emplean para detectar una temperatura específica, estos pueden ser (NA) normalmente abiertos o (NC) normalmente cerrados. Adicionalmente, estos sensores térmicos (SCBWS) (6.0, 6.1) tienen un circuito lumínico y un circuito sonoro intermitente, para ubicación externa, estos circuitos están unidos y conectados a los sensores (SCBWS) (6.0, 6.1) por medio de una carcasa protectora y de sujeción la cual dichos circuitos se encienden cuando se activa el respectivo sensor (SCBWS) (6.0, 6.1) permitiendo la rápida revisión y reparación de fallas por parte del personal externo tales como técnicos en reparación, tarjeta de componentes electrónicos intermitentes la cual advierte visualmente por medio de leds y sonoramente por medio de buzzer el momento exacto que el sensor (SCBWS) (6.0, 6.1) genere la señal. Estos sensores (SCBWS) (6.0, 6.1) tienen como función es transmitir la señal al módulo microcontrolador (3.0.2) y adicionalmente generar una alerta inmediata en la rueda o elemento motriz para mostrar la ubicación del daño en el elemento físico del sistema de frenos. Estos sensores (SCBWS) (6.0, 6.1) están fabricados para una sola medida y se configuran en el sistema propuesto en la

presente solicitud colocando el sensor (SCBWS) (6.0, 6.1) adecuado según los grados requeridos. (Ver Figuras No.2, No.16 y No.17).

5 Estos sensores térmicos (SCBWS) (6.0, 6.1) tienen las siguientes disposiciones en el sistema de frenos de aire, así:

- 10 • En la Figura No.16 se muestra el sensor térmico de contacto o en zapata (SCBWS) (6.0), bajo una ubicación (6.0.1) el cual se encuentra localizado en el sistema de frenos de tambor y zapatas (6.0.2).
- 15 • En la Figura No.16 se muestra el sensor térmico de contacto o en zapata (SCBWS) (6.0), en donde este sensor térmico de contacto (6.0) va instalado en las zapatas (6.0.2).
- 20 • En la Figura No.17 se muestra el sensor térmico de contacto (SCBWS) (6.1.1) en el sistema de frenos de disco.
- 25 • En la Figura No.17 se muestra la ubicación (6.1.2) del sensor térmico de contacto (SCBWS) (6.1) la cual se encuentra instalado en el caliper del sistema de frenos de disco.
- 30 • En la Figura No.17 se muestra la alerta visual (6.1.3) del bombillo led intermitente del sensor térmico de contacto (SCBWS) (6.1).
- En la Figura No.17 se muestra la alerta sonora buzzer (6.1.4) intermitente en el sensor térmico de contacto (SCBWS) (6.1).

35 El sensor térmico de contacto tambor-zapata (SCBWS) (6.0) en el sistema de frenos, detecta una medida determinada de

temperatura en las zapatas (6.0.2), ya que estas son los elementos donde se registran altas medidas por ser el elemento de soporte del material de fricción (Elemento Conductor). Estos sensores infrarrojos (SCBWS) (6.0) se encuentran en contacto directo sujetos por medio de tornillos a las zapatas (6.0.2) en la parte superior. (Ver Figuras No.2 y No.16).

El sensor térmico de contacto freno de disco-caliper (SCBWS) (6.1) en el sistema de frenos, detecta una medida determinada de temperatura del caliper del freno de disco, ya que estos son los elementos donde se registra altas medidas por ser el elemento de soporte del material de fricción (Elemento Conductor). Estos sensores térmicos de contacto freno de disco-caliper (SCBWS) (6.1) se encuentran ubicados en contacto directo sujetos por medio de tornillos al caliper. (Ver Figuras No.2 y No.17).

- Sensores Fin de carrera en cámaras de aire o actuadores con alarma sonora y luz intermitente (Brake Actuator) (Brake Chamber) (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3): Son interruptores electrónicos de acción inmediata, que abren o cierran un circuito, tipo micro switch de pulso, el cual advierte el fin de carrera del vástago (impulsador de cámara) de la cámara de aire que hace parte del sistema de frenos. Adicionalmente, estos sensores fin de carrera (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) tienen un circuito lumínico y sonoro intermitente, con respecto a su ubicación externa, este circuito está unido y conectado al sensor por medio de una carcasa protectora y de sujeción, el cual se enciende cuando se activa el sensor permitiendo la rápida revisión y reparación de fallas por parte del personal externo tales como los técnicos en reparación, asimismo, por medio de una tarjeta de componentes electrónicos intermitentes advierte visualmente por medio de leds y sonoramente por medio de buzzer el momento exacto que el sensor genere la señal. Los sensores fin de carrera (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) tiene como función

transmitir la señal al módulo microcontrolador (3.0.2) y adicionalmente tiene como función generar una alerta inmediata en la rueda o elemento motriz para mostrar la ubicación del daño en el elemento físico, igualmente dichos sensores fin de carrera (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) funcionan mostrando una señal cuando detecta la presencia de un movimiento mecánico, estos pueden ser normalmente abiertos (NA) o normalmente cerrados (NC), están ubicados en la tapa frontal de la cámara y a la vez están ensamblados de manera roscada, donde el pulsador cilíndrico queda interno (dentro de la cámara) y su cuerpo de conexión queda externo (por fuera del cuerpo de la cámara). (Ver Figuras No.2, No.8, No.9, No.10 y No.11).

Los sensores fin de carrera en cámaras de aire o actuadores con alarma sonora y luz intermitente (Brake Actuator) (Brake Chamber) (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) detectan las fallas mecánicas en los componentes del sistema de frenos, estos están ubicados en cada una de las ruedas motrices o elementos de desplazamiento de la unidad automotriz exactamente en las cámaras de aire o actuadores (Brake Actuator) (Brake Chamber) sencillas (ruedas delanteras) o de seguridad (ruedas traseras). (Ver Figuras No.2, No.8, No.9, No.10 y No.11).

Estos sensores fin de carrera (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) tienen las siguientes disposiciones y configuraciones constructivas propuestas en la presente solicitud en el sistema de frenos de aire, así:

- En la Figura No.8 se muestra el sensor fin de carrera en cámara de aire (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) bajo una ubicación (4.0.1) el cual se encuentra localizado en la tapa frontal de las cámaras o actuador de aire o tapa de instalación.

- En la Figura No.8 se muestra la cámara de seguridad bajo una ubicación o posición (4.0.2) en reposo con el pedal libre y el sensor el sensor fin de carrera en cámara de aire (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) desactivado (off).

5

- En la Figura No.8 se muestra el freno de pedal aplicado bajo una ubicación o posición (4.0.3) donde el sensor fin de carrera en cámara de aire (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) esta activado (on), de forma que el disco del vástago (impulsador de cámara), ha llegado a su máximo recorrido interno por dinámica de desgraduación (descalibración) o perdida de graduación.

10

- En la Figura No.8 se muestra las cámaras de aire o actuadores (4.0.4) que hacen parte del sistema de frenos.

15

- En la Figura No.8 se muestra la alerta visual (4.0.5) por medio de un bombillo led intermitente en el sensor fin de carrera en cámara de aire (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3).

20

- En la Figura No.8 se muestra la alerta sonora (4.0.6) por medio de un buzzer intermitente en el sensor fin de carrera en cámara de aire (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3).

25

- En la Figura No.9 se muestra el sensor fin de carrera en cámara de aire (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) en el sistema de frenos de disco (4.1).

- En la Figura No.9 se muestra el sensor fin de carrera en cámara de aire (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) bajo una ubicación o posición (4.1.1) en una cámara de aire de seguridad o doble cuerpo.

30

- En la Figura No.9 se muestra el sensor fin de carrera en cámara de aire (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) bajo una ubicación o posición (4.1.2) en una cámara de aire en el sistema de frenos de disco.

35

- 5 • En la Figura No.10 se explica la ubicación y funcionamiento (4.2) del vástago en reposo y después la ubicación y funcionamiento (4.2) con el pedal aplicado donde internamente se observa el sensor fin de carrera en cámara de aire (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) con su respectiva ubicación y con su respectiva activación debido a la dinámica de desgraduación (descalibración), donde el vástago ha llegado a su máximo recorrido interno y el disco
10 pula el sensor fin de carrera en cámara de aire (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) haciendo que este se active.
- 15 • En la Figura No.10 se ilustra un pedal del freno suelto bajo una ubicación o posición (4.2.1) la cual se señala la marca (distancia A (valor de referencia)) del vástago (impulsador de cámara) en posición de reposo.
- 20 • En la Figura No.10 se ilustra un pedal del freno aplicado bajo una ubicación o posición (4.2.2) la cual se señala la marca (distancia B (valor de referencia)) del vástago (impulsador de cámara) debido a la dinámica de desgraduación (descalibración) (distancia C (valor de referencia)).
- 25 • En la Figura No.10 se ilustra un rache (4.2.3) y su dinámica de movimiento en las dos posiciones anteriores (4.2.1, 4.2.2).
- 30 • En la Figura No.11 se explica la ubicación e instalación (4.3) del sensor fin de carrera en cámara de aire (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) y su punto de contacto en la parte interna de la cámara donde hace contacto con el vástago.
- 35 • En la Figura No.11 se ilustra la tapa superior (4.3.2) de la cámara de aire.

- En la Figura No.11 se ilustra el vástago (4.3.3) de la cámara de aire.
- En la Figura No.11 se ilustra la ubicación (4.3.4) del sensor fin de carrera en cámara de aire (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) en su punto de contacto con el disco del vástago (4.3.3).

Estos sensores de fin de carrera en cámara de aire o actuadores (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (Brake Actuator) (Brake Chamber) calibrables y fijados sobre un remache plástico de seguridad (4.4) cuenta con un funcionamiento y operatividad el cual se describe a continuación:

Las cámaras de frenos o actuadores (Brake Actuator) (Brake Chamber) son los componentes encargados de transformar la energía neumática en energía mecánica. Uno de los elementos que la componen es el vástago (4.3.3) (impulsador de cámara) la cual es un disco pegado a una varilla, está en su extremo final, tiene un trayecto helicoidal donde va roscada la horquilla que conecta la cámara con el rache (4.2.3), este se desplaza por fuerza neumática en el espacio interno de la cámara del freno (Ver figuras No.10 y No.11). El sensor de fin de carrera en cámara de aire o actuadores (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) debe activarse cuando el vástago (4.3.3) llegue a su máximo desplazamiento dentro de la cámara de aire, de manera tal que el disco interno toque y presione el pulsador del sensor (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3). (Ver figuras No.9, No.10, No.11 y No.13).

Mientras el sistema este graduado el desplazamiento del vástago (4.3.3) será mínimo y no pulsará el sensor (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3). Durante el recorrido útil del vástago (4.3.3) el sistema tendrá una fuerza de frenado uniforme, y progresivamente ira perdiendo graduación haciendo que el vástago (4.3.3) se desplace más en cada frenada hasta el punto

de que llegue a su máximo recorrido interno, momento exacto donde se activara el sensor (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) y último momento donde la acción de frenado será óptima y posteriormente empezara la graduación descendente o pérdida de graduación. (Ver figuras No.11).

El Sensor (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) nos proporciona la información exacta del máximo desplazamiento del vástago (4.3.3) y nos advierte el inicio de la pérdida progresiva de graduación o graduación descendente en el elemento o rueda motriz. Con base a lo anterior, una de las principales ventajas es que son muy fiables y duraderos. Los sensores (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) tipo micro switch están diseñados para soportar un gran desgaste, lo que significa que pueden durar muchos años sin necesidad de ser sustituidos y a la vez son muy precisos, estos se pueden utilizar para detectar cambios muy pequeños, asimismo este sensor (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) es fundamental en el sistema propuesto de la presente invención donde la precisión es crucial. Por último, la calibración e instalación del sensor (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS), este elemento (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS) va unido de manera roscada en el remache plástico de seguridad (4.4) (RPBWS) en la parte frontal de la cámara de aire (Brake Chamber) y a la vez está asegurado por medio de una contra tuerca para evitar que este se gire y o se afloje. (Ver figura No.12).

Para realizar la instalación del sensor de fin de carrera en cámara de aire o actuadores (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS) se realiza la perforación u orificio simétrico con alineación óptima teniendo en cuenta el desarrollo mecánico interno de la cámara respecto al vástago (4.3.3) (impulsador), la cual se realiza en la parte frontal de la tapa superior (4.3.2), (ver Figura No.11) la cual posteriormente se coloca el remache plástico de seguridad (RPBWS) y sobre este se rosca el sensor (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS) la cual seguidamente calibramos teniendo el freno

aplicado y se gira en dirección de ajuste hasta que el pulsador del sensor (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS) toque el disco del vástago (4.3.3). (Ver figuras No.9, No.10, No.11 y No.12). Con base a lo anterior, la graduación del del sensor de fin de carrera en cámara de aire o actuadores (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS) se realiza teniendo el freno accionado, la cual se gira roscando este hasta que el pulsador toque el disco del vástago (4.3.3) (impulsador de cámara), la cual se asegura con una contratuerca con ajuste preindicado. (Ver figuras No.9, No.10, No.11 y No.12).

El remache plástico de seguridad (4.4) (RPBWS) es un elemento de cuerpo cilíndrico plástico con cabeza cuadrada que tiene una trayectoria helicoidal en su centro, este elemento es de alta fijación con propiedades expansivas y hace de soporte del sensor de fin de carrera en cámara de aire o actuadores (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3). El remache es montado y desmontado a presión, y a la vez está concebido para aplicaciones ciegas que solo son accesibles por una cara del montaje como cuerpos compactos y huecos. Este elemento está concebido como un sistema de seguridad debido a que su función es la de permitir el desplazamiento del sensor (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS) que, en caso de fuerte presión por causa de mala instalación o graduación excesiva, evita el daño de sus elementos. (Ver Figuras No.1, No.2 y No.12). Las ventajas del remache plástico son las siguientes: i) Pueden colocarse sobre el elemento terminado y montado (incluso pintado), lo que facilita mantener la rosca en perfecto estado y sin necesidad de repaso posterior. ii) No deforman la abertura del cuerpo a la que se fijan. iii) Es una fijación desmontable. iv) Se caracterizan por mayor anclaje por su naturaleza expansiva.

Este remache plástico (RPBWS) (4.4) donde va alojado del sensor (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS) tienen las siguientes disposiciones y configuraciones constructivas propuestas en la presente solicitud en el sistema de frenos de aire, así:

- En la Figura No.12 se muestra el remache plástico (4.4.1) con trayectoria helicoidal donde va roscado el sensor (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS).

5 • En la Figura No.12 se muestra el remache plástico (4.4.1) bajo una ubicación (4.4.2) en la tapa superior de la cámara de aire.

10 • En la Figura No.12 se muestra el acople (4.4.3) entre el remache plástico (4.4.1) y el sensor (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS).

15 El Conector Multi-vias (7.0) que hace parte del sistema propuesto en la presente solicitud, es un conector que tiene como fin acoplar y desacoplar las unidades articuladas como tráileres o semi tráileres, se emplea cuando se tiene unidades motrices que con regularidad se enganchan o desenganchan a un remolque como es el caso de los tractos camiones, la interfaz del tráiler se conecta y se desconecta según la necesidad. (Ver Figuras No.1, No.2, No.12 y No.17).

20

25 El Conector Multi-vias (7.0) tiene las siguientes disposiciones y configuraciones constructivas propuestas en la presente solicitud en el sistema de frenos de aire, así:

30 • En la Figura No.18 se muestra el Conector Multi-vias (7) mediante una configuración (7.0.1) este elemento se emplea en las unidades motrices que cuentan con un remolque o semirremolque.

- En la Figura No.18 se muestra una base fija para el remolque (7.0.2) en donde se ubica el Conector Multi-vias (7).

En el sistema propuesto en la presente solicitud se ilustran los elementos del sistema de frenos (4.5) que interactúan con la presente invención, así:

- 5 • En la Figura No.13 se muestra la cámara sencilla (4.5.1), el vástago (4.5.2), el rache de graduación (4.5.3), la leva de freno de tambor (4.5.4) y las rodajas (4.5.5).

El sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o
10 sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes (1.1) propuesto en la presente solicitud también llamado (BWS - BRAKE WARNING SISTEM) por sus siglas en inglés, es un conjunto de elementos electrónicos que vigilan y advierten comportamientos específicos, detectan e indican a los operadores de
15 una unidad automotriz las fallas en el sistema de frenos de aire, respecto a alta la temperatura o sobre calentamiento, desgraduación y daños súbitos en sus componentes, advierte en tiempo real las fallas para su corrección inmediata y así evitar daños en la unidad automotriz, al operador y los demás actores que comparten su misma
20 vía. Este sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes (1.1) propuesto en la presente solicitud también llamado (BWS - BRAKE WARNING SISTEM) por sus siglas en inglés
25 se compone de un conjunto de componentes electrónicos que trabajan ordenadamente para advertir por medio de señales eléctricas eventos puntuales en los elementos del sistema de freno de aire.

El sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o
30 sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes (1.1) propuesto en la presente solicitud también llamado (BWS - BRAKE WARNING SISTEM) es un sistema electrónico de vigilancia, supervisión y advertencia en el sistema de frenos de aire, compuesto por un conjunto de sensores que nos

indican las fallas respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daño súbito en sus componentes, dichos sensores están dirigidos por un microcontrolador (3.0.2) el cual envía las señales a un módulo ordenador y este a su vez reenvía a un monitor de testigos en cabina el cual está ubicado el campo visual del operador. El fin del sistema propuesto de la presente solicitud es el de advertir al operador las fallas en tiempo real y así evitar accidentes, daños en la unidad y en su entorno.

Según las diferentes fallas o daños el sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes (1.1) propuesto en la presente solicitud también llamado (BWS - BRAKE WARNING SISTEM) interactúa con sus diferentes elementos para realizar la detección de las diferentes fallas que se presentan en el freno de aire de la unidad automotriz para lo cual se describe a continuación:

- **Perdida de Graduación:** El sistema de freno de aire cuenta con desgaste constante, esto sucede por determinadas horas de trabajo o kilómetros recorridos, por lo tanto, es necesario regresar o recalibrar para corregir los vacíos que quedan entre la campana o el tambor y el bloque o banda de frenado, la pastilla y el disco de freno. La graduación se empieza a perder en el momento en que el vástago (4.3.3) (impulsador de cámara) llega a su máximo recorrido dentro de la cámara de aire o actuador, en ese momento el sensor de fin de carrera en cámara de aire o actuadores (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS) envía una señal para avisar al operador de la falla que se está presentando, mostrando su ubicación exacta en el monitor en cabina. Su funcionamiento en trabajo normal o en standby, se activa al aplicar el freno de servicio. El sensor de fin de carrera en cámara de aire o actuadores (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS) es activado por contacto con el disco del vástago (4.3.3) (impulsador de cámara), cuando llega al final de su recorrido, este lo presiona o pulsa accionándolo y permitiendo pasar señal eléctrica. (Ver figura No.2 y No.11).

Con base a lo anterior, adicionalmente los sensores fin de carrera (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS) tienen un circuito lumínico y sonoro intermitente, para ubicación externa, este circuito está unido y conectado al sensor (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS) por medio de una carcasa protectora la cual se enciende cuando se activa el sensor (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS) permitiendo la rápida revisión y reparación de fallas por parte de personal externo tales como técnicos en reparación. El sensor de fin de carrera en cámara de aire o actuadores (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS) mediante su ubicación se encuentra instalado en la parte frontal de la cámara o tapa superior (4.3.2), de forma que el cuerpo pulsador queda por dentro o parte interior y el cuerpo de conexión queda en su parte exterior. (Ver Figuras No.1, No.2, No.8, No.9, No.10 y No.11).

En el sistema propuesto de la presente solicitud, advierte a tiempo la máxima trayectoria del vástago (4.3.3) en la cámara de aire (Brake Chamber) por medio del sensor fin de carrera (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS) alertando al operador que debe detenerse a graduar o calibrar lo más pronto posible, ya que llegó su máximo desarrollo, momento en que el conjunto de elementos de freno de una rueda realiza por última vez su trabajo óptimamente. El objetivo del sistema respecto a la desgraduación (descalibración) es mantener y verificar el buen funcionamiento de los elementos del sistema y advertir las máximas tolerancias aceptables.

- **Daños Súbitos:** Este fenómeno se genera cuando se cumple la vida útil de trabajo de una pieza, también se presenta por recarga de trabajo o de esfuerzo o cuando no funcionan los elementos de freno de una rueda, esta falla se transmite a las otras ruedas sometiéndolas a presiones adicionales o fatigas en los materiales, estas causas que se encuentran dentro de los daños súbitos, en el momento no es analizado en la actualidad por ningún sistema. El daño súbito también se refiere a rupturas, fracturas, grietas, desgastes, colapsos, desgarros de los elementos del freno que ocurre de improviso o repentino sin que se esperara o se tuviera detectado el daño con anterioridad.

El sistema propuesto advierte a tiempo la máxima trayectoria del vástago (4.3.3) de la cámara de aire (Brake Chamber) por medio de un sensor alertando al operador que debe detenerse a revisar o a regladuar, hecho que advertirá los daños y los elementos que hace activar el sensor de desgraduación (descalibración) o daño súbito (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS). En caso de falla en el sistema propuesto respecto a la temperatura, graduación o daño súbito, los sensores envían la señal al microcontrolador (3.0.2), este procesa la señal y la envía al Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0) y este a su vez la reenvía al Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) en cabina avisando al operador que debe detenerse lo más pronto posible a analizar y reparar las fallas .

También el sistema propuesto de la presente solicitud indica y advierte la falla inmediatamente, para poder detener la unidad automotriz lo más pronto posible y repararla. Por medio del sensor de fin de carrera en cámara de aire o actuadores (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS) nos avisa la perdida de graduación, ya que en el evento de daño súbito en algún componente en el freno la fuerza mecánica de la cámara o actuador se irá al vacío permitiendo que se active el sensor (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS) alertando el daño y su ubicación puntual.

Para este fenómeno del daño súbito se expone la funcionalidad del sensor (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS) cuando es activado por contacto con el disco del vástago (4.3.3) (impulsador de cámara) que cuando llega al final de su recorrido dentro de la cámara o actuador, este lo presiona o pulsa accionándolo y permitiendo la señal eléctrica. Adicionalmente los sensores fin de carrera (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS) tienen un circuito lumínico y sonoro intermitente, para ubicación externa, este circuito está unido y conectado al sensor (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS) por medio de una carcasa protectora la cual se enciende cuando se activa el sensor (4.0, 4.1,

4.2, 4.3) (SFBWS) permitiendo la rápida revisión y reparación de fallas por parte de personal externo tales como técnicos en reparación. El sensor de fin de carrera en cámara de aire o actuadores (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS) mediante su ubicación está
 5 instalado en la parte frontal de la cámara o tapa superior (4.3.2) de forma que el cuerpo pulsador queda por dentro o parte interior y el cuerpo de conexión queda en su parte exterior (Ver Figuras No.1, No.2, No.8, No.9, No.10 y No.11), asimismo, su funcionamiento en trabajo normal o en standby, se activa al aplicar el freno de servicio.
 10 Es importante recordar que ¡CUANDO SE PIERDE LA GRADUACIÓN O HAY DAÑO SÚBITO SE INCREMENTA LA TEMPERATURA!.

- **Alta temperatura o sobrecalentamiento:** Este fenómeno sucede por daños en el sistema, donde la pérdida de elementos provoca
 15 la recarga de trabajo en los otros elementos funcionales (ruedas o elementos motrices), por graduación despareja, manejo inadecuado por parte del operador, por daños externos de los componentes del eje, tales como pernos flojos rodamientos no lubricados rines rotos o llantas desinfladas, que por su cercanía
 20 transmiten por conducción altas temperaturas al sistema de freno alterando negativamente la efectividad del trabajo de frenado. Funcionalmente el sistema de frenos nos advierte una sola medida de temperatura, esta es la máxima temperatura aceptable en dicho sistema y es configurada con valores preindicados.

25 En el sistema propuesto de la presente solicitud, la medida es configurada, el sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes (1.1) propuesto en la presente
 30 solicitud también llamado (BWS - BRAKE WARNING SISTEM) advierte la máxima temperatura preindicada, aceptable para la operación, por ejemplo: se puede configurar el sistema propuesto de la presente solicitud para que nos indique cuando los elementos lleguen a 200 grados centígrados, así se evitara el

efecto fading (perdida de efectividad en el sistema de frenos por calentamiento en sus componentes). Igualmente, el sistema propuesto de la presente solicitud es configurable respecto a la temperatura por medio de los sensores infrarrojos (SIBWS) (5.0, 5.1): por medio de lógica de programación y por medio de los sensores térmicos: colocando el sensor de la magnitud en grados predeterminada, ya que estos son de una sola medida. Estos dos sensores trabajan de manera independiente teniendo en cuenta el coeficiente de variación (CV), pero la señal de la Interfaz al monitor es una sola respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, el sensor que detecte primero la medida preindicada envía la señal, muchas veces los dos simultáneamente, pero llegara una sola señal el monitor de la advertencia, es de tener en cuenta la extrema condición del ambiente en que operan muchas unidades motrices tales como camiones o maquinaria amarilla que debido a los materiales particulados o contaminantes es necesario tener opciones de respaldo. Adicionalmente los sensores térmicos tienen un circuito lumínico y sonoro intermitente, para ubicación externa, este circuito está unido y conectado al sensor por medio de una carcasa protectora la cual se enciende cuando se activa el sensor permitiendo la rápida revisión y reparación de fallas por parte de personal externo tales como técnicos en reparación.

Con base a todo lo anterior, se puede explicar mediante un ejemplo: Se necesita que el sistema propuesto en la presente solicitud avise cuando los componentes del freno de las ruedas lleguen a los 200 °C grados centígrados, en este caso puntual el microcontrolador (3.0.2) nos avisará por medio de una señal eléctrica cuando se llegue a esa medida. En este mismo caso se configura el sistema propuesto en la presente solicitud con un sensor térmico de 200°C grados centígrados (NA) normalmente abierto o (NC) normalmente cerrado, donde este al llegar a los 200°C grados centígrados enviará la señal eléctrica al Módulo Interfaz (3.0) el cual la procesará y reenviará al Módulo Regulador

Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0) y este al Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) en cabina.

En el sistema propuesto de la presente solicitud, se supervisa la capacidad de disipación y confort en los frenos, ya que este se encarga de advertir a tiempo real el máximo nivel de temperatura aceptable, evitando el exceso y la acumulación. Con respecto a la temperatura, el sistema propuesto de la presente solicitud nos permite ajustar o calibrar la medida requerida puntualmente.

En el fenómeno físico de la temperatura un sistema actual nos avisa una sola medida, por ejemplo, un sistema se configura para que nos advierta cuando los elementos lleguen a 200 °C grados centígrados, pasada esta temperatura se empieza a perder el agarre en los componentes, bloque tambor o pastilla disco, la tendencia es el incremento de temperatura empeorando gradualmente la eficacia del sistema, nuestro sistema propuesto de la presente solicitud busca que el operador tenga la opción de permitir que se regule la temperatura a tiempo dando un espacio de recuperación a los elementos del sistema propuesto, por lo cual, se cuenta con dos modelos de medición debido a las condiciones extremas de ambientes, primeramente se emplean sensores infrarrojos (SIBWS) (5.0, 5.1) los cuales por medio del microcontrolador (3.0.2) nos avisa cuando el elemento llegue a la temperatura preindicada y, por otra parte se cuenta con los sensores térmicos de contacto (SCBWS) (6.0, 6.1), estos son puntuales avisan la única temperatura para qué fueron diseñados.

CONFIGURACIÓN E INSTALACIÓN DEL SISTEMA (1.1) DE LA PRESENTE SOLICITUD TAMBIÉN LLAMADO (BWS - BRAKE WARNING SISTEM)

A continuación, analizaremos y describiremos mediante un ejemplo el sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes

(1.1) propuesto en la presente solicitud funcionando en un camión de cuatro ruedas.

El sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes (1.1) propuesto en la presente solicitud está compuesto por tres elementos principalmente, la cuales son: un Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4), un Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0) y un Módulo Interfaz (MIBWS) (3.0).

Para esta unidad automotriz necesitamos:

- Un Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) el cual configuramos utilizando el lenguaje de programación correspondientes a los iconos o testigos que asimilen la posición de las cuatro ruedas. (Ver Figura No.5).
- Un Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0). (Ver Figuras No.2 y No.6).
- Cuatro sensores fin de carrera (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS) con sus apliques remache plástico de seguridad (4.4) (RPBWS). (Ver Figuras No.2, No.8, No.9, No.10 y No.11)
- Cuatro sensores infrarrojos (5.0, 5.1) (SIBWS) (Ver Figura No.14).
- Cuatro sensores térmicos de contacto (6.0, 6.1) (SCBWS) de 200 °C grados centígrados. (Ver Figuras No.16).

El Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4): Se instala un Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) en el tablero (Ver Figura No.5) en el campo visual del operador dicho elemento lo presentamos a un soporte de anclaje donde no obstaculizamos la vista de los elementos del tablero (Ver Figura No.5),

en este ejemplo tenemos un camión de cuatro ruedas, configuramos el Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) para que la ubicación de las ruedas sea equivalente en la posición de los iconos o testigos Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) esto se hace en el Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0) donde se utilizan para configuración correspondientes a estos iconos o testigos por medio de la lógica y lenguaje de programación por medio de protocolo de comunicación. (Ver Figura No.5).

- 10 El Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0): Se instala un módulo conector microcontrolador, (Ver Figuras No.2, No.3, No.4, No.5 y No.6) dicho elemento se fija al soporte de anclaje, el cual va a atornillado a la estructura de la cabina de la unidad por fuera de esta en su parte inferior, la cual es un sitio estratégico para recibir el cableado de los Módulo Interfaz (MIBWS) (3.0) y recibir el cable del Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4), para lo cual se apertura un orificio en la parte delantera del piso de la cabina, por donde entran las líneas de los componentes eléctricos del camión al tablero, posteriormente se hace pasar el cable y se conecta el Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) con el Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0) utilizando cable encauchado, el cual tiene terminales multipines.

- 25 El Módulo Interfaz (MIBWS) (3.0): Se instala el Módulo Interfaz (MIBWS) (3.0), dicho elemento se fija al soporte de anclaje en la mitad del camión sujetado al chasis (largueros) o los puentes (puente refuerzo de chasis) su ubicación se debe a la recesión del cableado de los sensores los cuales están ubicados en las cuatro ruedas.

- 30 Se realiza la conexión entre el Módulo Interfaz (MIBWS) (3.0) la cual sale un cable conector el cual lleva las señales al Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0) que en este caso en específico cuentan con un conector de multipines.

El sensor fin de carrera (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS). Se instala los sensores fin de carrera (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS) teniendo en

cuenta la medida y ubicación predeterminada en donde se perfora la tapa superior (4.3.2) de la cámara (Ver Figura No.11) y se inserta a presión el remache de plástico de seguridad (4.4) (RPBWS) (Ver Figuras No.11 y No.12) posteriormente se coloca el sensor fin de carrera (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS) el cual debe ser enroscado en el remache (4.4) y se calibra teniendo el freno aplicado y el cual se gira en dirección de ajuste hasta que el pulsador del sensor fin de carrera (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS) toque el disco del vástago (4.3.3), (Ver Figuras No.2, No.8, No.9, No.10, No.11 y No.12), en donde sus cables deben quedar sujetos a los elementos del eje y subir al chasis paralelo a las mangueras de aire de las cámaras o actuador donde su instalación quede desholgada para permitir la dinámica de movimiento del sistema de tracción y suspensión del vehículo.

El sensor térmico de contacto en zapata (6.0, 6.1) (SCBWS): Este elemento va sujetado con tornillos a la zapata (ver figura 6.0.1, 6.0.2) (Ver Figuras No.16), la cual se fija de manera que allá contacto directo entre el sensor (6.0, 6.1) y la zapata lo más pegado a la banda y su línea de conexión deben quedar sujetadas a los elementos del eje, esta debe subir al chasis paralelo a las mangueras de aire de las cámaras de aire o actuador donde su instalación quede desholgada para permitir la dinámica de movimiento del sistema de tracción y suspensión del vehículo.

El sensor de temperatura infrarrojo (5.0, 5.1) (SIBWS): Este sensor de temperatura infrarrojo (5.0, 5.1) (SIBWS) se fija al soporte de anclaje (Ver Figura No.15), en donde lo soportará y al mismo tiempo permite calibrar su distancia entre este y la pestaña de la campana, punto exacto a medir, sus cables deben quedar sujetos a los elementos del eje y subir al chasis paralelo a las mangueras de aire de las cámaras o actuador donde su instalación quede holgada para permitir la dinámica del movimiento del sistema de tracción y suspensión del vehículo.

- Sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes (1, 1.1) propuesto en la presente solicitud instalado en un camión de 4 ruedas motrices donde a continuación plantearemos cuatro escenarios con respecto a esta disposición o configuración constructiva, así:

Tabla No.1

CUADRO CONTEXTO DE PERDIDA DE EFECTIVIDAD DE FRENADO DE CAMION CARGADO, DE DOS EJES CON CUATRO RUEDAS O ELEMENTOS MOTRICES

	ruedas graduadas	porcentaje de frenado por rueda	porcentaje de frenado de vehiculo	temperatura mas altas del sistema de frenos	distancia de frenado
1 estado	4	25%	100%	100 °C	A 70kmh 50 metros
2 estado	3	25%	75%	190 °C	A 70kmh 70 metros
3 estado	2	25%	- 50%	300 °C	A 70kmh 110 metros
4 estado	1	25%	- 25%	500 °C	A 70kmh 200 metros

- En este vehículo o unidad automotriz tipo camión se emplea un Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) configurado para cuatro ruedas, en el cual en este elemento aparecerán cuatro cuadros asimilando la posición de cada una de las ruedas de la unidad automotriz (camión), en cada cuadro se tendrá una división, el cual mostrará la letra T para temperatura (sobrecalentamiento) y la letra G para desgraduación (descalibración) (perdida de graduación) o daño súbito. (Ver Figuras No.3, No.4 y No.5).

- El Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) muestra la ubicación exacta de la falla respecto a la rueda donde sucede el evento, enumerando los ejes, de manera precisa y puntual marcando el lado derecho con la letra (D) y el lado izquierdo con la letra (I) (Ver figura No.4) proporcionando como punto de referencia de manera practica y descriptiva se ilustra de la siguiente manera:

- Ruedas del primer eje o ruedas delanteras con el número uno (1).
- Ruedas del segundo eje o ruedas de tracción con el número dos (2).
- 5 • Ruedas derechas con la letra (D).
- Ruedas izquierdas con la letra (I).

Primer (1) Estado:

- 10 • Se observa que el camión de (2) dos ejes con cuatro (4) ruedas motrices cargado en trabajo normal, desplazándose en una vía de forma lineal.
- En este estado se tienen las cuatro (4) ruedas que están graduadas.
- Cada rueda cumple con un 25% de trabajo de frenado, en este caso tenemos cuatro (4) ruedas graduadas con un 100% en efectividad.
- 15 • Con una temperatura aproximada de 100°C grados centígrados en trabajo normal.
- La unidad automotriz va a una velocidad de 70 kilómetros por hora y necesitará una distancia aproximada a 50 metros libres para detenerse.
- 20

En este caso, el sistema propuesto de la presente invención no mostrará ninguna falla.

Segundo (2) Estado:

- 25 • Se observa el camión de (2) dos ejes con cuatro (4) ruedas motrices cargado en un trabajo normal, desplazándose en una vía de forma lineal.
- En este estado tenemos tres (3) ruedas graduadas y perdimos 1 elemento del sistema de frenos. Una rueda perdió graduación.
- Perdimos el trabajo de frenado en la rueda número 1 o rueda de direccional derecha por perdida de graduación (desgraduación (descalibración)) perdiendo un 25% de efectividad donde la fuerza mecánica en este elemento se va al vacío.
- 30

- Cada rueda cumple con un 25% de trabajo de frenado, en este caso tenemos tres ruedas graduadas con un 75% en efectividad.
- La temperatura se incrementó a 190 °C grados aproximadamente
- 5 • Esta unidad automotriz va a una velocidad de 70 kilómetros por hora donde se incrementó la distancia y ahora necesitara de 70 metros libres aproximadamente para detenerse.

En este caso, el sistema propuesto de la presente solicitud alertará ilustrando lo siguiente:

- 10 • El testigo derecho superior encenderá la luz intermitente azul donde aparece la letra G de desgraduación (descalibración) o daño súbito, al mismo tiempo sonará una alarma intermitente hasta que haya sido corregida la respectiva falla.

Tercero (3) Estado:

- 15 • Se observa que el camión de dos (2) ejes con cuatro (4) ruedas motrices cargado en trabajo normal, desplazándose en una vía de forma lineal.
- En este estado tenemos dos (2) ruedas graduadas y perdimos 2 elementos del sistema de frenos. Una rueda que perdió graduación y otra fracturó la campana (tambor de freno).
- 20 • Perdida del trabajo de frenado en la rueda número 1 o rueda de direccional derecha por perdida de graduación (desgraduación) (descalibración) perdiendo un 25% de efectividad donde la fuerza mecánica en este elemento se va al vacío.
- 25 • Perdida del trabajo de frenado de la rueda número 2 o rueda de tracción izquierda por fractura de la campana (tambor de freno) perdiendo un 25% de efectividad donde la fuerza mecánica en este elemento se va al vacío.
- Cada rueda cumple con un 25% de trabajo de frenado, en este caso tenemos dos (2) ruedas graduadas con menos del 50% de efectividad debido al incremento adicional de la temperatura.
- 30 • La temperatura se incrementó a más de 300 °C grados centígrados aproximadamente.

- Esta unidad automotriz va a una velocidad de 70 kilómetros por hora donde se incrementó la distancia y ahora necesitara de 110 metros libres aproximadamente para detenerse.

5 En este caso, el sistema propuesto de la presente solicitud alertará ilustrando, lo siguiente:

- El testigo derecho superior encenderá la luz intermitente azul donde aparece la letra G de desgraduación (descalibración) o daño súbito y sonará una alarma intermitente hasta que haya sido corregida la falla.
- 10 • El testigo izquierdo inferior encenderá la luz intermitente azul donde aparece la letra G de desgraduación (descalibración) o daño súbito y sonará una alarma intermitente hasta que haya sido corregida la falla.
- El testigo superior izquierdo enciende una luz intermitente roja donde aparece la letra T de temperatura (sobrecalentamiento) por la sobrecarga de trabajo, el elemento sobrepasa los 200 °C grados centígrados y a la vez sonará una alarma intermitente hasta que haya sido corregida la falla.
- 15 • El testigo inferior derecho enciende la luz intermitente roja donde aparece la letra T de temperatura (sobrecalentamiento) por la sobrecarga de trabajo, el elemento sobrepasa los 200 °C grados centígrados y sonará una alarma intermitente hasta que haya sido corregida la falla.
- 20

Cuarto (4) Estado:

- 25 • Se observa que el camión de dos (2) ejes con cuatro (4) ruedas motrices cargado en trabajo normal, desplazándose en una vía de forma lineal.
- En este caso tenemos una rueda graduada y “perdimos tres elementos del sistema de frenos”. Una rueda perdió graduación, otra fracturo la campana (tambor de freno) y se presentó otra novedad correspondiente a que hubo una ruptura del tubo de rache.
- 30

- Perdida del trabajo de frenado en la rueda número 1 o rueda de direccional derecha por perdida de graduación (desgraduación (descalibración)) perdiendo un 25% de efectividad donde la fuerza mecánica en este elemento se va al vacío.
- 5 • Perdida del trabajo de frenado de la rueda número 2 o rueda de tracción izquierda por fractura de la campana (tambor de freno) perdiendo un 25% de efectividad donde la fuerza mecánica en este elemento se va al vacío.
- 10 • Perdida del trabajo de frenado de la rueda número 2 o rueda de tracción derecha por ruptura de rache (slack adjuster) (Ver Figura No.10) perdiendo un 25% de efectividad donde la fuerza mecánica en este elemento se va al vacío.
- Cada rueda cumple con un 25% de trabajo de frenado, en este caso tenemos una rueda graduada con menos del 25% de efectividad debido al incremento adicional de la temperatura.
- 15 • La temperatura se incrementó a más de 500 °C grados centígrados aproximadamente.
- Esta unidad automotriz va a una velocidad de 70 kilómetros por hora donde se incrementó la distancia y ahora necesitara de 200 metros libres aproximadamente para detenerse.
- 20

En este caso, el sistema propuesto de la presente solicitud alertará ilustrando, lo siguiente:

- El testigo derecho superior enciende la luz intermitente azul donde aparece la letra G de desgraduación (descalibración) o daño súbito y a la vez sonará una alarma intermitente hasta que haya sido corregida la falla.
- 25 • El testigo izquierdo inferior enciende la luz intermitente azul donde aparece la letra G de desgraduación (descalibración) o daño súbito y a la vez sonará una alarma intermitente hasta que haya sido corregida la falla.
- 30 • El testigo derecho inferior enciende la luz intermitente azul donde aparece la letra G de desgraduación (descalibración) o daño

súbito y a la vez sonará una alarma intermitente hasta que haya sido corregida la falla.

- El testigo superior izquierdo enciende la luz intermitente roja donde aparece la letra T de temperatura (sobrecalentamiento) por la sobrecarga de trabajo, el elemento sobrepaso los 200 °C grados centígrados y a la vez sonará una alarma intermitente hasta que haya sido corregida la falla.

Los eventos se configuran de múltiples maneras en distintos escenarios, un cuadro de eventos similar a la tabla No.1 y los eventos descritos anteriormente, es factible que la temperatura se incremente en cada uno de los componentes de manera independiente ante la fractura o ruptura de los elementos que hacen parte del sistema de frenos.

En un cuadro de eventos similares adicionando factores tales como carretera en bajada o pendiente prolongada por varios kilómetros, es de tener en cuenta el incremento de temperatura y distancia de frenado, puesto que este es el escenario más exigente y de mayor accidentabilidad.

En cualquiera de los casos, Sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes (1, 1.1) propuesto en la presente solicitud, nos avisará en tiempo real la falla o las fallas en relación con el evento que pueda suceder. Este sistema propuesto en la presente invención está diseñado para que con la primera advertencia el operador se detenga de manera segura y repare la falla o en el caso de mal manejo u operación se detenga y permita la disipación de la temperatura o sobrecalentamiento, dando estabilidad y confort al sistema de frenos. De esta manera tendremos una regularidad, detectando a tiempo elementos del sistema frenos posiblemente que estén afectados o dañados, proporcionando estabilidad y eficiencia en los mantenimientos de la unidad automotriz.

¡Un siniestro produce pérdidas millonarias y lastimosamente pérdida de vidas, el sistema propuesto de la presente solicitud plantea cambiar el riesgo de estas pérdidas por mantenimiento preciso y manejo óptimo!

5

10

15

20

25

GLOSARIO

5 1. **Cámara de Aire o actuadores (Brake Chamber):** Son aquellos componentes que integran el sistema de frenado ya que estos son los encargados de transformar la energía neumática en energía mecánica la cual se transmite a los elementos de fricción para realizar el trabajo de frenado. Este elemento de seguridad cuenta con un resorte comprimido en su cuerpo posterior la cual puede ser liberado actuando este en caso de pérdida de presión de aire realizando el trabajo de frenado de emergencia. Hay dos tipos de cámara de aire o actuadores, así:

- **Cámara de aire sencilla:** Esta cámara se compone de un solo cuerpo y funciona con el freno de servicio.
- 15 • **Cámara de seguridad:** Esta cámara se compone de dos cuerpos uno de ellos es para el freno de servicio y el otro es para el freno de parqueo o seguridad.

20 2. **Rache de Freno (Zack adjuster):** Es un componente que hace parte del sistema de frenado la cual corrige el vacío creado entre los elementos de fricción producido por el desgaste generado por el uso habitual.

25 3. **Campana o Tambor (Drum Brake):** Es un elemento cilíndrico giratorio ubicado y ensamblado en los neumáticos y/o llantas de un vehículo, este elemento es el encargado de recibir y oponerse a los elementos de fricción (bandas o bloques de frenado), asimismo este elemento también tiene como función disipar el calor producto de la misma fricción.

30 4. **Zapata de freno (Air Brake Shoes):** Es un componente encargado de acoger o soportar los elementos de fricción (banda o bloque de frenado), estos elementos giran sobre un eje y reciben la fuerza mecánica de las cámaras o actuadores en la

cual se expanden dentro de la campana o tambor provocando la moderación del movimiento a través de la fricción.

- 5 **5. Caliper de freno (Caliper):** Es un componente que resguarda las pastillas y los pistones de freno el cual se emplea en el sistema de freno.
- 10 **6. Pastilla de Freno (Brake Pad):** Es un componente de fricción la cual se encuentra soportado sobre una placa de acero, este componente es el encargado del trabajo de frenado en el sistema de freno de disco.
- 15 **7. Banda o bloque de freno (Brake Lining):** Es un elemento que está elaborado de material abrasivo de fricción la cual hace parte del sistema de frenos de tambor, este elemento por medio de presión mecánica es el encargado de moderar y detener el tambor o campana.
- 20 **8. Leva de Freno (Camshaft Brake):** Es un componente en acero encargado de transmitir la fuerza generada por las cámaras o actuadores a las zapatas, este componente tiene un movimiento de giro y este guiado sobre unos bujes.
- 25 **9. Discos de Freno (Rotor):** Es un componente de características de fricción acoplado sobre el eje del vehículo automotriz, este componente es el encargado del trabajo de frenado en el sistema de frenado de disco.
- 30 **10. Rodajas de Freno (Cam Roller):** Es un componente cilíndrico elaborado en acero el cual permite el movimiento expansivo de la zapata.
- 11. Bujes de Freno (Bushings Brake):** Son componentes cilíndricos de apoyo en un eje, en donde estos componentes son

caracterizados por soportar los sistemas de giro en el sistema de frenos de aire.

5 **12. Resorte de Freno (Return Spring):** Es un componente metálico con un cuerpo helicoidal la cual tiene unos ganchos en sus extremos, en donde posee unas propiedades elásticas la cual es capaz de desprender su energía sin deformarse y retornar a su estado inicial. Estos componentes retornan a su estado inicial después de realizar el trabajo de frenado.

10 **13. Sistema de Advertencia de Freno (Brake Warning System - BWS):** El sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de freno de aire cuando se presenta las condiciones de alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos. Este sistema cuenta varios componentes tales como: Un display digital, un módulo regulador, un conector microcontrolador, varios sensores de fin de carrera con alarma visual y sonora y por último cuenta con varios sensores térmicos de contacto con alarma visual y sonora.

20 **14. MDBWS:** Monitor display digital del sistema propuesto.

25 **15. MRBWS:** Modulo regulador conector microcontrolador del sistema propuesto.

30 **16. MIBWS:** Modulo interfaz del sistema propuesto.

35 **17. PMBWS:** Placa microcontrolador del sistema propuesto.

18. SIBWS: Sensores infrarrojos del sistema propuesto.

19. SCBWS: Sensores térmicos de contacto del sistema propuesto.

20. SFSAFF: Sensores fin de carrera en cámara de aire del sistema propuesto.

21.RPBWS: Remache plástico de seguridad para cámara de aire del sistema propuesto.

5

10

15

20

25

NUEVO CAPITULO REIVINDICATORIO

1. Sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes (1, 1.1), **caracterizado porque** cuenta con los siguientes elementos:

a) Un Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) la cual es un componente electrónico que se compone de un conjunto o sistema de símbolos (iconos o testigos), por lo cual cuenta una configuración y una disposición ordenada respectivamente caracterizada porque sus testigos o iconos tienen la siguiente configuración, así:

- Lado izquierdo simbolizado con la letra (I) (1.3.1).
- Lado derecho simbolizado con la letra (B) (1.3.2).
- Alta temperatura simbolizado con la letra (T) (1.3.3).
- Desgraduación (descalibración) o daño súbito simbolizado con la letra (G) (1.3.4).
- Número de eje simbolizado con los números de ejes en este caso el numero (1) uno o el que aplique (1.3.5).

Asimismo, el Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) cuenta con un cable (1.3.6) que tiene con conectores multipines en la cual conecta el Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0) con el Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4),

igualmente este Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) cuenta con un buzzer para dar alertas sonoras, adicionalmente también cuenta con una tarjeta bluetooth, una tarjeta wifi y varios puertos para conexiones para módulos de telemetría (8).

- b) Un Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0) la cual es un componente electrónico que actúa como fuente reguladora de voltaje, la cual regula los voltajes recibidos de la batería de la unidad (12, 24 voltios) y los transforma en los voltajes indicados para cada uno de los componentes del sistema (1, 1.1), asimismo recepciona las señales enviadas por los Módulos Interfaz (MIBWS) (3.0), las cuales direcciona hacia el Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4) en cabina de manera ordenadamente y simultánea mediante un cable flexible (1.3.6) con conectores. Este Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0) se compone de un puerto conector (2.0.1) donde se conecta el cable (1.3.6) que va al Monitor Display Digital Electrónico (MDDBWS) (1.2, 1.3, 1.4), varios conectores tipo pacha (2.0.2) donde se conectan los Módulos Interfaz (MIBWS) (3.0), varios conectores multipines (2.0.3) para configuraciones requeridas, una placa de modulo regulador conector microcontrolador (2.0.4), un cable (1.3.6) con conectores y por ultimo cuenta con una batería.
- c) Un Módulo Interfaz (MIBWS) (3.0) es un conjunto de elementos electrónicos relacionados para funciones determinadas que trabajan de manera coordinada para detectar y responder a unos eventos físicos

definidos, eventos y medidas específicas del entorno operativo del sistema de freno de aire. Este Módulo Interfaz (MIBWS) (3.0) se compone de varios elementos que lo componen, estos elementos son:

Un módulo electrónico (3.0.1), un Microcontrolador (PMBWS) (3.0.2), varios sensores de temperatura infrarrojos (SIBWS) (5.0, 5.1), varios sensores térmicos de contacto con alarma sonora y luz intermitente (SCBWS) (6.0, 6.1), varios sensores de fin de carrera en cámaras de aire o actuadores con alarma sonora y luz intermitente (Brake Actuator) (Brake Chamber) (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3), varias líneas de sensores (3.0.3), una línea al Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0), un Conector multi vías (3.0.5, 7) para acoplar y desacoplar los Módulos Interfaz (MIBWS) (3.0) y los Módulos Reguladores Conectores Microcontroladores (MRDBWS) (2.0) en los remolques de las unidades automotrices y un remache plástico (RPBWS) (4.4), Conector Multi-vías (7).

2. Sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes (1, 1.1), según la reivindicación No.1, **caracterizada porque** el Módulo Regulador Conector Microcontrolador (MRDBWS) (2.0) está instalado en una carcasa plástica con un diseño resistente a la humedad sellado con epoxi.

3. Sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes (1,

1.1), según la reivindicación No.1, **caracterizada porque** el Módulo Interfaz (MIBWS) (3.0) está instalado en una carcasa plástica con un diseño resistente a la humedad sellado con epoxi.

5

4. Sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes (1, 1.1), según la reivindicación No.1, **caracterizada porque** una Placa Microcontrolador (PMBWS) (3.0.2), esta es una placa basada en un microcontrolador la cual está integrada de circuitos integrados en los que se graban instrucciones, los cuales se escriben con el lenguaje de programación que se utiliza en el entorno determinado, asimismo esta Placa Microcontrolador (PMBWS) (3.0.2) es una placa programable que puede ejecutar las diferentes instrucciones, entre ellas la conversión de señales (recibe y transmite señales) de este modo el Módulo Interfaz (MIBWS) (3.0) empleando el uso de los sensores digitales y analógicos.

10

15

20

5. Sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes (1, 1.1), según la reivindicación No.1, **caracterizada porque** los sensores de temperatura infrarrojos (SIBWS) (5.0, 5.1), son dispositivos opto - eléctricos que pueden captar y medir la radiación electromagnética infrarroja dentro de un área de visión específica la cual cuenta con las siguientes disposiciones: i) Ubicación (5.0.1) en donde este sensor térmico infrarrojo se encuentra localizado en un plano frontal del tambor o campana del sistema de freno, y a la vez se enseña su base y su ubicación respectivamente. ii)

25

30

35

Ubicación (5.0.2) en donde este sensor térmico infrarrojo se encuentra localizado en un plano lateral dentro del campo visual de la pestaña de la campana del sistema de freno, y a la vez se enseña su ubicación para mayor exactitud en la medida respectivamente. iii) La ubicación de la campana (5.0.3) del sistema de freno de aire respectivamente. iv) bajo una ubicación (5.1.1) en donde este sensor térmico infrarrojo se encuentra localizado en un plano diagonal en el sistema de frenos de disco, y a la vez se enseña su base y su ubicación respectivamente. v) Una ubicación (5.1.2) en donde este sensor térmico infrarrojo se encuentra localizado en un plano lateral en el sistema de frenos de disco, y a la vez se enseña su base y su ubicación respectivamente. vi) Una ubicación (5.1.3) en donde este sensor térmico infrarrojo se encuentra localizado en un plano frontal en el sistema de frenos de disco, y a la vez se enseña su base y su ubicación respectivamente. vii) la ubicación de la cámara de seguridad (5.1.4) del sistema de freno de disco.

6. Sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes (1, 1.1), según la reivindicación No.1, **caracterizada porque** los sensores infrarrojos (SIBWS) (5.0) se encuentran ubicados en el campo visual directo del elemento (Campanas (3.0.2)) a medir, también estos sensores (5.0) se encuentran instalados sobre un soporte metálico calibrable y a la vez sujetos al eje con tornillos a una respectiva base. Asimismo, los sensores infrarrojos (SIBWS) (5.1) se encuentran ubicados en el campo visual directo del elemento (Discos) a medir, asimismo estos sensores (5.1) se encuentran instalados sobre un soporte metálico calibrable y a la vez sujetos al eje con tornillos

a una respectiva base.

5 7. Sistema de advertencia y prevención de fallas en el
sistema de frenos de aire con respecto a la alta
temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación
(descalibración) y daños súbitos en sus componentes (1,
1.1), según la reivindicación No.1, **caracterizada porque**
los sensores térmicos de contacto con alarma sonora y luz
intermitente (SCBWS) (6.0, 6.1) son dispositivos
10 electrónicos para detectar una temperatura única y
permitir o restringir el flujo de corriente, realizan su trabajo
gracias a una resistencia interna que se expande o se
contrae y envían una señal eléctrica cuando llegan a una
medida exacta la cual cuenta con las siguientes
15 disposiciones y componentes: i) Una ubicación (6.0.1) el
cual se encuentra localizado en el sistema de frenos de
tambor y zapatas (6.0.2). ii) El sensor térmico de contacto
o en zapata (SCBWS) (6.0), en donde este sensor térmico
de contacto (6.0) va instalado en las zapatas (6.0.2). iii) se
20 muestra el sensor térmico de contacto (SCBWS) (6.1.1) en
el sistema de frenos de disco. iv) La ubicación (6.1.2) del
sensor térmico de contacto (SCBWS) (6.1) la cual se
encuentra instalado en el caliper del sistema de frenos de
disco. v) Alerta visual (6.1.3) del bombillo led intermitente
25 del sensor térmico de contacto (SCBWS) (6.1). vi) Alerta
sonora buzzer (6.1.4) intermitente en el sensor térmico de
contacto (SCBWS) (6.1).

30 8. Sistema de advertencia y prevención de fallas en el
sistema de frenos de aire con respecto a la alta
temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación
(descalibración) y daños súbitos en sus componentes (1,
1.1), según la reivindicación No.1, **caracterizada porque**
los sensores infrarrojos (SCBWS) (6.0) se encuentran en
35 contacto directo sujetos por medio de tornillos a las

zapatas (6.0.2) en la parte superior, igualmente estos sensores térmicos de contacto freno de disco-caliper (SCBWS) (6.1) se encuentran ubicados en contacto directo sujetos por medio de tornillos al caliper.

5

9. Sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes (1, 1.1), según la reivindicación No.1, **caracterizada porque** los sensores (SCBWS) (6.0, 6.1) están fabricados para una sola medida y se configuran en el sistema propuesto en la presente solicitud colocando el sensor (SCBWS) (6.0, 6.1) adecuado según los grados requeridos.

10

15

10. Sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes (1, 1.1), según la reivindicación No.1, **caracterizada porque** los sensores fin de carrera en cámaras de aire o actuadores con alarma sonora y luz intermitente (Brake Actuator) (Brake Chamber) (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) la cual son interruptores electrónicos de acción inmediata, que abren o cierran un circuito, tipo micro switch de pulso, adicionalmente, estos sensores fin de carrera (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) tienen un circuito lumínico y sonoro intermitente, con respecto a su ubicación externa, este circuito está unido y conectado al sensor por medio de una carcasa protectora y de sujeción, el cual se enciende cuando se activa el sensor permitiendo la rápida revisión y reparación de fallas por parte del personal externo tales como los técnicos en reparación, además, por medio de una tarjeta de componentes electrónicos intermitentes advierte visualmente por medio de leds y sonoramente por

20

25

30

35

medio de buzzer el momento exacto que el sensor genere la señal.

11. Sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes (1, 1.1), según la reivindicación No.1, **caracterizada porque** los sensores fin de carrera en cámaras de aire o actuadores con alarma sonora y luz intermitente (Brake Actuator) (Brake Chamber) (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) exacta la cual cuenta con las siguientes disposiciones y componentes: i) Una ubicación (4.0.1) el cual se encuentra localizado en la tapa frontal de las cámaras o actuador de aire o tapa de instalación. ii) Una ubicación o posición (4.0.2) en reposo con el pedal libre y el sensor el sensor fin de carrera en cámara de aire (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) desactivado (off). iii) Una ubicación o posición (4.0.3) donde el sensor fin de carrera en cámara de aire (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) esta activado (on), de forma que el disco del vástago (impulsador de cámara), ha llegado a su máximo recorrido interno por dinámica de desgraduación (descalibración) o perdida de graduación. iv) Cámaras de aire o actuadores (4.0.4) que hacen parte del sistema de frenos. v) Alerta visual (4.0.5) por medio de un bombillo led intermitente en el sensor fin de carrera en cámara de aire (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3). vi) Alerta sonora (4.0.6) por medio de un buzzer intermitente en el sensor fin de carrera en cámara de aire (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3). vii) Sensor fin de carrera en cámara de aire (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) en el sistema de frenos de disco (4.1). viii) Sensor fin de carrera en cámara de aire (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) bajo una ubicación o posición (4.1.1) en una cámara de aire de seguridad o doble cuerpo. ix) sensor fin de carrera en cámara de aire (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) bajo una

ubicación o posición (4.1.2) en una cámara de aire en el sistema de frenos de disco. x) Ubicación o posición (4.2.1) la cual se señala la marca (distancia A (valor de referencia)) del vástago (impulsador de cámara) en posición de reposo. xi) Ubicación o posición (4.2.2) la cual se señala la marca (distancia B (valor de referencia)) del vástago (impulsador de cámara) debido a la dinámica de desgraduación (descalibración) (distancia C (valor de referencia)). xii) un rache (4.2.3) y su dinámica de movimiento en las dos posiciones anteriores (4.2.1, 4.2.2), xiii) Ubicación e instalación (4.3) del sensor fin de carrera en cámara de aire (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) y su punto de contacto en la parte interna de la cámara donde hace contacto con el vástago. xiv) la tapa superior (4.3.2) de la cámara de aire. xv) Vástago (4.3.3) de la cámara de aire. xvi) Ubicación (4.3.4) del sensor fin de carrera en cámara de aire (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) en su punto de contacto con el disco del vástago (4.3.3).

12. Sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes (1, 1.1), según la reivindicación No.1, **caracterizada porque** los sensores de fin de carrera en cámara de aire o actuadores (SFBWS) (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (Brake Actuator) (Brake Chamber) son calibrables y están fijados sobre un remache plástico de seguridad (4.4).

13. Sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes (1, 1.1), según la reivindicación No.1, **caracterizada porque** el remache plástico de seguridad (4.4, 4.4.1) (RPBWS) es

un elemento de cuerpo cilíndrico plástico con cabeza cuadrada que tiene una trayectoria helicoidal en su centro la cual cuenta con los siguientes elementos y disposiciones: i) Remache plástico (4.4.1) con trayectoria helicoidal donde va roscado el sensor (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS). ii) Una ubicación (4.4.2) en la tapa superior de la cámara de aire. iii) Acople (4.4.3) entre el remache plástico (4.4.1) y el sensor (4.0, 4.1, 4.2, 4.3) (SFBWS).

14. Sistema de advertencia y prevención de fallas en el sistema de frenos de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, desgraduación (descalibración) y daños súbitos en sus componentes (1, 1.1), según la reivindicación No.1, **caracterizada porque** el conector Multi-vias (7.0) es un elemento conector que tiene como fin acoplar y desacoplar las unidades articuladas como tráileres o semi tráileres la cual cuenta con los siguientes elementos y disposiciones: i) Una configuración (7.0.1) la cual se emplea en las unidades motrices que cuentan con un remolque o semirremolque. ii) Una base fija para el remolque (7.0.2) en donde se ubica el Conector Multi-vias (7).