(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 310 661**

(51) Int. Cl.:
B62D 7/08 (2006.01)
B60G 3/28 (2006.01)
E01H 1/08 (2006.01)
B62D 5/04 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **03730473 .0**
(96) Fecha de presentación : **26.05.2003**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1633618**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **15.03.2006**

(54) Título: **Máquina barredora autopropulsada con dirección eléctrica y sistema de control relativo.**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.01.2009

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.01.2009

(73) Titular/es: **Unieco Costruzioni Meccaniche S.R.L.**
Via Balduina, 3
42010 Rio Saliceto, IT
I.S.A.L. S.R.L.

(72) Inventor/es: **Bussolotti, Dario y**
Salati, Frumenzio

(74) Agente: **Álvarez López, Fernando**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Máquina barredora autopropulsada con dirección eléctrica y sistema de control relativo.

La invención se refiere a una máquina barredora autopropulsada con dirección eléctrica y sistema de control relativo, o bien una máquina motorizada para uso en calles o superficies extensas, cubiertas o no, para limpiarlas y para recoger la suciedad y otros materiales presentes sobre dichas superficies. El operador está presente en la máquina barredora para guiarla donde sea necesario para la limpieza anteriormente mencionada.

El estado de la técnica comprende diversos tipos de máquinas barredoras motorizadas autopropulsadas, equipadas con una unidad para aspirar la suciedad así como con un depósito para recoger el material aspirado. Generalmente, estas máquinas barredoras son de gran tamaño y, por lo tanto, es difícil usarlas en áreas estrechas. Por consiguiente, en la limpieza de áreas estrechas o incluso en áreas con curvas cerradas son difíciles de usar.

En el estado de la técnica se conoce la solicitud de patente EP A 1164074, que describe una máquina barredora de pequeñas dimensiones que tiene un bastidor equipado con un pivote central para permitir que la máquina barredora circule por las esquinas. Además, el pivote central impide que se explote totalmente el espacio de la máquina y, de hecho, a los lados del pivote hay dos chaflanes de la carrocería de la máquina para permitir que el pivote sea acercado en la rotación de la dirección; de este modo, el uso del espacio es incompleto: la dirección sólo puede tener lugar para el tamaño de rotación del pivote; al dirigir las dos partes, una en el eje delantero y otra en el eje trasero, giran pivotando sobre su propio eje desplazando de lado las partes conectadas a la parte del bastidor respectiva. En conclusión, la máquina no es muy versátil. En la técnica anterior, además, resulta conocido usar aparatos de dirección hidráulica en máquinas motorizadas, que si se usan en máquinas barredoras hacen incómoda la cabina del conductor debido tanto a posibles fugas de aceite de los conductos como debido al elevado calor liberado desde las tuberías y componentes con aceite hidráulico. Además, un requisito bastante extendido para los usuarios de máquinas barredoras es la reducción de las intervenciones de mantenimiento y el propio coste de mantenimiento.

El documento US-A-5802665 desvela una máquina barredora autopropulsada según el preámbulo de la reivindicación 1.

Tal estado del arte es susceptible de mejoras sustanciales en relación con la posibilidad de realizar una máquina barredora autopropulsada que permita dirección en las pequeñas dimensiones requeridas incluso en espacios estrechos sin ocupar áreas amplias del lateral de la maquina en la dirección, permitiendo también que se usen depósitos de capacidad media para almacenar el material recogido, mejorando sustancialmente la capacidad de las máquinas barredoras análogas de la técnica anterior.

A partir de lo anterior surge la necesidad de resolver el problema técnico de encontrar una disposición de las partes de la máquina y particularmente de la dirección y el bastidor tal que permita el montaje de los miembros de la máquina manteniendo las dimensiones exteriores lo más bajas posible, para poder usarla en espacios cerrados. Un propósito más de la presente invención es realizar la motorización eléctricamente, tanto la tracción como para la dirección, para reducir las intervenciones y los costes de mantenimiento. Lo último, pero no por ello menos importante, es el propósito de realizar el sistema de control para la dirección y la tracción eléctricamente, facilitando así el control automatizado de las acciones antes de la intervención usual del operador.

La invención resuelve el problema técnico anteriormente mencionado adoptando: una máquina barredora autopropulsada que comprende un bastidor adecuado para recibir el contenedor de residuos, miembros de recogida y succión de desperdicios, una unidad de succión y filtrado, miembros para dirigir la máquina barredora, una posición de conducción en la cabina de la máquina equipada con miembros de control de dirección, por lo que tiene el eje de dirección delantero sostenido por brazos de la suspensión de los cuales los superiores están dispuestos a un nivel más alto que la altura máxima de la rueda del mismo eje, para permitir la rotación de la rueda interior al tomar una curva más allá del ángulo recto; estando dispuestos también los mecanismos articulados de dirección en dicho nivel superior; del mismo modo, los brazos inferiores están conformados para recibir dicha rueda interior en la posición de máxima curvatura; estando dicho contenedor, además, alojado sobre el eje trasero sostenido en los miembros de enganche y acoplamiento a dicha unidad de succión y filtrado; teniendo dicho eje trasero una planta en forma de U para recibir dicho contenedor de residuos directamente desde el suelo. Ventajosamente, el bastidor que une el eje delantero y el eje trasero es en forma de caja con una viga central.

Por otra parte, adoptando en dicho eje delantero una estructura de soporte conectada rígidamente a este bastidor para sostener dichos brazos superiores de la suspensión y para permitir el paso del tubo de succión desde la boca de succión inferior hasta la unidad de succión y filtrado superior.

Además, adoptando, en una nueva realización preferida: dicho eje posterior realizado con brazos oscilantes para sostener las ruedas conectadas en oscilación al bastidor a través de barras de torsión, alojadas ventajosamente en el propio vástago de oscilación. Adoptando, por otra parte, en una nueva realización preferida: el eje trasero equipado con motores de tracción individuales para cada rueda.

Una nueva realización preferida muestra una máquina barredora autopropulsada según la reivindicación 1 con dirección eléctrica: que comprende un armazón adecuado para recibir el contenedor de residuos, miembros de recogida

y succión de residuos, una unidad de succión y filtrado, miembros para dirigir la máquina barredora, una posición de conducción en la cabina de la máquina equipada con miembros de control de dirección, caracterizada porque tiene el accionador de dirección de estos miembros que está constituido por un motor eléctrico conectado a dichos miembros de control a través de una estación de control para la propia dirección con la función de accionar y controlar la dirección.

Por otra parte, adoptando, en una nueva realización preferida: dicha conexión entre los miembros de control de dirección y dicha estación de control con una conexión con un sensor doble y cables de conexión dobles dispuestos en caminos físicamente diferentes, mecánicamente resguardados y protegidos de posible daño.

Además, adoptando, en una nueva realización preferida: la estación de control de dirección estando constituida por dos microprocesadores de los cuales sólo uno es para accionamiento y sólo uno es para comprobar y monitorizar la orden y su efecto, con al menos un sensor de retroacción en dicho motor o en el árbol de rotación de la dirección, para realizar control de bucle abierto. Por otra parte, adoptando, en una nueva realización preferida: la estación de control de la dirección conectada con dos líneas de conexión, accionada una por dicho microprocesador de accionamiento y la otra por el microprocesador de comprobación y monitorización, a los conmutadores de seguridad previstos en el circuito de control de tracción, para actuar sobre los miembros de frenado de estos motores de tracción y para asegurar el frenado de emergencia correcto en acciones de bloqueo, error o emergencia del circuito de control de dirección. Además, adoptando, en una nueva realización preferida: dichos motores de tracción de tipo eléctrico, cada uno equipado con un sensor de rotación y de frenado electromagnético.

Por otra parte, adoptando, en una nueva realización preferida: dicho motor de accionamiento de dirección estando constituido por un motor de CA de frecuencia y corriente controladas por dicho microprocesador de accionamiento.

Además, adoptando, en una nueva realización preferida: dichos motores de tracción eléctrica de tipo de corriente alterna trifásica de frecuencia y corriente controladas por las estaciones de control electrónico individuales para cada motor.

Por otra parte, adoptando, en una nueva realización preferida: dichas estaciones de control electrónico de cada motor de tracción estando constituidas cada una por dos microprocesadores de los cuales sólo uno es para accionamiento y sólo uno es para monitorizar y comprobar la orden y su efecto, con al menos un sensor de retroacción en dicho motor de tracción, para realizar control de bucle abierto.

Además, adoptando, en una nueva realización preferida: un motor de velocidad gradual con un imán permanente en el rotor y un doble par de devanados del estator físicamente escalonados en un ángulo recto para constituir el generador de señales de control para dichos miembros de control de dirección; estando cada par de devanados del estator conectado a uno de dichos cables de conexión dobles con la estación de control de dirección.

Una nueva realización preferida muestra una máquina barredora según la reivindicación 1 y una unidad de dirección para vehículos autopropulsados que comprende: miembros para dirigir el vehículo, una posición de conducción equipada con miembros de control de dirección, dispositivos de accionamiento y control de los miembros de dirección, caracterizada porque tiene el accionador de dirección de estos miembros que está constituido por un motor eléctrico conectado a dichos miembros de control a través de una estación de control para la propia dirección con la función de accionar y controlar la dirección.

Por otra parte, adoptando, en una nueva realización preferida: dicha conexión entre los miembros de control de dirección y dicha estación de control con una conexión con un sensor doble y cables de conexión dobles dispuestos en caminos físicamente diferentes, mecánicamente resguardados y protegidos de posible daño.

Además, adoptando, en una nueva realización preferida: la estación de control de dirección estando constituida por dos microprocesadores de los cuales sólo uno es para accionamiento y sólo uno es para monitorizar y comprobar la orden y su efecto, con al menos un sensor de retroacción en dicho motor o en el árbol de rotación de la dirección, para realizar control de bucle abierto.

Por otra parte, adoptando, en una nueva realización preferida: la estación de control de la dirección conectada con dos líneas de conexión, accionada una por dicho microprocesador de accionamiento y la otra por el microprocesador de comprobación y monitorización, a los conmutadores de seguridad previstos en el circuito de control de tracción, para actuar sobre los miembros de frenado de estos motores de tracción y para asegurar el frenado de emergencia correcto en acciones de bloqueo, error o emergencia del circuito de control de dirección.

Además, adoptando, en una nueva realización preferida: dichos motores de tracción de tipo eléctrico, cada uno equipado con un sensor de rotación y de frenado electromagnético.

Por otra parte, adoptando, en una nueva realización preferida: dicho motor de accionamiento de dirección estando constituido por un motor de corriente alterna de frecuencia y corriente controladas por dicho microprocesador de accionamiento.

Finalmente, adoptando, en una nueva realización preferida: un motor de velocidad gradual con un imán permanente en el rotor y un doble par de devanados del estator físicamente escalonados en un ángulo recto para constituir el generador de señales de control para dichos miembros de control de dirección; estando cada par de devanados del estator conectado a uno de dichos cables de conexión dobles con la estación de control de dirección.

Se ilustra un modo de llevar a cabo la invención, meramente como ejemplo, en las siete tablas de dibujos adjuntas, en las que: la Figura 1 es una vista lateral esquemática de la máquina barredora autopropulsada según la presente invención; la Figura 2 es una vista en planta esquemática de la máquina barredora autopropulsada de la Figura previa; la Figura 3 es una vista en planta esquemática de la máquina barredora limitada al armazón, a la boca de succión y al conducto relativo así como a la carrocería exterior de la máquina; la Figura 4 es vista frontal esquemática limitada a las partes de la suspensión delantera y de la dirección; la Figura 5 es una vista en planta esquemática del bastidor con sólo con el eje trasero y el eje delantero con las partes de la suspensión y de la dirección; la Figura 6 es un diagrama de bloques de las conexiones entre los miembros de mando del conductor, el volante, el selector de marcha hacia delante/hacia atrás y el pedal del acelerador, y los accionadores para la dirección sobre las ruedas delanteras y de los motores de tracción sobre las ruedas traseras de la máquina barredora; la Figura 7 es un diagrama de circuito del sensor del volante; la Figura 8 es un diagrama de bloques de las conexiones entre los componentes del circuito de control de dirección eléctrica y la conexión a los dispositivos de frenado en el circuito de tracción.

La Figura 1 indica la máquina barredora 1 equipada con miembros de recogida 2 con cepillos giratorios 3 y una boca de succión 4 en la parte delantera: el operador 0 se sienta sobre el eje de dirección delantero 5, y el tubo de succión 6 cruza los miembros de dicho eje delantero 5 en una dirección inclinada y pasa por dentro del espacio interior entre los paquetes de baterías eléctricas 7; el bastidor en forma de caja 8 une el eje delantero 5 y el eje trasero 9 que está constituido por ruedas 10 conectadas a dicho bastidor 8 con brazos oscilantes únicos 11, estando dichas ruedas conectadas mecánicamente en rotación con un motor de tracción eléctrica 12 en cada lado; el depósito 13 para almacenar el material recogido estando alojado entre estas ruedas 10 del eje trasero 9, subido y bloqueado por el elevador 14. La parte superior de la carrocería 15 aloja los aparatos de succión y filtrado, no representados aquí, mientras que la cabina 16 está equipada con el volante 17 para el control eléctrico de la dirección.

En la Figura 2 también es posible ver las ruedas 18 del eje de dirección delantero con la máxima rotación de dirección 19, los brazos inferiores 20 conformados para recibir las ruedas 18 a la máxima dirección prevista, los brazos superiores 21 y el motor eléctrico 22 para accionar esta dirección.

En las Figuras 3 y 4 es posible ver los vástagos de pivote horizontales 23 de los brazos 20 y los enlaces 24 de las barras de acoplamiento 25 de la dirección; por otra parte, también es posible ver los montantes sub-verticales y rígidos 26, para sostener los cubos 27 de las ruedas 18.

Justo en la Figura 4, además, es posible ver la placa de conexión 28 de las barras de acoplamiento 25 al reductor 29 del accionador de dirección; este accionador está conectado rígidamente a la estructura de soporte 30 del bastidor 8 que también sostiene los brazos superiores 21, estando constituida ventajosamente por una ballesta para hacer elástica la reacción sobre la parte superior de dichos montantes 26 y para amortiguar así el eje delantero de la máquina. Por otra parte, dicha estructura de soporte 30 tiene un espacio 31 para permitir el paso del conducto de succión 6, no representado aquí. Por último, hay ménsulas laterales 32 para sostener los dos paquetes de baterías 7 en el bastidor 8, detrás del eje delantero 5.

En la Figura 5, por último, es posible ver la configuración del eje trasero 9 donde las ruedas 10 están conectadas en rotación con los cubos 33 a los brazos oscilantes 11 acoplados a su vez con el bastidor 8 a través de barras de torsión 34; la posición de dirección izquierda máxima 19, como puede verse claramente, está al máximo tamaño posible igual que la dirección derecha 35, de hecho, en ambos casos el eje de las ruedas 36 se extiende hasta llegar al punto medio P del eje trasero 9.

En la Figura 6, la rueda de dirección 17 está conectada en rotación con el generador de señales electrónicas G para constituir dichos sensores de control, y conectada a su vez a través de los cables dobles 37 a la estación de dirección electrónica CS, para constituir el aparato de control lógico; cada uno de estos cables dobles está blindado y protegido por una funda metálica así como están alojados en dos conductos separados con recorridos diferentes; dicha estación CS controla el motor con engranaje reductor 22, 29 para constituir dicho accionador, equipado con un sensor de rotación 38, que está constituido por un motor asíncrono trifásico de frecuencia y corriente controladas; por otra parte, dicha estación CS recibe la señal de rotación y posición de la dirección procedente del sensor ST conectado al árbol 39 de la placa 28; por último, dos conmutadores de proximidad IP, ventajosamente con efecto magnético, detectan la posición de parada final derecha e izquierda en la dirección.

El sistema de control de dirección está constituido por sensores (G) de la acción de control que envían (37) la señal al aparato de lógica de control (CS) que se encarga de enviar la señal de accionamiento al motor con engranaje reductor (22, 29), ventajosamente con un motor de CA trifásico, y por último los sensores de la posición alcanzada (ST, 38 e IP) en la dirección producen la retroacción en dicho aparato de lógica de control (CS).

Aún en la Figura 6 es posible ver la unidad de control de tracción que comprende los motorreductores 12 conectados con la transmisión T a la rueda trasera 10 respectiva; estos motores están equipados con un sensor de rotación eléctrico 40 respectivo y con un freno electromagnético 41; cada motorreductor 12 está conectado a la estación de con-

trol eléctrico respectiva CMS para el motor de la izquierda y CMD para el motor de la derecha: la señal de dirección de accionamiento procedente del selector D, la señal procedente de los pedales 42 y también la señal procedente del sensor de dirección ST llegan a dichas estaciones en paralelo para equilibrar la acción de tracción entre los dos motores, a través de dicha estación de dirección CS. Esta estación CS, cuando se ha detectado un error de funcionamiento, también advierte al usuario O de posible bloqueo o alarmas en la dirección mediante la alarma visual/sonora AVS en la cabina.

En la Figura 7 es posible ver el sensor de control de dirección G que está constituido por un motor de velocidad gradual, es decir, está equipado con dos pares de devanados dispuestos en cuadratura: el primer par A1-AC con B1-BC y el segundo par A2-AC con B2-BC. Son devanados del estator del motor que, puestos bajo la acción del imán permanente N-S, generan señales similares opuestas entre sí para que se puedan comparar con un par codificador doble. La presencia del sensor doble, es decir, los dos pares, y la presencia de los cables de conexión dobles 37 a la estación de dirección CS permite que la redundancia de señal entre el volante 17, rígidamente conectado en rotación con el imán permanente N-S del sensor G, y dicha estación CS, asegure la conexión entre el volante y dicha estación incluso en presencia de fallo en uno de los pares de devanados del sensor G o daño en un par de cables 37.

La estructura de la estación de dirección CS se representa en la Figura 8, en la que la señal procedente de G es enviada al microprocesador principal MM y al microprocesador de supervisión SM presente en esta estación; el microprocesador principal MM se encarga de enviar al motor con engranaje reductor 22, 29 la orden necesaria para el accionamiento de las barras de dirección 24 y 25. La respuesta a la orden dictada vuelve al microprocesador de supervisión SM con la retroacción del cumplimiento real de la orden procedente del sensor de rotación y posición de la dirección ST y del sensor de rotación 38 en el motor con engranaje reductor. Cuando se detecta un error de funcionamiento, la estación CS actúa manteniendo la orden de dirección ya dictada y actuando, con el circuito doble 43 y 44 por cada uno de dichos microprocesadores MM y SM, sobre dos conmutadores de seguridad IS en paralelo, para producir la redundancia de intervención y para evitar la retención de un conmutador, no permitiendo el frenado de seguridad, los cuales intervienen en los frenos electromagnéticos 41 de los motores de tracción con engranaje reductor 12 produciendo frenado rápido y controlado.

Proveyendo al bastidor 8 del elevador 14 y el eje trasero 9 abierto para recibir el contenedor 13 se produce un alto grado de manejo con el usuario pudiendo llevar a cabo la maniobra de reemplazar el contenedor 13, descargando el lleno y cargando el vacío. Por otra parte, la posición de las ménsulas laterales 32 para sostener las baterías respectivas 7 facilita la sustitución de las propias baterías cuando la máquina barredora se lleva hasta un grupo de rodillos para cargar/descargar dichas baterías. En uso, la duración de las baterías, debido también a la absorción sustancial debida a aspiración, no era mayor de dos horas de trabajo continuo; por lo tanto, se ha previsto y se ha facilitado la sustitución de estas baterías.

El eje delantero 5, debido a su configuración, tiene una disposición de la suspensión que permite la máxima rotación útil de las ruedas para dirección; de hecho, las ruedas 18 pueden adoptar la posición 19 para dirigir a la izquierda y para dirigir a la derecha. En los dos casos se alcanza la máxima rotación posible, es decir, con el centro de curvatura coincidiendo con el punto medio P del eje trasero 9. Tal rotación es posible debido a la disposición de los brazos superiores 21 a una altura mayor que el volumen en altura de las ruedas delanteras 18 y por la configuración curvada de los brazos inferiores 20 para recibir las ruedas interiores 18 en la curvatura, que se giran más allá del ángulo recto. Por último, la altura sustancial entre los pares de brazos 20 y 21 permiten el paso del conducto de succión 6, para reducir el volumen total de la máquina.

El manejo de la unidad de dirección eléctrica tiene lugar con el volante 17 que está ligeramente frenado para dar al usuario la sensación de resistencia al actuar sobre dicho volante, evitando giros demasiado rápidos y rotaciones involuntarias. El generador de señales de control G está conectado con dichos cables dobles a la estación de control de dirección CS que también recibe las señales de retorno procedentes de los sensores de rotación 38 del motor con engranaje reductor 22 y ST y procedentes de los sensores de posición y rotación del árbol de transmisión de la dirección, pudiendo así llevar a cabo la comprobación de la acción ordenada. La unidad de control de tracción, por otra parte, está dividida y es especular en los dos motorreductores 12 para poder actuar basándose en la posición de la dirección detectada por el sensor ST y para permitir hasta la rotación contraria de los motores necesaria para dirección máxima, es decir, como se establece con el centro de rotación en P.

El generador de señales de control G, Figura 7, tiene un motor de velocidad gradual usado como generador de impulsos. Puede estar conectado a un par de codificadores; de hecho, los dos pares de devanados del estator en cuadratura están acoplados magnéticamente con el rotor del imán permanente N-S, así cuando el rotor se conecta en rotación con el volante 17, para cada posición angular variará la respuesta de este generador de impulsos. La presencia de los devanados dobles, y también de los cables de conexión dobles 37, permite que se obtenga dicha redundancia de la señal para evitar posibles errores de funcionamiento o de transmisión de datos a la estación CS. Por otra parte, la señal de respuesta de dicho sensor G depende de la velocidad de rotación del volante; a una velocidad baja la señal es menos frecuente, mientras que a una velocidad alta es más frecuente, pero también con una mayor amplitud. Por lo tanto, la determinación de la frecuencia puede comprobarse con una medición de la amplitud de la señal; de hecho, si en la determinación de frecuencia hay conmutación continua en un canal con otro en reposo, puede detectarse inmediatamente el caso de un cortocircuito de un canal de tierra (gran amplitud en una señal que sigue conmutando y nada en la otra); o si no, en el caso de saltos en la medición de impulsos debido a la posición del motor de velocidad gradual cerca

de una zona de transmisión en un canal (prácticamente amplitud cero en ambos canales). Con un solo codificador no sería posible distinguir entre los errores anteriormente mencionados, dejando ambigüedad de interpretación.

En la acción de ordenar a la estación CS para controlar la dirección, el microprocesador principal MM calcula qué acción de control ha de aplicarse al motor de dirección 22 basándose en la orden sobre el volante 17. Las variables de control son los voltajes de fases concatenadas que se aplican al motor asíncrono trifásico, así, después de los cálculos de los mismos se modulará la velocidad de rotación del motor actuando sobre la frecuencia y el par motor se controlará actuando sobre la amplitud de los voltajes aplicados a las fases del motor. El control es del tipo de bucle abierto, con frecuencias proporcionales a la velocidad de rotación del volante y la detención de la acción de dirección se llevará a cabo por el usuario cuando la máquina haya adoptado la configuración deseada.

Por último, con la disposición del microprocesador doble MM y SM son posibles muchos diagnósticos de funcionamiento de las partes usadas, permitiendo la comprobación haya o no un error y permitiendo que se bloquee la tracción con frenada controlada, actuando sobre los conmutadores de seguridad IS y sobre los frenos electromagnéticos 41; la dirección no se modifica en la etapa de parada de alarma porque no existe la típica retroacción de controles en bucle cerrado que, con la información corrupta por un error, causaría un cambio repentino en la orden; esto sería inaceptable en el control de dirección porque causaría la variación repentina de la curva establecida.

Por lo tanto, el microprocesador de supervisión SM lleva a cabo una actividad de monitorización de diagnóstico en retroacción sobre la acción de mando generada por MM, comprobando si el signo de la frecuencia de la orden de MM es compatible con los datos detectados sobre la rotación del motor 22; por otra parte, el SM lleva a cabo la función de comprobar la periodicidad de las órdenes de MM al motor 22 y, a falta del impulso de respuesta a la orden, el microprocesador SM bloquea la dirección, deteniendo todas las acciones de modificación y deteniendo la máquina barredora con frenada controlada.

Las ventajas obtenidas por esta invención son: la configuración de la máquina barredora 1 es compacta y fácil de usar, pudiendo trabajar con mayores contenedores de residuos 13 que las otras máquinas barredoras pequeñas presentes en el mercado. Esto se debe a la configuración del eje trasero 9 que aloja dicho contenedor entre las ruedas 10. Por otra parte, los cepillos giratorios 3 y la boca de succión 4 están dispuestos debajo de la cabina para no estorbar la parte delantera de la máquina. De este modo, la boca de succión 4 está dispuesta prácticamente debajo del asiento de los usuarios y tiene el conducto de succión 6 que pasa entre los brazos 20, 21 del eje de dirección delantero 5. Además, la configuración y disposición en altura de estos brazos permiten que las ruedas delanteras 18 dirijan con el máximo ángulo posible; con el centro de la curva en el punto medio P del eje trasero 9. La tracción eléctrica con dos motorreductores 12, uno por rueda 10, también permite que se tome dicha curva si se dan órdenes a estos motorreductores basándose en la posición del árbol de dirección 39 y de las ruedas 18 hasta la rotación hacia atrás de las ruedas traseras 10. La disposición de estiba lateral de las baterías 7 sobre las ménsulas laterales 32 permite la sustitución rápida de las mismas sin tener que levantarlas, sino haciéndolas deslizar sobre un grupo de rodillos adecuado, cuando la máquina barredora está junto al grupo de rodillos.

Además, la adopción del motor de velocidad gradual usado como generador de impulsos es muy ventajosa ya que tiene circuitería totalmente pasiva y por lo tanto sustancialmente resistente. Por consiguiente, este motor de velocidad gradual, como generador de impulsos, no está sometido a perturbaciones, descargas electrostáticas, sobretensiones, cortocircuitos u otros problemas, es decir, tienen menos sensibilidad a averías. Por último, este motor de velocidad gradual tiene redundancia de la señal, lo que duplica la certeza de suministrar la información de control de dirección a la estación CS. El motor con engranaje reductor 22, 29 del accionador de dirección, cuando se usa un motor eléctrico trifásico de CA, también permite la comprobación de la dirección de rotación y la velocidad de rotación con una comparación de los voltajes en al menos dos devanados del estator.

En la realización práctica, los materiales, los tamaños y los detalles pueden ser diferentes de los indicados, pero técnicamente equivalentes a ellos, sin apartarse por esta razón del ámbito legal de la presente invención. Así, la unidad de mando de dirección eléctrica puede aplicarse también, ventajosamente, a máquinas con tracción que tienen un motor diesel y transmisión hidrostática y eléctrica de la potencia a las ruedas 10. Estas máquinas barredoras pueden usarse en espacios extensos y abiertos como calles y grandes áreas urbanas o industriales.

Dichos motores de tracción 12, para un mayor ahorro de energía, en lugar de los motores eléctricos habituales con un colector pueden ser motores de tracción de CA, comandados con un inversor de potencia de frecuencia y corriente controladas dispuesto en cada estación CMS y CMD.

Por último, aunque menos ventajosamente, el motor del accionador de la dirección puede ser de corriente continua en lugar de dicho motor trifásico de CA.

REIVINDICACIONES

1. Máquina barredora autopropulsada (1) que comprende: un contenedor de residuos (13), un bastidor (8) adecuado para recibir dicho contenedor de residuos (13), un miembro de recogida de desperdicios (2), miembros de succión que comprenden una boca de succión (4) y un conducto de succión (6), una unidad de succión y filtrado, miembros de control de dirección (17, G) para dirigir la máquina barredora (1), una cabina (16) con una posición de conducción, y un eje de dirección delantero (5) para permitir la rotación de una rueda delantera interior (18) al tomar una curva más allá del ángulo recto, **caracterizada** porque dicho eje de dirección delantero (5) está sostenido por brazos de una suspensión (20, 21) de los cuales los brazos superiores (21) están dispuestos a un nivel más alto que la altura máxima de una rueda (18) del mismo eje; mecanismos articulados de dirección (24, 25, 28) que también están dispuestos en dicho nivel superior; del mismo modo, los brazos inferiores (20) están conformados para recibir dicha rueda interior delantera (18) en la posición de máxima curvatura; dicho contenedor (13) estando, además, alojado sobre un eje trasero (9) sostenido en los miembros de enganche y acoplamiento (14) a dicha unidad de succión y filtrado; teniendo dicho eje trasero (9) una planta en forma de U para recibir dicho contenedor de residuos (13) directamente desde el suelo; tiene, además, en dicho eje delantero (5), una estructura de soporte (30) conectada rígidamente al bastidor (8) para sostener dichos brazos superiores (21) de la suspensión y un espacio (31) para permitir el paso del conducto de succión (6) desde la boca de succión (4) hasta la unidad de succión y filtrado superior.

2. Máquina barredora autopropulsada, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque tiene un bastidor (8) que une el eje delantero (5) y el eje trasero (9) en forma de caja con una viga central.

3. Máquina barredora autopropulsada, según una de las reivindicaciones previas 1, 2, **caracterizada** porque tiene dicho eje trasero (9) realizado con brazos oscilantes (11) para sostener las ruedas traseras (10) conectadas en oscilación al bastidor (8) a través de barras de torsión (34) alojadas ventajosamente en un vástago de oscilación común.

4. Máquina barredora autopropulsada, según la reivindicación previa 1, **caracterizada** porque tiene el eje trasero (9) equipado con motores de tracción individuales (12) para cada rueda trasera (10).

5. Máquina barredora autopropulsada, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque tiene un accionador de dirección de los miembros de dirección que está constituido por un motor eléctrico (22) conectado a dichos miembros de control (17, G) mediante una estación de control de dirección (CS) para la propia dirección con la función de accionar y controlar la dirección; tiene, por otra parte, la conexión entre los miembros de control de dirección (17, G) y dicha estación de control (CS) con una conexión con un sensor doble (G) y cables de conexión dobles (37) dispuestos en caminos físicamente diferentes, mecánicamente resguardados y protegidos de posible daño.

6. Máquina barredora autopropulsada, según la reivindicación 5, **caracterizada** porque dicho sensor (G) incluye al menos un motor de velocidad gradual usado como generador de impulsos totalmente pasivo.

7. Máquina barredora autopropulsada, según la reivindicación previa 5, **caracterizada** porque tiene el eje trasero (9) equipado con motores de tracción individuales (12) de tipo eléctrico para cada rueda trasera (10).

8. Máquina barredora autopropulsada, según la reivindicación 5, **caracterizada** porque un volante (17) está ligeramente frenado para dar al usuario la sensación de resistencia al actuar sobre dicho volante, evitando giros demasiado rápidos y rotaciones involuntarias.

9. Máquina barredora autopropulsada, según la reivindicación previa 5, **caracterizada** porque tiene la estación de control de dirección (CS) que está constituida por dos microprocesadores de los cuales sólo uno es para accionamiento (MM) y sólo uno es para comprobar y monitorizar (SM) la orden y su efecto, con al menos un sensor de retroacción (ST) en dicho motor eléctrico (22) o en el árbol de rotación de la dirección (39), para realizar un control de bucle abierto.

10. Máquina barredora autopropulsada, según la reivindicación previa 9, **caracterizada** porque tiene la estación de control de dirección (CS) conectada con dos líneas de conexión (43, 44), accionada una por el microprocesador de accionamiento (MM) y la otra por el microprocesador de comprobación y monitorización (SM), a los conmutadores de seguridad (IS) previstos en el circuito de control de tracción, para actuar sobre los miembros de frenado de los motores de tracción (12) y para asegurar el frenado de emergencia correcto en acciones de bloqueo, error o emergencia del circuito de control de dirección.

11. Máquina barredora autopropulsada, según la reivindicación previa 10, **caracterizada** porque tiene dichos motores de tracción (12) de tipo eléctrico, cada uno equipado con un sensor de rotación (40) y un sensor de frenado electromagnético (41).

12. Máquina barredora autopropulsada, según la reivindicación previa 9, **caracterizada** porque tiene dicho motor eléctrico (22) que está constituido por un motor de CA de frecuencia y corriente controladas por dicho microprocesador de accionamiento (MM).

13. Máquina barredora autopropulsada, según la reivindicación previa 11, **caracterizada** porque tiene dichos motores de tracción (12) de tipo eléctrico de corriente alterna trifásica de frecuencia y corriente controladas por estaciones de control electrónico individuales (CMS, CMD) para cada motor de tracción (12).

14. Máquina barredora autopropulsada, según la reivindicación previa 13, **caracterizada** porque tiene dichas estaciones de control electrónico (CMS, CMD) para cada motor de tracción (12) estando constituidas cada una por dos microprocesadores de los cuales sólo uno es para accionamiento (MM) y sólo uno es para comprobar y monitorizar (SM) la orden y su efecto, con al menos un sensor de retroacción (ST) en cada motor de tracción (12), para realizar un control de bucle abierto.

15. Máquina barredora autopropulsada, según la reivindicación previa 7, **caracterizada** porque tiene un motor de velocidad gradual con un imán permanente (N-S) en el rotor y un doble par (A1-AC con B1-BC, AC-A2 con BC-B2) de devanados del estator físicamente escalonados en un ángulo recto para constituir un generador de señales de control para dicho accionador de dirección de los miembros de dirección; estando cada par de devanados del estator conectado a uno de dichos cables de conexión dobles (37) con la estación de control de dirección (CS).

16. Máquina barredora autopropulsada, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque tiene un accionador de dirección de los miembros de dirección que está constituido por un motor eléctrico (22) conectado a dichos miembros de control de dirección (17, G) mediante una estación de control de dirección (CS) para la propia dirección con la función de accionar y controlar la dirección; tiene, por otra parte, la conexión entre los miembros de control de dirección (G) y dicha estación de control (CS) con conexión con un sensor doble (G) y cables de conexión dobles (37) dispuestos en caminos físicamente diferentes, mecánicamente resguardados y protegidos de posible daño.

17. Máquina barredora autopropulsada, según la reivindicación 16, **caracterizada** porque un volante (17) está ligeramente frenado para dar al usuario la sensación de resistencia al actuar sobre dicho volante, evitando giros demasiado rápidos y rotaciones involuntarias.

18. Máquina barredora autopropulsada, según la reivindicación 16, **caracterizada** porque tiene la estación de control de dirección (CS) que está constituida por dos microprocesadores de los cuales sólo uno es para accionamiento (MM) y sólo uno es para comprobar y monitorizar (SM) la orden y su efecto, con al menos un sensor de retroacción (ST) en dicho motor eléctrico (22) o en el árbol de rotación de la dirección (39), para realizar un control de bucle abierto.

19. Máquina barredora autopropulsada, según la reivindicación 18, **caracterizada** porque tiene la estación de control de dirección (CS) conectada con dos líneas de conexión (43, 44), accionada una por el microprocesador de accionamiento (MM) y la otra por el microprocesador de comprobación y monitorización (SM), a conmutadores de seguridad previstos en el circuito de control de tracción, para actuar sobre los miembros de frenado de los motores de tracción (12) y para asegurar el frenado de emergencia correcto en acciones de bloqueo, error o emergencia del circuito de control de dirección; estando cada motor de tracción (12) equipado con un sensor de rotación (40) y un sensor de frenado electromagnético.

20. Máquina barredora autopropulsada, según la reivindicación previa 19, **caracterizada** porque tiene dicho motor eléctrico (22) que está constituido por un motor de CA de frecuencia y corriente controladas por dicho microprocesador de accionamiento (MM).

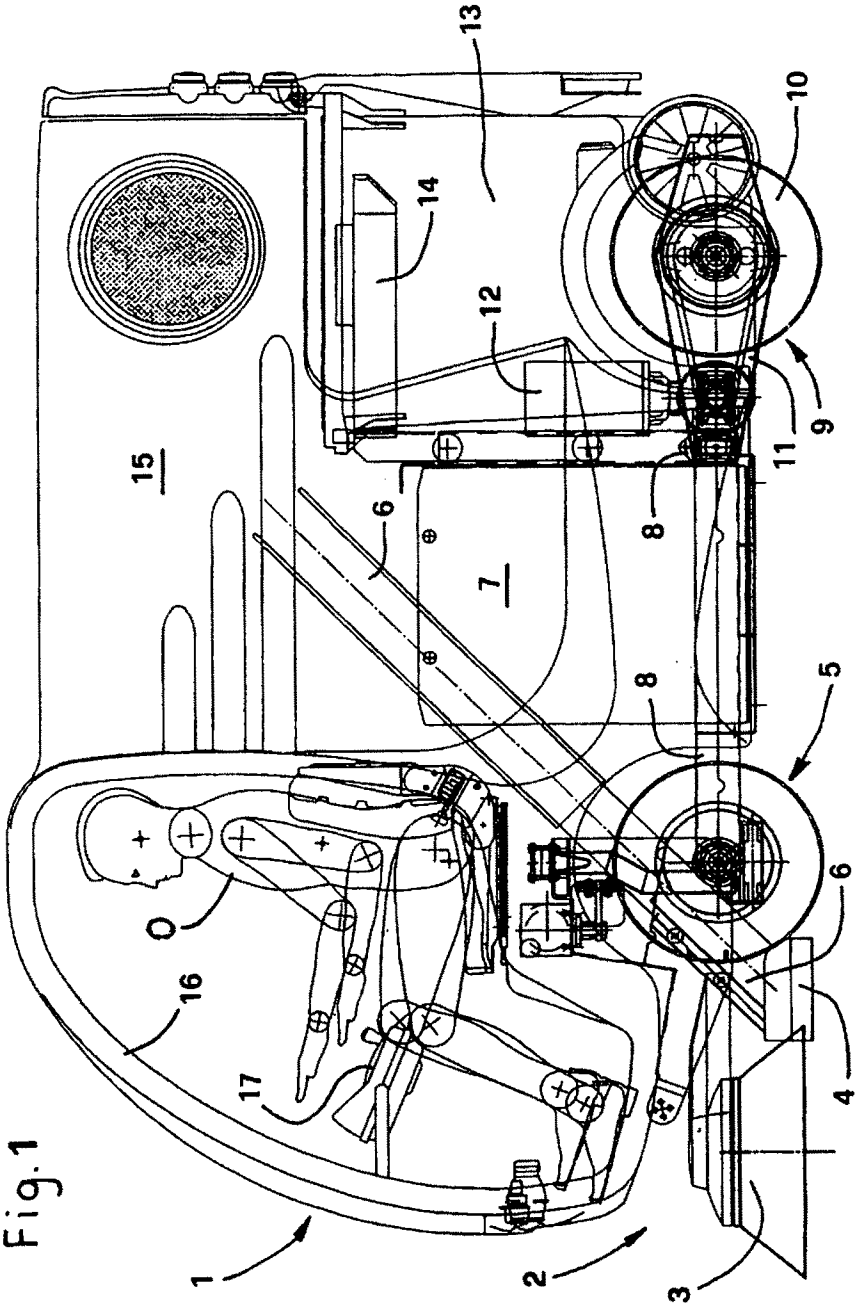


Fig.1

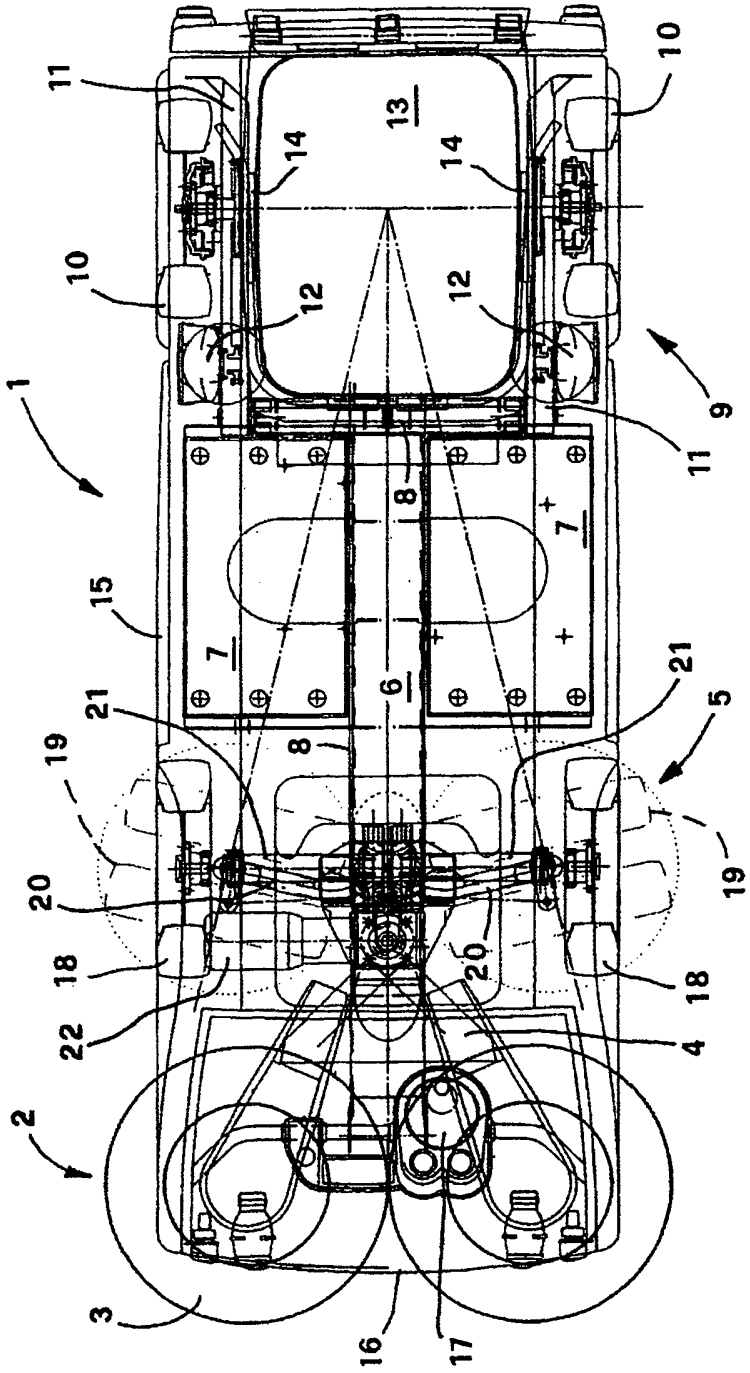

11
10
13
14
14
10
12
12
1
9
11
8
7
7
15
6
21
21
5
8
19
19
20
20
18
18
22
4
2
3
16
17

Fig. 2

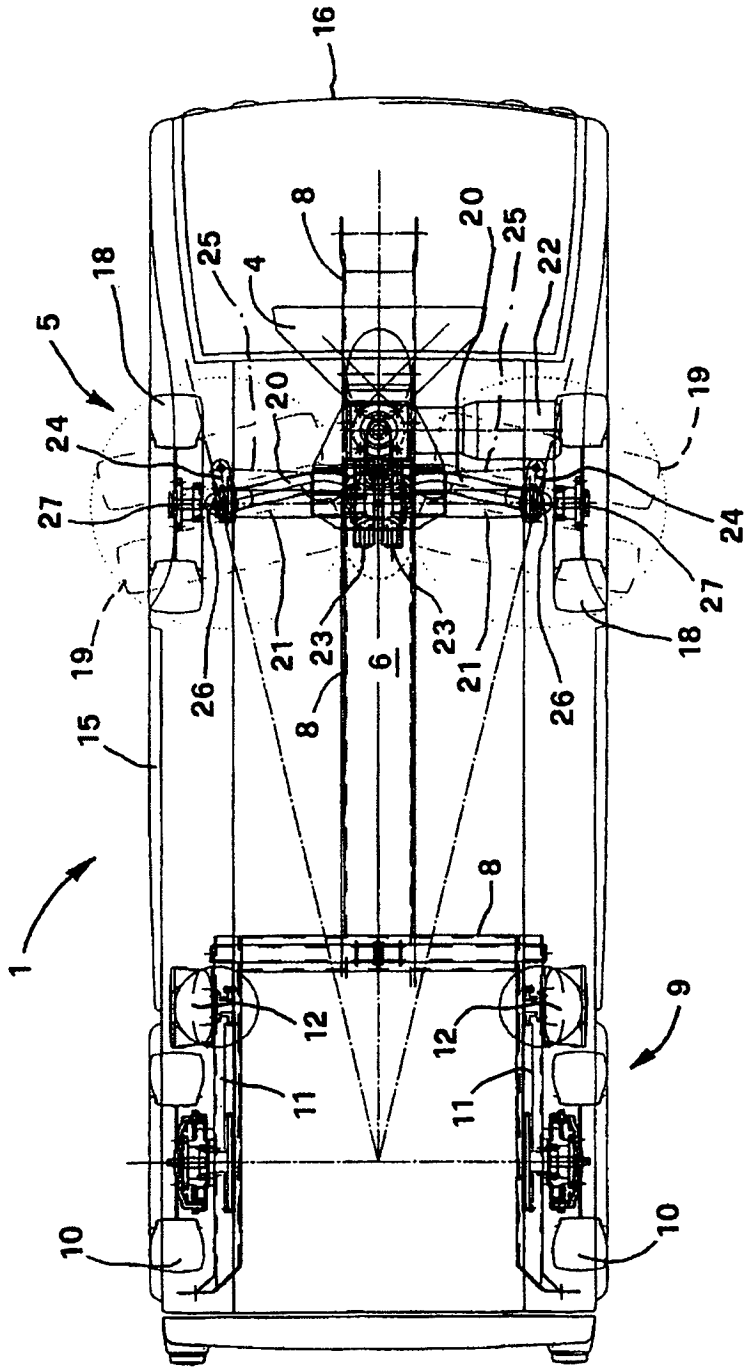

16
8
20
25
22
25
4
18
5
20
19
24
27
24
27
19
18
26
21
23
6
23
21
26
8
15
1
8
12
12
9
11
11
10
10

Fig.3

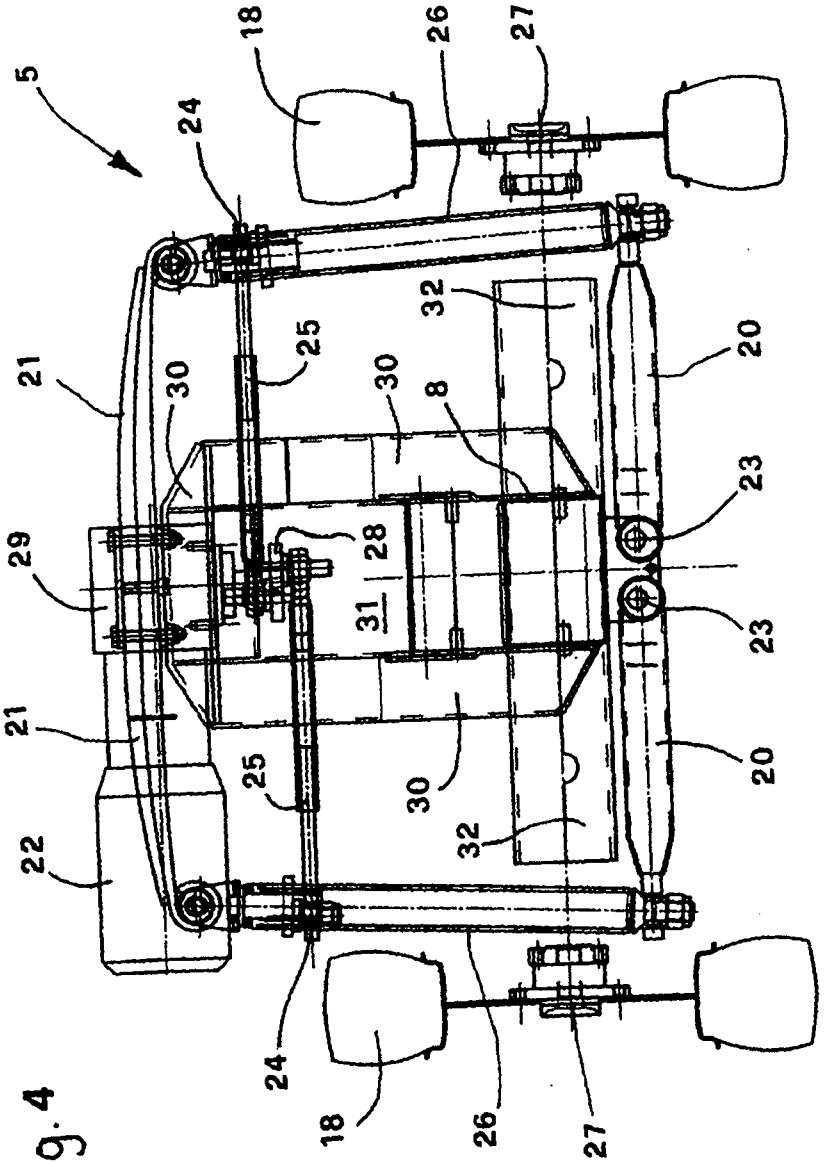


Fig. 4

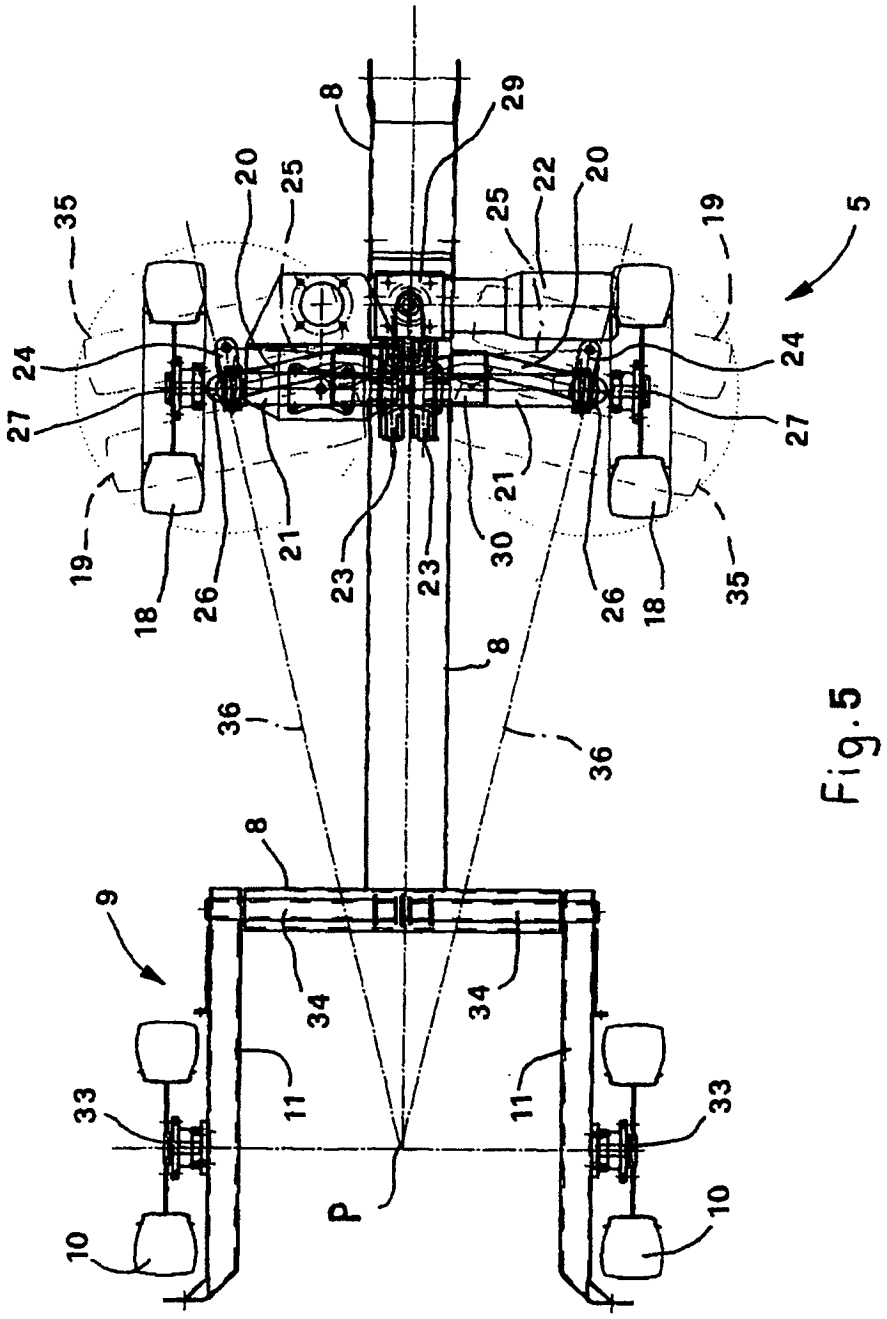
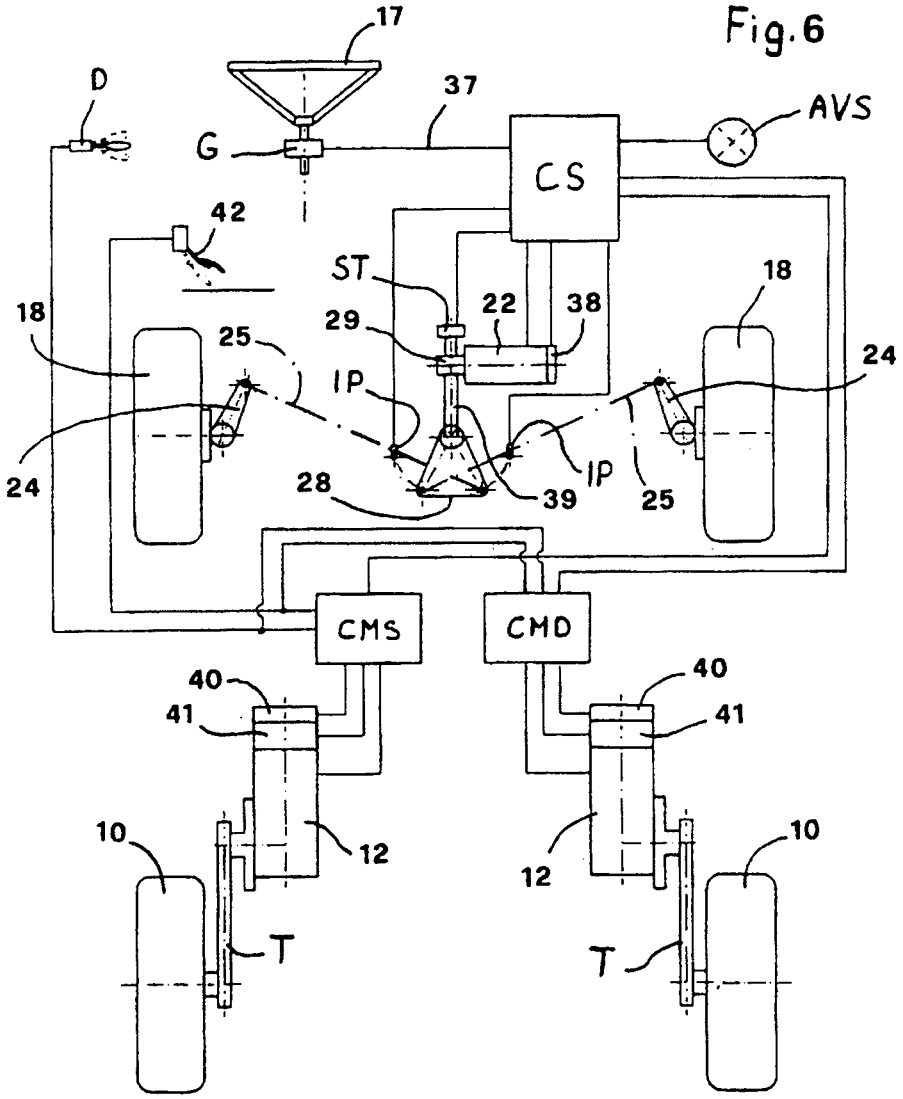

8
29
20
25
22
20
25
35
19
5
24
24
27
27
21
21
19
18
26
23
23
30
26
18
35
8
36
36
8
9
34
34
11
11
33
33
P
10
10

Fig.5

Fig.6


17
D
37
AVS
G
CS
42
ST
18
18
22
38
29
25
IP
24
24
IP
28
39
25
CMS
CMD
40
40
41
41
10
12
12
10
T
T

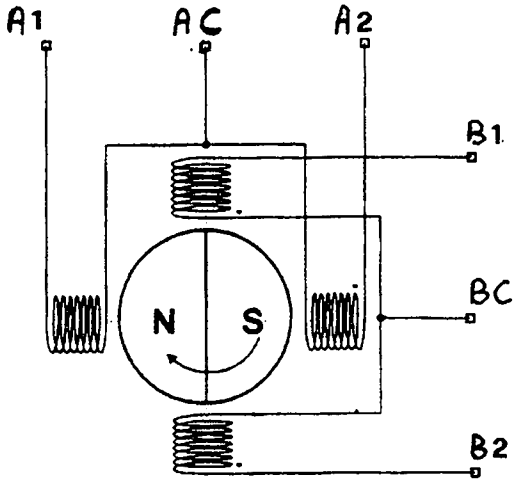


Fig. 7

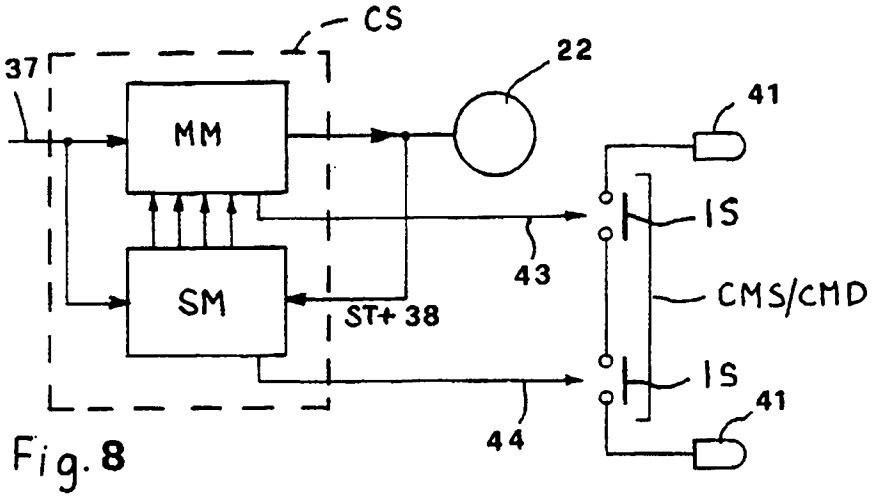


Fig. 8