



No. 15-289495- -00000-0000

Fecha: 2015-12-04 10:30:46 Dep. 2020 DIR NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 20-32



DELEGATURA PROPIEDAD INDUSTRIAL

PATENTE DE INVENCION

EXPEDIENTE No _____

TITULO BARREDORA DE CEPILLO PARA BARRIDO DE VIAS PROPULSADA POR EL EMPUJE DE UNA FUENTE EXTERNA DE POTENCIA

CLASIFICACION INTERNACIONAL _____

SOLICITANTE: EDUARDO JOSE URREA REBOLLEDO.

DOMICILIO: SANTIAGO DE CALI, VALLE DEL CAUCA, COLOMBIA

APODERADO DARIO CARDENAS NAVAS

BOGOTA D.C. _____

PETITORIO



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 15-289495- -00000-0000

Fecha: 2015-12-04 10:30:46 Dep. 2020 DIR.NUEVASCF
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACIÓN Folios: 23a

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE

SOLICITUD DE:

☒

Patente de Invención

☐

Patente de Modelo de Utilidad

2

SOLICITANTE

Nombre: Eduardo Jose Urrea Rebolledo
Dirección: Calle 5 No. 80-109 Apto 113
Nacionalidad o Domicilio Colombiano
Lugar de Constitución
Teléfono 3137800 Fax 3122420
E-mail Infopi@cardenasycardenas.com

IDENTIFICACION

☒

C.C.

☐

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

Cuál

Número 1130612687 Cali

3

REPRESENTANTE O APODERADO

Nombre: Darío Cardenas Navas
Dirección: Cra 7 No 71 - 52 Torre B Piso 9
Teléfono 3137800 Fax
Email infopi@cardenasycardenas.com

IDENTIFICACIÓN

☒

C.C.

☐

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

Cuál

Número 17066629 TP 1250

En caso de hacer presentado poder general para asuntos que se adelanten ante la Delegatura de Propiedad Industrial, sírvase indicar el número de radicación (del poder)

4 INVENTOR (ES)
(72)

Nombre : Eduardo Jose Urrea Rebolledo
Dirección: Calle 5 No. 80-109 Apto 113
Nacionalidad o Domicilio: Colombiano

5 Título (54) : BARREDORA DE CEPILLOS PARA BARRIDO DE VIAS PROPULSADA POR EL EMPUJE DE UNA FUENTE EXTERNA DE POTENCIA

6 Número de Reivindicaciones: 10

7 Clasificación Internacional (51)

8

(33) País de Origen

(32) Fecha

(31) Número de Solicitud

Prioridad

SI

X

NO

9 Para publicar a partir de la fecha de la presente solicitud o de la prioridad invocada a los:

☒

Inmediato

☐

6 meses

☐

12 meses

☐

18 meses

10

Comprobante de Pago No:

15-130732

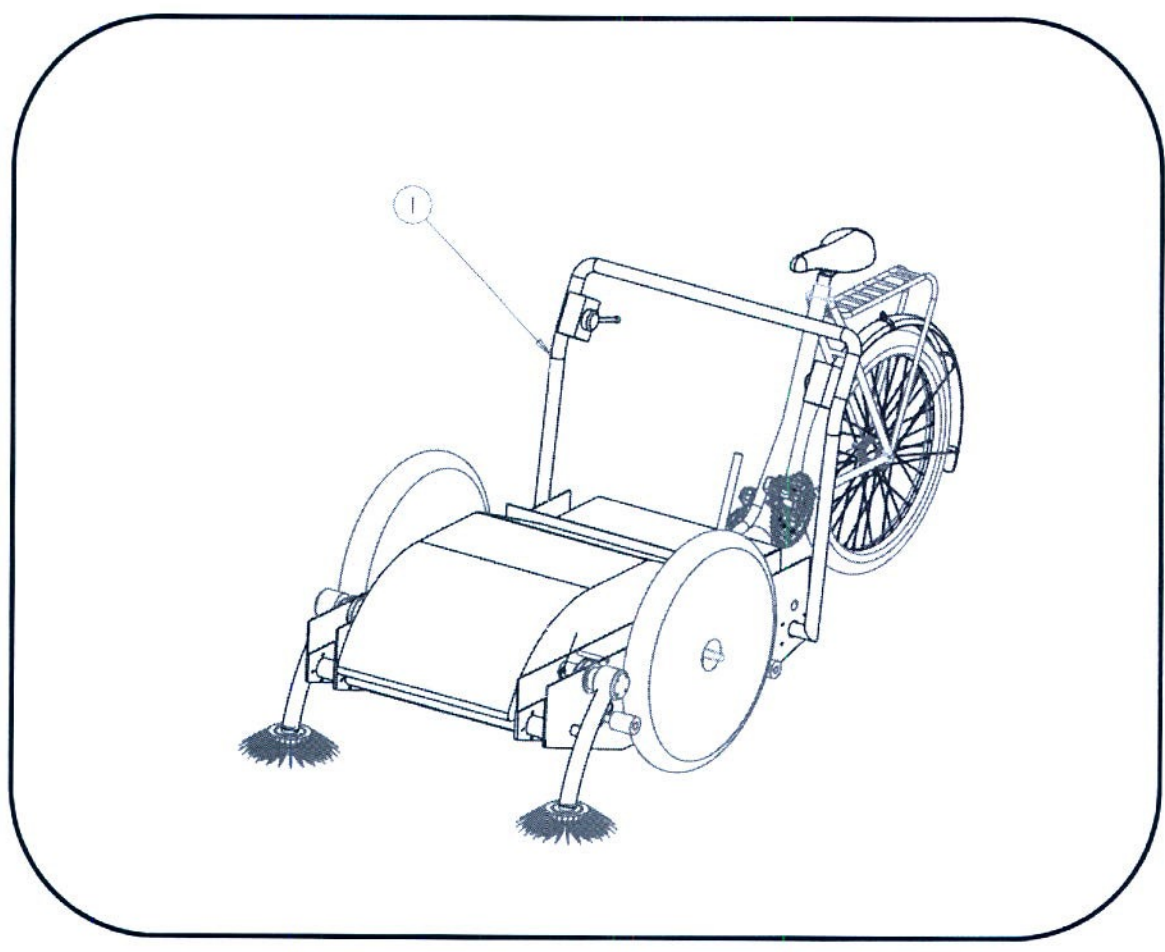
Fecha:

02.12.2015

11

- ☐ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación
- ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal de la persona jurídica peticionaria, en cuanto no estén inscritas en alguna Cámara de Comercio Colombiana.
- ☒ Poder, si fuere el caso
- ☐ Certificado de la fecha de presentación de la solicitud prioridad expedida por la autoridad correspondiente y una copia certificada de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.
- ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☒ Resumen
- ☒ Descripción de la invención
- ☒ Una o más reivindicaciones
- ☒ Dibujos y/o planos necesarios
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☒ Arte final 12 x 12 cm
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.

12 FIGURA CARACTERÍSTICA



13 Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: Darío Cardenas Navas

FIRMA:

C.C. 17066629

TP 1250

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



RECIBO DE CAJA

No. 15 - 130732

Bogotá D.C., Diciembre 02 de 2015 - 11:18:31

RECIBIDO DE : CARDENAS & CARDENAS ABOGADOS PI LTDA

NI 830.083.491

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	227910465	02/12/2015	2.022.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	2692 (D.TO MICROEMPRESA + CURSO) TRAMITES DE SOL. DE PATENTE	265.000.00	265.000.00
			\$265.000.00

SON: **DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

CARDENAS & CARDENAS
ABOGADOS

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 15-289495- -00000-0000

Fecha 2015-12-04 10:30:46
Tra. 2 PATENTES
Act. 411 PRESENTACIONDep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve 1 REGDEPOSITO
Folios. 39

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 60 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Diciembre 2 de 2015 - 11:18:35

El CATI de:
SIC - Parque Biopacífico

certifica a:

EDUARDO JOSE URREA REBOLLEDO

C.C. 1130612687

por haber recibido el acompañamiento para la solicitud de

Patente de Invención

Este Certificado se expide el: **02 DE OCTUBRE DE 2015**

Certificado N°. **CMXDJFIB**



Diana Patricia Urrea Giraldo
CATI - SIC PARQUE BIOPACIFICO



507.000
10.000.000

Señores

Superintendencia de Industria y Comercio

División de Nuevas Creaciones

E. S. D.

Ref: Proceso de solicitud de registro del Patente de Invención
titulada **BARREDORA DE CEPILLOS PARA BARRIDO DE VIAS
PROPULSADA POR EL EMPUJE DE UNA FUENTE EXTERNA DE
POTENCIA**

Solicitante: EDUARDO JOSE URREA REBOLLEDO

EDUARDO JOSE URREA REBOLLEDO, mayor de edad y vecino de Santiago de Cali., identificado como aparece al pie de mi firma, obrando en nombre propio, respetuosamente manifiesto a éste Despacho que confiero PODER ESPECIAL pero amplio y suficiente a los doctores Darío Cardenas Navas y/o Eduardo Cardenas Caballero y/o Bernardo P. Cardenas Martínez y/o Luz Helena Adarve Gómez y/o Juanita Acosta Gómez abogados titulados de la firma Cardenas & Cardenas Abogados Propiedad Intelectual Ltda., y vecinos de Bogotá D.C., para que cualesquiera de ellos adelanten conjunta o separadamente las actuaciones necesarias dentro del proceso de solicitud de registro del Patente de Invención titulada **BARREDORA DE CEPILLOS PARA BARRIDO DE VIAS PROPULSADA POR EL EMPUJE DE UNA FUENTE EXTERNA DE POTENCIA.**

Los apoderados aquí designados están ampliamente facultados para abonar todos los impuestos y efectuar cualquier otro pago determinado por la Ley, para recibir documentos, valores, transigir, someter a árbitros, desistir, renunciar, sustituir el presente mandato y revocar dichas sustituciones.

Del Señor Jefe,



EDUARDO JOSE URREA REBOLLEDO

C.C. 1130612687 de Santiago de Cali

Resumen

Una barredora de cepillos para barrido de vías (1) impulsada por el empuje de una fuente externa de potencia que comprende Ruedas delanteras (2); Estructura portante desarmable (3); Sistema de barrido trasero (4); y Sistema de almacenamiento desmontable (5); En donde la barredora (1) está caracterizada porque comprende Un sistema de desconexión de sistemas de barrido (6); y en donde el Sistema de barrido trasero (4) comprende un Sistema de toma de torque y giro (7) y un Sistema de control de barrido (8); y en donde los cepillos de barrido tienen un sistema automático de protección (9) y un sistema de apoyo para empuje primario y dirección (10) y un sistema de apoyo secundario (11).

Barredora de cepillos para barrido de vías propulsada por el empuje de una fuente externa de potencia

Antecedentes de la Invención

En la actualidad existen cuatro tecnologías en el mundo principalmente para el barrido de vías públicas los cuales son barrido manual, barredoras de tipo bicicleta, barredoras pequeñas con operador caminando o sentado, y las barredoras mecánicas de planta motriz camión.

La presente invención se acerca a la técnica relativa a barredoras de tipo bicicleta, las cuales son de tamaños compactos y consideradas teóricamente de alta eficiencia operativa debido a su alta tasa o capacidad de absorción de material barrido y su relativo bajo costo de operación. En la actualidad este tipo de barredoras son poco conocidas y en el mercado solo se pueden encontrar tres tipos de conceptos de diseño principales los cuales son: Barrido tipo triciclo con cepillos, barrido tipo carruaje con cepillos y barrido tipo triciclo con aspirado neumático. El barrido tipo triciclo con cepillos es un sistema constituido de dos bloques físico-funcionales principales: la cola y la barredora. La cola es la parte que más se asemeja a una bicicleta, y es donde el operario se sienta y pedalea; toda la fuerza de impulsión del sistema para avanzar hacia adelante es generada por este bloque físico. La cola es principalmente un marco estructural muy similar a los marcos de las bicicletas, en el cual está localizado el sistema de pedaleo o transmisión de potencia, y la llanta de trasera del sistema completo, también la llanta de tracción. El otro bloque físico que compone este tipo de barredoras es denominado "la barredora". La barredora es donde ocurre la acción de barrido y dentro de esta se encuentran los cepillos de barrido y los componentes que permiten la realización de esta acción. Estos subsistemas que se encuentran dentro de la barredora son los que constituyen el principal foco de innovación y de complejidad mecánica. Dentro de la barredora, en algunos casos se encuentra también ubicada la tolva de almacenamiento, el cual es un receptáculo en donde se almacena todo el material que ha sido barrido de las vías por la acción realizada por los cepillos sobre las calles.

Este tipo de barredoras o triciclos son principalmente vistos en configuración de dos llantas delanteras y una trasera, pero dentro del estado del arte en patente se puede ver que han sido publicados diseños con configuraciones de una llanta delantera y dos traseras. El diseño al cual se va a enfocar el estudio es sobre la configuración dos llantas delanteras y una trasera.

En el estado del arte, se encuentra que los sistemas de impulsión de los cepillos son por medio de:

1) Sistemas de polea o cadena convencional. 2) Sistemas motrices eléctricos independientes. 3) Sistemas de engranajes. Estos sistemas son denominados convencionales porque son los sistemas que han sido utilizados por las barredoras manuales convencionales que son empujadas por una persona caminando. El sistema de polea o cadena convencional comprende ruedas motrices, uno (ver figura 1) o dos cepillos rodillos traseros (ver figura 2), uno o dos cepillos frontales y una estructura principal en donde se soportan los elementos de rotación y transmisión. Las ruedas de transmisión están dispuestas en las superficies laterales derechas de las ruedas motrices y están conectadas por medio de una conexión tipo engranaje o polea o cadena (Ver patente: 367868-A3).

Cuando existen dos cepillos rodillos traseros, el cepillo de rodillo delantero y el cepillo rodillo trasero están conectados entre sí con engranes, poleas o cadenas de transmisión. Los cepillos traseros son soportados por elementos como rodamientos o cojinetes que les permiten una rodadura con un mínimo de fricción, estos a su vez están soportados sobre la estructura principal.

Puesto sobre el cepillo de rodadura plana están las respectivas ruedas de transmisión de los cepillos delanteros; el cepillo giratorio delantero y el cepillo rodillo trasero están conectados entre sí a través de una correa de transmisión que hace un giro de 90° (o giro de ocho) sobre el eje motriz o eje de transmisión el cual se encuentra horizontal en contraste con el eje de las ruedas motrices de los cepillos delanteros que se encuentra alineado verticalmente. En la carcasa principal está incrustado un soporte que sostiene la caja de recogida de basura la cual está ubicada entre las ruedas de tracción de los dos lados de la carcasa principal; esta caja de recogida tiene comúnmente la posibilidad de ser removida para facilitar el retiro del material barrido.

Esencialmente, éste sistema convencional de transmisión de potencia a cepillos de barrido frontales y traseros, los cuales son impulsados a rotar por medio de sistemas de transmisión de potencia convencionales, son activados por un elemento motriz denominado "rueda motriz" el cual es una rueda o polea o engranaje que está conectado directamente al eje de las ruedas que giran con el contacto a la calle. La rueda motriz hace que el giro y torque inducido por el avance de la barredora, sea redirigido a los elementos de barrido - cepillos. Cabe aclarar que este sistema convencional funciona, es decir, barre, sólo cuando el sistema completo está avanzando hacia adelante – cuando el operario está pedaleando el sistema y la barredora avanza hacia adelante.

En la actualidad existen en funcionamiento 4 conceptos distintos de barredoras bicicleta, los cuales se cree están en una fase temprana de emprendimiento. El concepto más elaborado es uno de procedencia Española, fabricado bajo la marca "Sweeper Bike". Este diseño tiene un concepto de funcionamiento del tipo de dos llantas delanteras y una trasera, pero la transmisión de potencia a los cepillos de barrido tanto traseros como delanteros es por medio de motores eléctricos independientes, que son alimentados por un sistema de baterías primario el cual va ubicado en la cola.

En el diseño de "Sweeper Bike" se encuentra que los cepillos de barrido frontal funcionan de manera independiente, y también tienen la posibilidad de regular su altura, incluso hasta un punto – vertical- que los pone en una posición en la cual no barre y tampoco no interfiere con ningún tipo de obstáculo. Se puede observar debido al cableado y las baterías en la parte posterior que el sistema de barrido funciona debido al control de potencia eléctrica y los motores, por lo cual el equipo puede realizar el proceso de barrido incluso cuando la barredora no se encuentre avanzando, es decir, los cepillos si pueden rotar cuando el equipo se encuentra estacionado.

Este diseño tiene dos grandes limitaciones en su concepto general que no le permiten alta autonomía de barrido y tampoco le permite sortear, cuando se encuentra barriendo, obstáculos como huecos o baches en las vías. Sus sistemas de barrido son impulsados por un sistema eléctrico primario que almacena electricidad en unas baterías, las cuales tienen una duración limitada, haciendo que se limite la distancia/tiempo que el equipo pueda estar barriendo. El equipo tiene ubicado el sistema de barrido central y de almacenamiento detrás de las llantas delanteras, rompiendo con el ángulo de salida del equipo respecto a las llantas delanteras, es decir, cuando el equipo pase por un bache con las llantas de adelante, el sistema de barrido central y de almacenamiento van a colisionar.

Un segundo concepto es también una barredora de configuración dos llantas delanteras y una trasera, el cual es de procedencia India bajo la marca "Nile Renewable Energy Bicycle Street Sweeper". Esta funciona bajo el concepto convencional de transmisión de potencia por medio de poleas e inversión en 8 de la polea para el barrido frontal. Cabe resaltar que debido al modo al cual está hecha la carrocería externa, no se permite la retracción de los cepillos de barrido frontal, razón por la cual este equipo adolece de ángulo de ataque, algo vital para los equipos de que se transportan por las calles públicas. Las irregularidades como cambios de pendiente, baches y huecos son escenarios en los cuales éste diseño de barredora no podría operar,

limitándose operativamente a superficies completamente llanas. Es también importante que dejar claro que éste concepto de barredora bicicleta no funciona si el equipo se encuentra estacionado. Un tercer concepto encontrado, que también se cree funciona bajo el principio de poleas y sistemas convencionales, es uno de procedencia Mexicana y lo ha desarrollado un equipo de estudiantes bajo un proyecto denominado "Barretec".

De manera similar, un modelo de utilidad chino CN204000704 (U) _ "Floor sweeping bicycle" hace referencia a un concepto de diseño de barredora tipo bicicleta en donde los sistemas de barrido son impulsados por sistemas convencionales de polea. Debido a que los puntos de rotación de los cepillos son fijos, para transmitir el torque a través de las poleas desde la rueda motriz, no es posible tener sistemas de protección automática que prevengan que los cepillos colisionan con objetos contundentes cuando se encuentre barriendo la vía pública.

Breve descripción de la invención.

La presente invención una barredora de cepillos para barrido de vías (1) la cual logra operar de manera fiable y eficiente debido a la robustez de sus componentes y diseño. Este diseño le permite operar satisfactoriamente con la siguiente serie de problemas incurridos en la operación del barrido de vías públicas:

*Sistema de obtención / generación de torque para los sistemas de barrido:

Los sistemas de obtención de torque para los sistemas de barrido son convencionalmente poleas o engranes que regularmente incurren en fallas de operación ya que son esencialmente mecanismos con componentes donde la transmisión de potencia no es directa y presentan una vida útil baja. Las fallas en los sistemas de polea son regularmente que estas se sueltan debido a golpes u desgaste ordinario, por lo cual se inhabilita el funcionamiento del sistema de barrido. En los sistemas de engranes, los dientes de estos tienden a partirse, sumado a que también es poco práctico tener este tipo de sistemas en barredoras cuando la distancia entre el eje de potencia y el eje impulsado es mayor a 30cm.

Como solución a la problemática, la presente invención presenta un sistema de torque y giro (7) y (13) en donde por medio de un elemento de contacto directo (25) con las llantas delanteras (2) se induce giro sobre los ejes motrices (23) y (24) de los sistemas de barrido. El sistema funciona bajo un concepto de toma de torque de las llantas delanteras a través de fricción, similar al concepto de la patente No. CN2313957 (Y) en donde unas ruedas motrices hacen contacto con el diámetro exterior de las llantas delanteras de un triciclo, haciendo que por medio de fricción se induzca el giro sobre las ruedas motrices o elementos de contacto directo (25), esta rueda a su vez está unida a un eje (eje motriz) por medio del cual la rueda se soporta en el espacio. Este eje es soportado por dos rodamientos que lo restringen en todos los grados de libertad con excepción del rotacional, también soportan el momento flector inducido por la excentricidad desde este punto de soporte hasta donde el elemento de contacto directo (25) hace contacto con las llantas delanteras (2) en donde se ejerce una fuerza normal que se traduce en un momento flector en el apoyo de los rodamientos que soportan el eje. En el caso del barrido trasero el eje motriz es el mismo eje del cepillo principal haciendo que la transferencia de torque/giro sea directa y altamente eficiente. El sistema toma de torque - giro de las llantas por medio de fricción, permite como fue anteriormente explicado, que los cepillos de barrido giren. La innovación principal en la cual se diferencia este sistema al mencionado en la patente No. CN2313957 (Y) es la posibilidad de su conexión y desconexión por medio del giro del pivote, también permitiendo que el operario gradúe la altura a la cual se encuentra el cepillo principal respecto al suelo.

Debido al tipo de operación al cual va a estar sujeto el sistema de barrido (1), es esencial que los sistemas de barrido cuenten con un mecanismo para permitirle al operario de barrido tener control sobre el giro de los cepillos, de tal manera que pueda apagar o prender los sistemas de barrido cuando se encuentre desplazándose, por lo cual se cuenta con los sistemas de desconexión de sistemas de barrido (6) y (14). Estos sistemas funcionan bajo un principio de

barras pendulares, en donde esencialmente los sistemas de torque y giro (7) y (13) pendulan sobre los ejes de los sistemas de desconexión de sistemas de barrido (6) y (14) respectivamente. Los ejes denominados "ejes de pivote" van soportados por rodamientos que a su vez son soportados por unas cajas que se atornillan a las láminas chasis. Este sistema pendular está compuesto de dos bujes, una barra que une los dos bujes, y una serie de rodamientos y anillos de retención que van dentro de los bujes. Estos rodamientos soportan en su diámetro interior el eje de pivote y el eje del cepillo principal, y en su diámetro exterior son soportados por los bujes. Los bujes están soportados de manera rígida a los extremos opuestos de la barra, de tal forma que están separados por una distancia recta definida, es decir, sus centros axiales están separados paralelamente solo en un eje de coordenadas y las caras frontales de los bujes están puestas sobre el mismo plano espacial.

La función principal que cumplen los pivotes dentro del funcionamiento del equipo es servir como sistema de clutch, permitiéndole al operario la posibilidad de conectar y desconectar los sistemas de barrido cuando no requiera barrer.

Cuando se retrae el sistema de pivotes, las ruedas de contacto no hacen contacto con las llantas delanteras. En esta posición los cepillos no pueden girar y los sistemas de barrido se consideran desconectados. Cabe resaltar que cuando no se está haciendo girar los cepillos, el operario podrá pedalear con menor resistencia al avance ya que la fricción generada por el contacto de las ruedas de contacto con las llantas, hace que se genere un contra torque al giro de las llantas.

*Paso sobre obstáculos:

Todo equipo de transporte industrial cuya operación se lleva a cabo en las vías públicas de ciudades requiere para poder tener una operación satisfactoria, la capacidad de sortear y operar con todas las irregularidades que son inherentes de las calles urbanas. Las irregularidades que se encuentran en las vías públicas no se pueden predecir y son de una variedad topológica amplia. Los obstáculos que el operario no puede sortear con el sistema de apoyo para empuje primario y dirección (10) son los que el equipo debe asumir como parte de las irregularidades del terreno, los cuales se limitan a los agujeros o depresiones durante barrido (altura máxima=5cm), los cambios de inclinación (pendiente máxima= 15°), relieves sobre el nivel del suelo o policías acostados (altura máxima=13cm) y objetos contundentes como piedras debajo del sistema de barrido (altura máxima=8cm). Para estas cuatro categorías de obstáculos que el equipo debe asumir como parte de las irregularidades del terreno se ha especificado dentro del diseño tres tipos de sistemas que le permiten operar con satisfacción.

1) Sistema de Paso sobre obstáculos (ángulo de ataque / salida, y altura mínima): Las características de diseño que permiten el paso sobre obstáculos son en general la primera línea de defensa en el diseño para operar satisfactoriamente en las vías públicas. Las características principales son el ángulo de ataque / salida, la altura mínima, el tipo de ruedas y el tipo de chasis. Estas características permiten que el equipo pueda operar por sobre cambios de inclinación con una pendiente máxima de 15° y relieves sobre el nivel del suelo o policías acostados con una altura máxima de 13cm. El chasis está fabricado de láminas (19) aluminio estructural verticalmente dispuestas en el sentido longitudinal del equipo de tal manera que en una vista superior se ve el espesor de las láminas. El punto más bajo de todo el equipo de barrido con excepción de las llantas delanteras (2) son las láminas chasis (19); esto permite que todo objeto que golpee por debajo del equipo, sea recibido por las láminas chasis (19) y así no se afecten los sistemas internos de barrido, también su posición como laminas verticales con espesor hacia abajo, hacen que sirvan como guía para deslizar el equipo en el caso dado que quede atorado a pasar sobre policías acostados con una altura mayor a la máxima de 13cm. Debido a que el chasis es el que elemento diseñado para soportar golpes y que su geometría tipo guía en la sección inferior, permite el paso por obstáculos mayores a los especificados.

2) Sistemas de protección automática de sistemas de barrido: Debido al gran número y la aleatoriedad de los obstáculos con los cuales se puede encontrar el sistema de barrido (1) durante la operación de barrido, es indispensable que los sistemas de barrido (4) y (12) tengan

un sistema que los proteja para que no se vaya a incurrir en una falla. El sistema de barrido trasero (4) es controlado por el operario por medio de la manipulación de una palanca de control. Esta palanca hace parte del sistema de control de barrido (8) y tiene un subsistema que le permite tener múltiples posiciones de detención y bloqueo. La fuerza ejercida por la palanca es dirigida a un sistema de levas que empujan dos amortiguadores, los cuales a su vez empujan los dos pivotes que soportan los ejes motrices (23) los cuales a su vez están unidos uno con otro por medio del diferencial (16); formando de esta manera un marco rígido en el cual ambos pivotes rotan al unísono. Al empujar los pivotes, estos rotan alrededor de los ejes pivote, lo cual ocasiona que los ejes motrices y a su vez los cepillos principales, descendan en una trayectoria circular en función del ángulo al cual hayan sido posicionado los pivotes, los cuales fueron llevado a esa posición por la acción de los amortiguadores que a su vez fueron accionados por el sistema de levas, la palanca de control y el operario que manipula la palanca. Cabe aclarar el coeficiente de restitución de los amortiguadores hace que estos trabajen en estado de sobre-amortiguamiento, por lo cual ellos solo funcionarían como amortiguadores cuando una fuerza mayor como la de un golpe es ejercida. De esta manera, el sistema de barrido trasero (4) no se encuentra restringido por completo ante el golpe de agujeros o depresiones durante barrido con altura máxima de 5cm, y/o los cambios de inclinación con una pendiente máxima de 15°, o relieves sobre el nivel del suelo y/o policías acostados con una altura máxima de 13cm y/o objetos contundentes como piedras debajo del sistema de barrido con una altura máxima de 8cm. Para lograr esto tiene la posibilidad de absorber la energía de impacto en un elemento diseñado para tales efectos previniendo que la energía sea absorbida por los demás componentes del sistema.

El sistema de barrido delantero (12) tiene un sistema de protección automática que al igual que el sistema de barrido trasero, no restringe por completo el sistema ante el golpe de un objeto extraño y tiene la posibilidad de absorber la energía de impacto en un elemento diseñado para tales efectos previniendo que la energía sea absorbida por los demás componentes del sistema. Debido a que los cepillos de barrido delantero giran con su eje perpendicular al suelo, el sistema automático de protección (15) del sistema de barrido delantero (12) permite que el brazo de barrido gire libremente de manera perpendicular al eje del cepillo de barrido; de esta manera el cepillo de barrido puede trasladarse por la topografía del suelo de manera flexible y no rígida. El eje de giro del sistema automático es alrededor del eje pivote del sistema de desconexión de sistema de barrido (14), es esencialmente el punto de giro del brazo de barrido el cual le permite que en el momento que ocurra un impacto con algún elemento, el sistema pueda girar y no absorber la energía de manera plástica en donde podrían afectarse con posibles deformaciones los componentes. Cabe resaltar que el sistema automático de protección (15) es un sistema independiente del sistema de control de barrido (17) ya que aunque habilitan el giro alrededor del mismo eje el brazo de barrido, el sistema automático de protección (15) no requiere que el operario de barrido lo manipule, además el sistema de control de barrido (17) cuando es accionado desconecta el sistema de contacto directo (25) de las ruedas delanteras (2), haciendo que el cepillo de barrido delantero deje de girar. Cuando el brazo de barrido se levanta debido a los agujeros o depresiones en las calles durante barrido con una altura máxima=5cm, o los cambios de inclinación con una pendiente máxima= 15°, el sistema automático de protección (15) no desconecta el sistema de contacto directo (25) de las ruedas delanteras (2), por lo cual no se detiene el giro de los cepillos del sistema de barrido delantero (12).

3) Sistemas de graduación de altura de sistemas de barrido: Debido a la aleatoriedad topológica de la suciedad a barrer en las vías y al desgaste en el tiempo que sufren las cerdas de los cepillos al hacer fricción contra el suelo, se requiere de un sistema que permita regular por parte del operario la altura de los cepillos en relación al nivel del suelo. En el sistema de barrido trasero (4), el sistema de graduación de altura (8) esencialmente le permite al operario tener control sobre la posición en la cual se encuentra el cepillo de barrido trasero, desde una posición levantada o desconectada, hasta una posición de barrido tangencial y una posición de barrido profundo.

En la posición inicial o retraída del sistema de pivotes, el cepillo principal no está tocando el suelo y las ruedas de contacto no están haciendo contacto con las llantas delanteras. En esta posición el cepillo no puede girar y el sistema se considera desconectado. Cabe resaltar que cuando no se está haciendo girar los cepillos, el operario podrá pedalear con menor resistencia al avance y por ende a mayor velocidad ya que la fricción generada por el contacto de los rodillos en los sistemas de contacto directo (25) con las llantas delanteras (2), hace que se genere un contra torque al giro de las llantas. También es importante destacar que en esta posición, todos los componentes vitales del sistema de barrido trasero (4) quedan por encima de la línea inferior del sistema de barrido (1), por lo cual quedan protegidos de cualquier impacto cuando se esté transitando sin estar llevando a cabo la operación de barrido.

En la posición de contacto, la rueda de transmisión está haciendo contacto con la llanta delantera (2), transmitiendo torque y giro. En este punto el cepillo también está girando y haciendo contacto tangencial con el suelo de tal manera que se realiza un barrido suave y superficial. En función del volumen y características físicas del material a barrer en las vías, el operario tiene la decisión de accionar nuevamente el sistema de control de los pivotes para hacer que los cepillos “penetren” más el piso de tal manera que se pueda realizar un barrido profundo y fuerte.

En el sistema de barrido delantero (12), el sistema de graduación de altura (17) le permite al operario tener control sobre la posición en la cual se ubican los brazos y cepillos. Debido a que el propósito de los cepillos delanteros es direccionar el material a barrer hacia el área de acción del cepillo principal, la ubicación espacial de los brazos y los cepillos es en la parte delantera del equipo. Esta posición pone los brazos en riesgo de colisión con objetos en la vía, por lo cual es esencial que el operario pueda levantar los brazos a una posición segura en la cual estos estén por encima de los límites de la altura mínima y el ángulo de ataque.

El control del sistema de barrido frontal no es un control unificado para los dos pivotes como en el sistema de barrido trasero, sino que son dos controles independientes los cuales por medio de un sistema de control mecánico, hidráulico o neumático controlan la posición de los pivotes, controlando a su vez la posición de cada cepillo de manera individual. En el interfaz con el usuario, estos controles también son palancas (17) que son operados por el operario que conduce el equipo. Con estas palancas (17) el operario tiene la posibilidad de acoplar y desacoplar cada rueda de transmisión, también puede poner los brazos y los cepillos de barrido frontal en la posición de retracción, en donde estos se levantan del suelo y no obstaculizan el tránsito de la barredora cuando esta no se encuentra barriendo. Se dice que los cepillos se encuentran retraídos cuando todo el brazo pivote ha girado alrededor del eje del sistema automático de desconexión de sistemas de barrido (14), hasta un ángulo en donde este supere el ángulo de ataque de diseño de la carrocería.

El propósito de tener control sobre la posición de los cepillos es desconectar y conectar el sistema, y además evitar que estos colisionen con agujeros o depresiones durante barrido con una altura máxima de 5cm, cambios en la inclinación de la vía con una pendiente máxima de 15°, relieves sobre el nivel del suelo o policías acostados con una altura máxima de 13cm y objetos contundentes como piedras debajo del sistema de barrido con una altura máxima de 8cm.

* Describir Problemática del sistema diferencial: solución: sistema diferencial.

El sistema de barrido trasero (4) tiene un sub-sistema que permite que el cepillo principal continúe barriendo cuando el equipo está dando un giro en las calles. Este sistema es denominado el diferencial (16) y permite esencialmente que cuando se esté dando un giro, los cepillos puedan girar libremente. Debido a que la toma de torque y giro (7) de cada pivote se hace por medio de contacto directo de las ruedas de transmisión a las llantas delanteras, se presenta un inconveniente al momento que las llantas delanteras giren a una velocidad distinta, motivo por el cual el sistema no tiene un eje principal (23) sino que tiene dos, enfrentados uno con otro en sus caras internas. El cepillo principal está compuesto de dos mitades, las cuales cada una va sujeta al eje principal de cada uno de los pivotes del sistema. El diferencial (16) está ubicado en el medio de la barredora, donde los ejes principales (23) se enfrentan uno a

otro; este une los dos ejes axialmente pero les permite girar libremente sin la interferencia del giro del otro eje. El diferencial (16) está compuesto por tres componentes principales los cuales permiten su correcto funcionamiento: carcasas externas, rodamientos y elementos de unión. Las carcasas externas del diferencial (16) permiten ser el elemento estructural de unión axial entre las dos mitades y el apoyo para los rodamientos que a su vez son el apoyo para los extremos de los ejes principales del cepillo principal de barrido. Los elementos de unión permiten asegurar las carcasas de manera mecánica.

Estando el diferencial completamente instalado, los pivotes estarán "conectados" uno con otro a través de este sistema estando los ejes principales libres y completamente apoyados sobre rodamientos los cuales permiten que los dos ejes giren libremente con un mínimo de fricción incluso cuando cada uno gire a velocidades distintas.

* Fiabilidad o fallo de sistemas conectados. Solución: Sistemas de barrido independientes permite mayor fiabilidad de operación.

La arquitectura del equipo como un conjunto está fundamentada en una metodología de bloques físicos con independencia de funciones, con el propósito de simplificar el diseño y mejorar su índice de fiabilidad. La independencia de funciones permite que el equipo no falle cuando incurre en una falla un subsistema. El sistema de barrido trasero (4) funciona de manera totalmente independiente al sistema de barrido delantero (12) ya que no comparten ningún componente y además tienen sistemas de toma de torque y giro independientes, en las figuras se especifica el sistema de toma de torque y giro del sistema de barrido trasero como el numeral (7) y el del sistema de barrido delantero (12) como el numeral (13). En segunda instancia, los sistemas de barrido delantero son independientes uno de otro, por lo cual en el caso que el sistema de barrido delantero izquierdo (12) falle, no debe afectar en ningún sentido el funcionamiento del sistema de barrido delantero derecho (12) ya que no comparten ningún componente, la toma de torque y giro es realizada de manera independiente y el sistema de control de ambos sistemas es también independiente.

La confiabilidad del sistema de barrido (1) en relación a su capacidad de movilidad está dada en primera instancia por el hecho que el sistema de potencia o impulsión del sistema es independiente de todos los demás sistemas, por lo cual en el caso que todos los sistemas de barrido fallen, el sistema de barrido (1) tendrá la posibilidad de seguir transitando hacia su sitio de mantenimiento de ser necesario.

Breve descripción de las figuras.

- **Fig. 1:** Esta figura muestra el sistema de barrido manual con dos cepillos tipo "Tornado" en el cual dos cepillos rodillos giratorios rotan en direcciones opuestas para retirar el material particulado del suelo. Este material es dirigido, como lo muestra la figura, hacia un receptáculo ubicado en la parte posterior a los cepillos en donde es almacenado. Imagen tomada de TORNADO INDUSTRIES _ 96160 32" Manual Sweeper. <http://www.denios.ch/fr/shop/balayeuse-tw-800-2-balais-lateraux-fonctionnement-manuel-pour-une-surface-jusqua-2800-m.html>

- **Fig. 2:** Esta figura muestra el sistema de barrido manual con un cepillo tipo "Minuteman" en donde por la rotación de un cepillo rodillo giratorio se hace el retiro del material particulado del suelo. El cepillo gira de tal forma que impulsa tangencialmente hacia adelante las partículas del suelo cuando se encuentra avanzando el equipo barredor. Este material es dirigido, como lo muestra la figura, hacia un receptáculo ubicado al frente de los cepillos, en donde es almacenado. Imagen tomada de MINUTEMAN International. Inc. _ KleenSweepC89000-00 http://www.hako.es/es_es/Productos/tecnologíalimpieza/Barredoras/Conductor_acompanante/Sweepmaster_M600/Sweepmaster_M600.php

- **Fig. 3:** Se presenta una vista isométrica de una presentación preferida de la invención. En esta ilustración, la invención es presentada con un sistema de empuje complementario de tipo cola-triciclo el cual se instala en el sistema de apoyo secundario (11).

- **Fig. 4:** Se presentan dos figuras, una de vista lateral (Fig. 4a) y otra de vista superior (Fig. 4b) de la invención. De las ilustraciones se elimina el sistema de barrido delantero para dar énfasis al sistema de barrido trasero, sistema de almacenamiento y sistema estructural.

Fig. 4a: Se presenta una vista lateral de una presentación preferida de la invención. En esta ilustración, la invención es presentada para exhibir el funcionamiento del sistema de toma de torque y giro (7) del sistema de barrido trasero (4). Se puede observar el contacto del sistema de contacto directo (25) con la llanta delantera (2) y como el cepillo de barrido trasero se encuentra axialmente alineado con el sistema de contacto directo (25) lo cual expone el funcionamiento de un sistema de toma de torque y giro de manera directa. Por medio de un análisis cinemático, se puede demostrar que cuando el sistema de barrido (1) se encuentra dirigiéndose hacia la izquierda en la figura en cuestión, la llanta delantera (2) se encuentra girando en un sentido anti-horario y el sistema de contacto directo (25) se encuentra girando en sentido horario. El cepillo de barrido trasero, al ser impulsado por el sistema de contacto directo (25) impulsa el material a barrer hacia el sistema de almacenamiento desmontable (5).

Fig. 4b: Se presenta una vista superior de una presentación preferida de la invención. En esta ilustración, la invención es presentada para exhibir como el sistema de almacenamiento desmontable (5) cubre al menos la mitad del diámetro externo del cepillo de barrido trasero. También se puede observar como el sistema de toma de torque y giro (7) y todos los elementos axialmente alineados con él, son soportados por el sistema de desconexión de sistemas de barrido (6); por lo cual cuando el sistema de toma de torque y giro (7) es pivotado alrededor del eje del sistema de desconexión de sistemas de barrido (6), se genera la desconexión del sistema de contacto directo (25) con las llantas delanteras (2).

- **Fig. 5:** Se presentan tres figuras del sistema de barrido trasero para ilustrar las etapas de funcionamiento del sistema de graduación de altura y control de barrido.

Fig. 5a: En esta posición el sistema de barrido trasero (4) se encuentra desconectado ya que el sistema de contacto directo (25) no se encuentra haciendo contacto con las llantas delanteras (2). Se puede observar que el cepillo de barrido trasero se encuentra a una altura del nivel del suelo, lo cual indica que el cepillo se encuentra en una posición retraída en la cual no obstaculiza con el paso de elementos por debajo del nivel de la altura mínima del equipo.

Fig. 5b: En esta posición el sistema de barrido trasero (4) se encuentra conectado ya que el sistema de contacto directo (25) se encuentra haciendo contacto con las llantas delanteras (2). Se puede observar que el cepillo de barrido trasero se encuentra haciendo contacto con el nivel del suelo de manera tangencial, lo cual indica que el cepillo se encuentra barriendo superficialmente.

Fig. 5c: En esta posición el sistema de barrido trasero (4) se encuentra conectado ya que el sistema de contacto directo (25) se encuentra haciendo contacto con las llantas delanteras (2). Se puede observar que el cepillo de barrido trasero se encuentra haciendo contacto con el nivel del suelo de manera profunda ya que las puntas de las cerdas del cepillo están por debajo del nivel del suelo, lo cual indica que el cepillo se encuentra realizando un barrido profundo.

- **Fig. 6:** Se presentan cuatro figuras del sistema de barrido delantero (12). La figura 6a es una vista lateral del sistema de barrido (1) en la cual se han eliminado el sistema de almacenamiento desmontable (5), el sistema de barrido trasero (4) y el sistema de apoyo secundario (11). La figura 6b es una vista superior del sistema de barrido (1) en la cual se han eliminado todos los sistemas al igual que en la figura 6a sumado a la eliminación del sistema de apoyo para empuje primario y dirección (10). La figura 6c y 6d son vistas lateral y frontal respectivamente del sistema de barrido delantero (12).

Fig. 6a: Se pretende exhibir como el sistema de contacto directo (25) del sistema de barrido delantero (12) hace contacto con la llanta delantera (2) para por medio del sistema de toma de torque y giro (13) se impulsen los cepillos de barrido delantero.

Fig. 6b: La vista superior del sistema de barrido (1) con dos sistemas de barrido delantero (12) independientes. El sentido de giro de ambos cepillos es opuesto uno del otro debido a la simetría del sistema y ambos giran de tal forma que direccionan el material a barrer hacia el centro del sistema de barrido (1).

Fig. 6c: Una vista lateral del sistema de barrido delantero (12) por sí solo. Se pretende exhibir como el sistema de control de barrido y graduación de altura (17) tiene un terminal que lo conecta al pivote y otro terminal que lo conecta a un control para operación manual el cual se encuentra ubicado en el sistema de apoyo para empuje primario y dirección (10). Este control le permite al operario realizar el levante de los cepillos delanteros y también le permite conectar y desconectar el sistema de barrido delantero (12). Se puede observar como el pivote tiene un punto de giro alrededor del eje del sistema de desconexión de sistemas de barrido (14). Este punto de giro permite que el pivote, el cual está conectado a un elemento de fuerza restablecedora (27), sea un conjunto normalmente conectado. Esta condición del sistema mecánico con este elemento tipo resorte de compresión hace que el pivote esté en contacto directo con las llantas delanteras (2) a menos que una fuerza externa sea ejercida por el sistema de control y graduación de altura (17).

Fig. 6d: Una vista frontal del sistema de barrido delantero (12) por sí solo. Se pretende exhibir como el sistema de contacto directo (25) por medio del eje principal de sistema de barrido delantero (24) al sistema de toma de torque y giro (13). Se puede observar como por medio de un sistema convencional de poleas, el torque y el giro del eje principal de sistema de barrido delantero (24) es enviado al eje superior el cual está alineado con el sistema de desconexión de sistemas de barrido (14) y con el sistema de redirección de giro (18), por medio del cual se permite que el giro sea redirigido hacia el brazo y por ultimo hacia el cepillo de barrido delantero.

- **Fig. 7:** Se presenta una vista trasera del sistema de barrido delantero (12) en un plano paralelo al de los pivotes del sistema de barrido delantero (12) cuando están haciendo contacto con las llantas delanteras (2). Se hace énfasis en el modo de como se hace la toma de torque y giro por medio del sistema de contacto directo (25), y como luego el torque es dirigido hacia el eje pivote el cual lo trasmite al sistema de redirección de giro (18).

- **Fig. 8:** Se presentan cinco figuras del sistema de barrido trasero (4) y delantero (12) con vistas en secciones transversales demarcadas en la figura 8e.

La figura 8a es una sección transversal en vista frontal del sistema de barrido trasero (4) y la figura 8b es una vista lateral del mismo sistema. La figura 8c es una sección transversal en vista frontal del sistema de barrido delantero (12) y la figura 8d es una vista lateral del mismo sistema.

Fig. 8a: Esta sección transversal muestra como los sistemas de toma de torque y giro (7) le transmiten de manera directa el torque y el giro a los cepillos de barrido principal, los cual se encuentra sobre los ejes principales (23). También se puede observar como el sistema diferencial (16) permite la interconexión axial mecánica de los ejes principales (23) y permite la ve que estos giren a velocidades distintas.

Fig. 8b: Esta vista lateral del sistema de barrido trasero (4) permite visualizar la cinemática asociada al mecanismo del sistema de control de barrido (8), el sistema de automático de protección (9) y el elemento de fuerza restablecedora (27). Se puede observar que debido al elemento tipo resorte que ejerce una fuerza constante sobre su punto de acople con el pivote; el sistema es considerado normalmente conectado, ya que de esta manera el sistema de contacto directo (25) hace contacto permanente con las llantas denteras (2). Debido a esta razón y a la necesidad de tener control sobre la desconexión y altura del cepillo de barrido trasero, el sistema de control de barrido y graduación de altura (8) ejerce una fuerza en dirección opuesta a la del elemento de fuerza restablecedora (27).

Fig. 8c: Esta sección transversal muestra una vista frontal del sistema de barrido delantero (12) cuando el pivote de este se encuentra alineado de manera vertical. Se puede observar como los dos sistemas de barrido delantero (12) son independientes uno de otro y que tienen sistemas de toma de torque y giro (13) independientes.

Fig. 8d: Esta vista lateral del sistema de barrido delantero (12) permite visualizar el elemento de fuerza restablecedora (27) y el sistema de control de barrido y graduación de altura (17). Se puede observar que debido al elemento tipo resorte que ejerce una fuerza constante sobre su punto de acople con el pivote; el sistema es considerado normalmente conectado, ya que de esta manera el sistema de contacto directo (25) hace contacto permanente con las llantas delanteras (2). Debido a esta razón y a la necesidad de tener control sobre la desconexión y altura del cepillo de barrido trasero, el sistema de control de barrido y graduación de altura (17) ejerce una fuerza en dirección opuesta a la del elemento de fuerza restablecedora (27). Se puede observar también como por medio de un sistema convencional de polea recta, el torque y giro del eje principal del sistema de barrido delantero (24) es redirigido hacia el eje pivote superior en donde es recibido en el sistema de redirección de giro (18) para luego ser redirigido por medio del brazo de barrido delantero hacia el cepillo de barrido delantero.

Fig. 8e: Esta vista lateral de la invención excluye el sistema de apoyo para empuje primario y dirección (10); exhibe esencialmente los planos de corte de las figuras 8a con el plano A-A y 8c con el plano B-B.

- **Fig. 9:** Se presentan tres figuras de la estructura portante desarmable (3). Las figuras exhiben el sistema estructural y excluyen todos los sistemas de barrido y control. Se han excluido los sistemas de barrido delantero (12) y trasero (4), el sistema de apoyo para empuje primario y dirección (10) y el sistema de almacenamiento desmontable (5).

Fig. 9a: Es una vista isométrica de la estructura portante desarmable (3) del sistema de barrido (1).

Fig. 9b: Es una vista superior de la estructura portante desarmable (3). Se puede observar el marco estructural que soporta todos los elementos del sistema de barrido (1) el cual se apoya al suelo por medio de las llantas delanteras (2) y los ejes de las llantas delanteras (29). El marco estructural se compone de 3 elementos esenciales, las láminas chasis (19), las vigas transversales (20) y los bloques espaciadores (21). Estos elementos están unidos así mismo por medio de una conexión mecánica a través de los orificios (22), que permite el desarme de los sub-ensambles. El sistema de apoyo secundario está sujeto de manera rígida a la viga transversal trasera y es sobre este punto en el cual otro sistema de empuje secundario puede hacer acople con el sistema de barrido (1).

Fig. 9c: Es una vista lateral de la estructura portante desarmable (3) con las llantas delanteras (2). Se hace énfasis en los orificios (22) sobre las láminas chasis.

- **Fig. 10:** Se presentan cinco figuras del sistema de barrido (1) con énfasis en el sistema de barrido delantero (12). Se pretende exhibir el funcionamiento del sistema de control de barrido (27) y el sistema automático de protección (15) los cuales pueden levantar los componentes rígidos del cepillo a una posición por encima del ángulo de ataque. También se pretende exhibir el funcionamiento de sistema de redirección de giro y el brazo que redirecciona el giro hasta el cepillo de barrido delantero.

Fig. 10a: Esta vista lateral del sistema de barrido delantero (12) permite visualizar el elemento de fuerza restablecedora (27) y el sistema de control de barrido y graduación de altura (17). La vista es desde el interior del sistema de barrido (1) y no desde el exterior como en la figura 8d por lo cual se pueden apreciar los elementos donde se sujeta el elemento de fuerza restablecedora (27) y donde se sujeta la conexión mecánica del sistema de control de barrido y graduación de altura (17). Se puede observar la posición del pivote con el ángulo natural de 59° en el cual el eje del cepillo se encuentra normal al suelo.

Fig. 10b: Esta vista lateral del sistema de barrido (1) se ha excluido el sistema de barrido trasero (4), el sistema de apoyo secundario (11) y el sistema de almacenamiento (5). El sistema

de barrido delantero (12) se encuentra en estado de conexión y el cepillo se encuentra barriendo a nivel del suelo.

Fig. 10c: Esta vista lateral del sistema de barrido (1) se ha excluido el sistema de barrido trasero (4), el sistema de apoyo secundario (11) y el sistema de almacenamiento (5). Se puede observar como el brazo del sistema de barrido delantero (12) se encuentra alzado en la posición máxima, en esta posición el pivote ha girado y el sistema de toma de torque y giro (13) se encuentra desconectado. Cabe resaltar que el brazo y los componentes rígidos de este se han superado la línea que delimita el ángulo de ataque.

Fig. 10d: Esta vista frontal en sección del sistema de barrido delantero (12) permite visualizar los ejes de rotación del sistema de pivotes con el sistema de contacto directo y el sistema de bujes del sistema de redirección de giro (18). La sección es por un plano que pasa por los dos ejes axiales de los bujes del pivote de giro. En el extremo izquierdo del eje superior o eje pivote, se encuentra el engranaje helicoidal conductor con el cual se transmite el giro al brazo.

Fig. 10e: Esta vista lateral en sección del sistema de barrido delantero (12) permite visualizar los componentes internos del brazo que soporta el cepillo y por dentro del cual se transmite el torque y giro para impulsar los cepillos. La sección es por un plano vertical que cruza de manera tangencial el brazo, permite ver la copa externa del sistema de redirección de giro (18) y el engranaje conducido en su interior. Este engranaje se encuentra acoplado con un eje el cual se encuentra soportado por rodamientos, los cuales a su vez se encuentran soportados por un buje rígido. En el otro extremo, este eje se encuentra acoplado a un sistema de conexiones flexibles tipo cardan en donde se acopla el sistema al cual se sujeta el cepillo de barrido frontal.

Presentación de la numeración:

- Elemento 1. Barredora de cepillos para barrido de vías.
- Elemento 2. Llantas delanteras.
- Elemento 3. Estructura portante desarmable.
- Elemento 4. Sistema de barrido trasero.
- Elemento 5. Sistema de almacenamiento desmontable.
- Elemento 6. Sistema de desconexión de sistema de barrido.
- Elemento 7. Sistema de toma de torque y giro.
- Elemento 8. Sistema de control de barrido y graduación de altura.
- Elemento 9. Sistema automático de protección.
- Elemento 10. Sistema de apoyo para empuje primario y dirección.
- Elemento 11. Sistema de apoyo secundario.
- Elemento 12. Sistema de barrido delantero.
- Elemento 13. Sistema de toma de torque y giro
- Elemento 14. Sistema de desconexión de sistema de barrido.
- Elemento 15. Sistema automático de protección.
- Elemento 16. Sistema diferencial.
- Elemento 17. Sistema de control de barrido y graduación de altura.
- Elemento 18. Sistema de redirección de giro.
- Elemento 19. Láminas de chasis.
- Elemento 20. Vigas transversales.
- Elemento 21. Bloques espaciadores.
- Elemento 22. Orificios.
- Elemento 23. Ejes principales sistema barrido trasero.
- Elemento 24. Ejes principales sistema de barrido delantero.
- Elemento 25. Sistema de contacto directo.
- Elemento 26. Sistema de pivotes extensibles.
- Elemento 27. Elementos de fuerza restablecedora.
- Elemento 28. Elementos de fuerza restablecedora (*de pivotes extensibles).
- Elemento 29. Ejes de llantas delanteras

Descripción detallada de la invención.

El equipo es primordialmente un sistema de barrido mecánico (1) el cual consta de un cepillo central y 2 laterales (sistema utilizado en las confiables barredoras mecánicas de empujar). Debido al rigor de uso en las calles de las ciudades, los componentes están diseñados con geometrías robustas y con dispositivos mecánicos que protegen e incrementan su vida útil. También, la arquitectura funcional del producto permite tener la capacidad de ser empujada por una cola de bicicleta para funcionar como triciclo, también puede utilizar motores eléctricos y/o de combustión interna para reemplazar o asistir la función de la propulsión humana con el sistema tipo bicicleta.

Para poner en funcionamiento los sistema internos de barrido, el sistema de barrido mecánico (1) hace uso de la energía generada por el empuje de alguna fuente motriz humana caminando por medio del sistema de apoyo para empuje primario y dirección (10) o humana/híbrida en un sistema de pedaleo que se acopla al sistema de apoyo secundario (11). El apoyo del sistema de barrido (1) al suelo se da por medio de dos llantas delanteras (2) las cuales a su vez se dan soporte sobre la estructura portante desarmable (3) por medio de unos ejes que van ajustados sobre las láminas chasis (19) de manera mecánica para permitir un desarme posterior durante mantenimientos.

La barredora de cepillos para barrido de vías (1) está compuesta de una serie de subsistemas que le permiten realizar la operación de barrido por medio de dos sistemas de barrido independientes, el de barrido trasero (4) y el de barrido delantero (12). Los bloques físicos principales de la barredora son la estructura portante desarmable (3), los sistemas de barrido (4) (12) y el sistema de almacenamiento desmontable (5). La estructura portante desarmable (3) le da soporte a todos los sistemas motrices que le dan impulso a los cepillos de barrido, el sistema de apoyo secundario (11), las llantas delanteras (2), el sistema de almacenamiento desmontable (5) y los sistemas de soporte y guiado de la tolva.

La estructura portante desarmable (3) está compuesta de una serie de componentes de alta precisión, principalmente láminas de aluminio o acero cortadas bidimensionalmente con láser de control numérico y piezas de acero o aluminio mecanizadas al nivel de tolerancia geométrica requerido por el sistema dinámico rotativo y de ensamble rápido del componente y el producto. Tanto el sistema de barrido trasero (4) como el sistema de barrido delantero (12), son accionados por el empuje dinámico generado por el empuje de una persona al caminar o de un sistema complementario y no requieren de motores hacer girar los cepillos. En el concepto de barrido, la posición de los cepillos de barrido está diseñado con un concepto de barrido tradicional (2 cepillos adelante y 1 atrás), el cual ha sido ampliamente utilizado dentro del estado del arte de las barredoras industriales y manuales. Este diseño tiene menor cantidad de componentes en comparación con sus pares, lo cual hace que su gran confiabilidad se dé debido a su simplicidad mecánica. Es importante recalcar que el chasis funciona como un sistema simétrico, es decir, está compuesto de dos mitades que contienen los mismos componentes pero ensamblados de manera contraria.

- **La estructura:**

La estructura portante desarmable (3) es la que soporta el peso propio del equipo, además también tiene la capacidad de soportar el peso de una persona y un equipo de empuje secundario con sus accesorios, a través del sistema de apoyo secundario (11). La estructura está compuesta por dos sistemas principales, las láminas de chasis (19) y las vigas transversales (20). El concepto principal es darle soporte estructural a las llantas delanteras (2) de tal forma que se dé un balance que permita que el sistema de barrido sea empujado por una persona a través del sistema de apoyo para empuje primario y dirección (10) y así mismo poder compartir cargas para equilibrar un sistema de 3 llantas o más, a través del sistema de apoyo secundario (11), esto siempre permitiendo el mayor espacio posible libre entre las llantas

delanteras (2) para dar espacio al sistema de almacenamiento desmontable (5), los sistemas de barrido (4) y (12).

Las láminas chasis (19) son 4 y cumplen dos funciones principales, el soporte estructural en el sentido longitudinal y el soporte, guiado y protección de componentes internos de los sistemas de barrido (4) y (12) y sistema de almacenamiento desmontable (5). Sobre estas láminas, las cargas provenientes del sistema de apoyo secundario (11) son dirigidas hacia las vigas transversales (20) y las llantas delanteras (2). Las vigas transversales (20) y los componentes que van soportados por las láminas de chasis son unidas por medio de conexión mecánica, por lo cual la precisión en el corte de los orificios (22) es indispensable ya que se requiere que los agujeros coincidan de tal manera que las conexiones mecánicas puedan soportar las cargas a las cuales estarán sometidas las uniones; también es importante esta precisión ya que de esta depende en gran cuantía el tiempo que se requiere para el ensamble de unidades.

La simetría principal en el chasis ocurre con los sub-ensambles "chasis derecho" y "chasis izquierdo", los cuales son principalmente empareados en donde cada uno tiene dos láminas chasis (19) como las capas externas y una serie de componentes y mecanismos internos. Las capas externas son sujetadas así mismas estructuralmente por los bloques espaciadores (21). Cabe resaltar que el propósito por el cual se escogió este concepto como el adecuado para la barredora, es que así se permite que los componentes que están en constante giro y los mecanismos del sistema, estén aislados de golpes por objetos que se encuentran en las vías públicas los cuales pueden interferir con los sistemas de manera perjudicial; también es importante destacar que este concepto atornillado permite que el equipo pueda ser desarmado/armado completamente por el usuario solo con la ayuda de herramienta menor. En relación a la fiabilidad del sistema, el propósito de diseñar un sistema estructuralmente independiente permite independencia de funciones con los demás subsistemas, lo cual hace que los mecanismos que se encuentran sujetos a las láminas chasis (19) no se les transmita esfuerzos mecánicos adicionales a los de su operación inherente; esto hace que el desgaste que estos mecanismos sufran en el tiempo se deba solo a lo intrínseco de su operación y no también debido a factores externos.

El sistema de vigas transversales está compuesto por 4 componentes principales, los cuales como fue dicho anteriormente, cumplen principalmente una función estructural de redirección de cargas y estabilización de la estructura en general al actuar como elementos estructurales de unión. Los cuatro componentes principales son: Viga transversal trasera y delantera (20), y los bloques espaciadores frontales y traseros (21). Estos componentes soportan altos esfuerzos mecánicos, por lo cual deben tener la geometría y resistencia de material suficiente para tal cometido. Las vigas transversales (20) son los elementos que unen los dos "emparedados" de láminas chasis (20) anteriormente mencionados, por medio de una conexión mecánica tipo flanche y elementos de apriete. Los bloques espaciadores (21) son los elementos estructurales principales con los cuales se cierra cada uno de los dos "emparedados" de láminas chasis (19); estos también le dan la separación exacta a las láminas para el soporte de los mecanismos que funcionan en el interior. Los bloques espaciadores (21) también son unidos a las láminas chasis (20) por medio de conexión mecánica de apriete, estando en la parte interna, unidos a su vez también con las vigas transversales (20) para hacer un marco estructuralmente estable y rígido sobre el cual se soportan las llantas delanteras (2), los mecanismos de barrido (12) y (4), el sistema de almacenamiento desmontable (5) y el sistema de empuje complementario que sea acoplado al sistema de apoyo secundario (11).

- **Sistema de barrido trasero:**

El sistema de barrido trasero (4) está compuesto por una serie de subsistemas que permiten el giro del cepillo trasero y el control de su posición por parte del operario que conduce la barredora. El giro del cepillo de barrido trasero es inducido por el giro de las llantas delanteras (2), por medio de un elemento de contacto directo (25) el cual gira cuando hace contacto con la llanta en movimiento. Este es un elemento de sección circular con una superficie externa rugosa que favorece la transmisión de potencia por medio de fricción. Su sección circular permite el giro al contrario al sentido de giro de las llantas delanteras (2), por lo cual se pueden

considerar las llantas delanteras (2) como las ruedas impulsoras y el elemento de contacto directo (25) como la rueda impulsada. El propósito por el cual el cepillo gira de esta manera es porque así puede recibir el material a barrer e impulsarlo hacia el sistema de almacenamiento desmontable (5) cuya apertura principal se encuentra justo enfrente del cepillo de forma que todas las partículas y elementos que el cepillo barra sean almacenados dentro de este compartimiento. También, luego de varios análisis ingenieriles en donde se calificó calidad de barrido, la complejidad mecánica y la fiabilidad, se llegó a la conclusión que esta configuración de cepillos y método de barrido es el más apropiado para el uso al cual la barredora de cepillos (1) está diseñada. Este concepto es el mismo utilizado por Minuteman International Inc. en su modelo de barrido manual Kleen Sweep, observado en la figura 2.

Una de las principales innovaciones en el equipo es la forma en cómo se toma el torque y el giro de las ruedas delanteras (2) para hacer girar los cepillos de barrido delanteros y trasero. Este sistema funciona por medio de unos pivotes, que pendulan sobre unos ejes denominados "ejes de pivote" que van soportados por rodamientos que a su vez son soportados por unas cajas que se sujetan mecánicamente a las láminas chasis (19). Los pivotes son un componente compuesto de dos bujes, una barra flexible en el sentido axial que une los dos bujes, y una serie de rodamientos y anillos de retención que van dentro de los bujes. Estos rodamientos soportan en su diámetro interior el eje de pivote en el buje superior y el eje del cepillo principal (23) en el buje inferior, y en su diámetro exterior son soportados por los bujes. La particularidad de la barra flexible es permitir solo que la distancia entre bujes pueda aumentar desde una posición inicial pre-definida hasta un tope máximo en otra posición pre-definida. Los bujes están soportados de manera rígida a los extremos opuestos de la barra, de tal forma que están separados por una distancia recta definida, es decir, sus centros axiales están separados paralelamente solo en un eje de coordenadas y las caras frontales de los bujes están puestas sobre el mismo plano espacial.

La función principal que cumplen los pivotes dentro del funcionamiento del equipo es servir como sistema de clutch, permitiéndole al operario la posibilidad de conectar y desconectar los sistemas de barrido cuando no requiera barrer.

El sistema funciona bajo un concepto de toma de torque de las llantas delanteras a través de fricción, muy similar al concepto de la patente No. CN2313957 (Y) en donde unas ruedas motrices hacen contacto con el diámetro exterior de las llantas delanteras de un triciclo, haciendo que por medio de fricción se induzca el giro sobre las ruedas motrices, esta rueda a su vez está unida a un eje (eje motriz) por medio del cual la rueda se soporta en el espacio. En el caso del barrido trasero el eje motriz es el mismo eje del cepillo principal haciendo que la transferencia de torque/giro sea directa y altamente eficiente.

El sistema toma de torque – giro (7) de las llantas por medio de fricción, permite como fue anteriormente explicado, que el cepillo principal de barrido gire. La innovación principal en la cual se diferencia este sistema al mencionado en la patente No. CN2313957 (Y) es la posibilidad de su conexión y desconexión (6) por medio del giro del pivote, la posibilidad que el operario gradúe la altura (8) a la cual se encuentra el cepillo principal respecto al suelo y el sistema de diferencial (16) que le permite operar en curvas.

En la posición inicial o retraída del sistema de pivotes, el cepillo principal no está tocando el suelo y las ruedas de transmisión del sistema de contacto (25) no están haciendo contacto con las llantas delanteras (2). En esta posición el cepillo no puede girar y el sistema se considera desconectado. Cabe resaltar que cuando no se está haciendo girar los cepillos, el operario podrá avanzar con menor resistencia ya que la fricción generada por el contacto de las ruedas de contacto con las llantas, hace que se genere un contra torque al giro de las llantas.

En la posición de contacto, la rueda de transmisión está haciendo contacto con la llanta delantera (2), transmitiendo torque y giro. En este punto el cepillo también está girando y haciendo contacto tangencial con el suelo de tal manera que pueda realizar un barrido suave y superficial. En función del volumen y características físicas del material a barrer en las vías, el operario tiene la decisión de accionar nuevamente el sistema de control (8) de los pivotes para hacer que los cepillos "penetren" más el piso de tal manera que se pueda realizar un barrido profundo y fuerte.

En la tercera posición, el operario puede hacer que el cepillo "penetre" el piso, es decir, el cepillo es forzado contra el suelo para que las cerdas limpien con mayor fuerza y se logre mayor fricción de barrido. Para lograr esto, el centro axial del cepillo principal desciende de altura respecto al suelo, por lo cual los pivotes tienen la particularidad anteriormente mencionada de poder aumentar su longitud o distancia entre centro de bujes. Los brazos de los pivotes están compuestos de principalmente 3 componentes, los cuales permiten que los bujes se distancien entre sí; los componentes son: un "brazo móvil" que se desliza por la guía ya sea interna o externa de otro brazo llamado "brazo guía", el cual tiene topes para delimitar el movimiento del brazo móvil y darle a este sistema un límite inferior y uno superior; el tercer componente es el elemento de fuerza restablecedora (28) el cual permite a los brazos tener una "atracción" entre sí, de tal manera que cuando se le aplique una fuerza a los extremos opuestos en cada brazo, para separarlos, este elemento actúe y ejerza una fuerza opuesta que los trate de unir.

El sistema control de barrido y graduación de altura (8) controla los brazos móviles de los pivotes por medio de un mecanismo el cual imparte una fuerza sobre el elemento de conexión en los pivotes. Esta fuerza hace que el pivote móvil se mueva y los bujes se separen, todo hasta el tope que delimita la posición de separación máxima. Estando la rueda de transmisión del sistema de contacto (25) en contacto con la llanta delantera (2), el operario puede manipular la palanca de control del sistema de control de barrido y graduación de altura (8) del sistema de barrido trasero (4) para que el barrido pase de uno suave a uno fuerte. Esta acción hace que se le imparta una fuerza a los brazos móviles, los cuales reaccionan aumentando su longitud hasta la posición máxima extendida. Debido a que las ruedas de transmisión se encuentran alineadas axialmente por medio del eje principal con el buje inferior de los pivotes, cuando estos se separan entre sí, las ruedas de transmisión del sistema de contacto (25) recorren una distancia por la circunferencia de la rueda delantera (2); haciendo que los cepillos de barrido principales bajen su altura con respecto al nivel del suelo para que se lleve a cabo el barrido fuerte.

El sistema de los pivotes tiene dos elementos de fuerza restablecedora (27) los cuales ejercen una fuerza opuesta a la generada por la acción de la palanca de control del sistema de control de barrido y graduación de altura (8). Este elemento permite que el sistema pueda regresar a la posición inicial cuando la palanca de control sea manipulado y el seguro de la palanca accionado para permitir el regreso automático del sistema a un estado de desconexión; este elemento hace que el sistema se pueda describir como uno normalmente desconectado. Este componente también permite almacenar energía para ejercer una fuerza normal constante a las llantas delanteras por medio de las ruedas de transición; puede ser un resorte de extensión, el cual tiene un extremo enganchado al pivote y otro enganchado a un elemento rígido que le permite sujetarse a las láminas chasis (19).

El sistema de barrido trasero (4) tiene un sub-sistema que permite continúe barriendo cuando el equipo está dando un giro en las calles. Este sistema es denominado el diferencial (16) y permite esencialmente que al momento de estar transitando en una curva dando un giro, el sistema de barrido trasero (4) pueda funcionar normalmente. Debido a que la toma de torque y giro (7) de cada pivote se hace por medio del sistema de contacto directo (25) a las llantas delanteras (2), se presenta un inconveniente al momento que las llantas delanteras giren a una velocidad distinta, motivo por el cual el sistema no tiene un eje principal (23) sino que tiene dos, enfrentados uno con otro en sus caras internas. El cepillo principal está compuesto de dos mitades, las cuales cada una va sujeta al eje principal de cada uno de los pivotes del sistema. En el medio de la barredora, donde los ejes principales (23) se enfrentan uno a otro, está ubicado el diferencial (16), el cual une los dos ejes axialmente pero les permite girar libremente sin la interferencia del giro del otro eje. El sistema diferencial (16) está compuesto por cuatro componentes principales los cuales permiten su correcto funcionamiento: carcasas externas, rodamientos, elementos de unión de carcasas y elementos de apriete ejes-rodamientos. Las carcasas externas del sistema diferencial (16) permiten ser el elemento estructural de unión axial entre las dos mitades y el apoyo para los rodamientos que a su vez son el apoyo para los extremos de los ejes principales (23). Los rodamientos son soportados en el interior de las

carcasas externas y los extremos de los ejes principales (23) son soportados en el diámetro interno de los rodamientos. Por medio de los elementos de apriete eje-rodamientos se logra restringir el movimiento axial del rodamiento. Cabe resaltar que los ejes principales (23) tienen dos cambios de sección en donde hacen tope los rodamientos que los soportan, esto les permite tener un tope para restringir los movimientos axiales con el diferencial en un lado y los pivotes en el otro.

Estando el sistema diferencial (16) completamente instalado, los pivotes estarán "conectados" uno con otro a través de este sistema estando los ejes principales (23) libres y completamente apoyados sobre rodamientos en ambos extremos, los cuales permiten que los dos ejes giren libremente con un mínimo de fricción incluso cuando cada uno gire a velocidades distintas. El sistema de diferencial (16) permite también que los pivotes roten al unísono, ya que hace una unión axial y rígida entre los dos ejes principales (23) de barrido. Por este motivo, el sistema se puede desconectar y conectar completamente con la acción de la palanca de control por parte del operario de barrido, es decir, las dos ruedas de transmisión de cada lado se desconectan de las llantas delanteras al unísono cuando se manipula el control del barrido trasero.

El sistema de control del barrido trasero (8) funciona por medio del accionamiento de la palanca de control por parte de operario que conduce el equipo, esta palanca tiene un mecanismo que permite graduar y asegurar su posición el cual funciona por medio de un sistema que le permite girar hacia un lado, pero le impide hacerlo en sentido contrario a menos que el operario accione el control de la palanca para desasegurar el mecanismo.

- **Sistema de barrido delantero:**

El sistema de barrido delantero (12) está compuesto por una serie de componentes y mecanismos que permiten que los cepillos delanteros giren y que su posición sea controlada por el operario que conduce la barredora. El principio del sistema de toma de giro y torque (13) de este sistema es en esencia el mismo que el del sistema de barrido trasero (4) pero este tiene la particularidad que el torque lo debe transferir hacia el eje de pivote por medio de un sistema de poleas o cadenas que son sujetados a los ejes motrices (24). El sistema de barrido (4) trasero también difiere con el barrido delantero en el sentido que no necesita de un sistema de diferencial (16) ya que los cepillos de barrido frontal funcionan independiente uno de otro, además no es relevante para la operación que su velocidad de rotación sea igual.

El sentido de giro de los cepillos delanteros esta dictaminado por la función que estos requieren cumplir, la cual esencialmente es la de direccionar el material a barrer en las calles, principalmente el que está ubicado en los andenes, hacia el área de acción del cepillo de barrido principal, para que luego este lo empuje hacia la tolva de almacenamiento (5). En la figura 6b del sistema de barrido frontal, se describe el giro de los cepillos como contrario el uno al otro, el superior gira contrario al sentido de las manecillas del reloj y el derecho al sentido de las manecillas del reloj, esto de tal manera que se pueda barrer simultáneamente por ambos lados de la vía en una misma dirección.

El sistema de barrido frontal (12) tiene un sistema automático de protección (9) el cual debido a que los cepillos de barrido delantero giran con su eje perpendicular al suelo, el sistema automático de protección (15) permite que el brazo de barrido rote libremente; de esta manera el cepillo de barrido puede trasladarse por la topografía del suelo de manera flexible y no rígida. El eje de rotación del sistema automático es alrededor del eje pivote del sistema de desconexión de sistema de barrido (14) y es esencialmente el punto de giro del brazo de barrido permitiendo que cuando ocurra un impacto con algún elemento, el sistema pueda girar y no absorber la energía de manera plástica y afectarse con posibles deformaciones del material en algún componente del brazo.

El giro del eje pivote es redirigido al cepillo de barrido por medio el sistema de redirección de giro (18) y del brazo del barrido frontal. El sistema de redirección de giro (18) funciona con la acción de un sistema de engranajes helicoidales, uno conductor conectado al eje pivote y uno conducido, se redirige el sentido de giro en 90° respecto al eje del sistema de desconexión de sistema de barrido (14) y 59° respecto al plano horizontal que pasa respecto al eje mencionado anteriormente. Luego por medio de un sistema de bujes observados en la figura 10d y 10e, por cuyo interior se soporta un sistema de ejes soportados por rodamientos, cardanes y una

conexión flexible observados en la figura 10e; el giro es redirigido desde el engranaje conducido hasta un elemento de conexión donde el cepillo de barrido delantero es asegurado. Este sistema de engranajes es soportado por unos bujes de aluminio de alta resistencia, los cuales son mecanizados a un nivel de tolerancia al ajuste deslizante entre sí para permitir que no ocurran vibraciones y que los componentes puedan girar con facilidad al ser lubricados debidamente.

El sistema de brazo esta soportado sobre las láminas chasis (19) por medio de una conexión mecánica que permite su des-ensamblaje para realización de mantenimientos, el punto de anclaje es a través de la copa de anclaje en el sistema de protección automática (15). Esta copa de anclaje, es de sección circular y su eje está alineado con el eje del sistema de desconexión de sistemas de barrido (14) y esta ensamblada sobre la caja con rodamientos que dan soporte a un lado del eje pivote. La copa interna del sistema automático de protección (15) es insertada en el extremo opuesto a la cara de sujeción de la copa de anclaje, de manera que puede rotar libremente respecto a su eje. Aunque la copa interna tiene la posibilidad de girar respecto a su eje, no se puede trasladar de posición en el sentido axial de su eje. Por medio de una ranura que se encuentra en los extremos de ambas copas, las cuales se coinciden en alineación cuando la copa interna es insertada en la copa de anclaje, y un elemento de retención, se logra generar el bloqueo axial de la copa interna del sistema automático de protección (15). El elemento de retención coincide con la geometría de las dos ranuras de las copas de anclaje e interna, de tal forma que soporta un esfuerzo cortante que previene el movimiento axial de la copa interna. Los límites de giro de la copa interna están dados por unos topes rígidos ubicados en la copa de soporte, los cuales limitan el giro de 0° a -59° respecto al plano que cruza horizontalmente el eje pivote, siendo estos son los límites operacionales del sistema automático de protección (15) como se observa en la figura 10a, 10b y 10c. Dentro de esta copa se encuentran contenidos los engranajes helicoidales observados en las figuras 10d y 10e, los cuales transmiten el giro desde el eje pivote hasta el sistema de ejes y cardanes en el brazo de barrido. Sobre la cara externa de la copa interna se ajusta con una tolerancia geométrica de ajuste deslizante, la copa externa del sistema de redirección de giro (18). Esta copa se ajusta en la posición angular que se encuentre la copa interna ya que tiene una cara plana que ajusta con otra cara plana ubicada en el diámetro externo de la copa interna, el cual le impide realizar un giro sobre la copa interna. El propósito de la copa externa es ser el punto de soporte del brazo de barrido, por lo cual esta copa tiene un orificio cuyo eje es perpendicular al eje de la copa, por el cual pasa el eje que va conectado directamente al engranaje conducido. El brazo se ajusta de manera rígida en el orificio de la copa externa por medio de elementos de conexión mecánica de manera que no haya movimientos relativos respecto al giro permitido en la copa interna del sistema automático de protección (15). Desde este punto, hasta el punto de conexión del cepillo de barrido frontal, se transmite el giro y el torque por medio de un sistema de acoplamientos flexibles que son soportados por un soporte tubular curvado. El soporte curvado permite de manera rígida dar el soporte a un buje que soporta un rodamiento el cual fija el extremo opuesto del sistema de acoplamientos flexibles. De manera convencional, en este punto, por medio de una conexión mecánica se acopla el elemento que permite el acople del cepillo de barrido delantero.

Estos componentes permiten que el eje axial del cepillo quede normal a la superficie del suelo, y también a su vez se encuentre separado tanto en el sentido lateral respecto al chasis como en el sentido frontal. Esta separación permite que el diámetro externo máximo del cepillo alcance a sobresalir lateralmente sobre el ancho máximo del sistema de barrido (1) para poder barrer las cunetas de los andenes en las vías públicas como se puede observar en la figura 6b, y sobresalir frontalmente para lograr que el operario pueda tener una visual directa sobre la operación de los cepillos.

El control del sistema de barrido frontal (17) no es un control unificado para los dos pivotes como en el sistema de barrido trasero, sino que son dos controles independientes los cuales por medio de un sistema de control mecánico, hidráulico o neumático controlan la posición de los pivotes, controlando a su vez la posición de cada cepillo de manera individual. Estos controles también son palancas que son operados por el operario que conduce el equipo. Con

estas palancas el operario tiene la posibilidad de acoplar y desacoplar cada rueda de transmisión del sistema de contacto directo (25), también puede poner los brazos y los cepillos de barrido frontal en la posición de retracción, en donde estos se levantan del suelo y no obstaculizan el tránsito de la barredora cuando esta no se encuentra barriendo. Se dice que los cepillos se encuentran retraídos cuando todo el brazo pivote ha girado alrededor del eje pivote, hasta el ángulo en donde se supere el ángulo de ataque de diseño de la carrocería. Los sistemas de control mecánico, hidráulico o neumático ejercen una fuerza de tensión mecánica controlada y opuesta a la ejercida por los elementos de fuerza restablecedora (27) de tal forma que se induce rotación en los pivotes en sentido opuesto al del contacto con las llantas delanteras (2); cabe resaltar que para regresar a la posición original, el operario debe manipular las palancas de control para que estas liberen tensión sobre los pivotes y se induzca rotación de estos por parte de los elementos de fuerza restablecedora (27).

- **Sistema de almacenamiento y aleta deflectora:**

El sistema de almacenamiento desmontable (5) es esencialmente un compartimiento en el cual se almacena todo el material que haya sido barrido por el cepillo principal. Este compartimiento está fabricado en un material liviano, resistente a la humedad y el agua, y resistente a la abrasión. La tolva como compartimiento desmontable, también requiere de un sistema de guías que le permite ubicarse siempre en la posición en la cual se minimiza la pérdida de material barrido, cuando la apertura principal de la tolva está directamente enfrente del cepillo barredor principal. El sistema de guiado también tiene como objetivo el de facilitarle al operario el retiro y la introducción de la tolva dentro de la carrocería cuando la tolva se encuentre llena. La capacidad de la tolva es de 85 litros con lo cual se espera la tolva se llene en una distancia no menor a 3 cuadras o 250-350mts; cabe aclarar que la tasa de almacenamiento de la tolva o tasa de absorción de basura, está sujeta a la cantidad de material que hayan en las vías y al tipo de material que se esté barriendo.

El sistema de barrido (1) tiene otros dos subsistemas llamados "aleta deflectora" y "tapa superior cepillo". El primero tiene como propósito funcional servir como elemento de guiado del material barrido hacia el interior del compartimento de la tolva con la función de poder ser controlado por el operario para realizar graduaciones o ajustes en el ángulo con el cual se está guiando el material barrido hacia el interior de la tolva de almacenamiento. El sistema aleta deflectora está compuesto por una aleta deflectora principal, la cual es una lámina plegada diseñada como embudo o rampa para maximizar el guiado del material barrido, está fabricada en un material liviano y es resistente a la abrasión-corrosión; los componentes que brindan el soporte a la aleta deflectora en el espacio y los que también permiten que la aleta tenga la posibilidad de diferentes graduaciones o ajustes de su ángulo respecto al suelo y al cepillo de barrido, están ubicados y se dan soporte en el interior de los "emparedados" de chasis. Cabe resaltar que la ubicación espacial de la aleta deflectora es frente del cepillo principal entre los dos sub-ensambles chasis, es decir que se encuentra ubicado en el medio del equipo. La sección trasera de la aleta deflectora penetra el espacio interno de la tolva, con el propósito de optimizar el ingreso de material barrido al interior de esta. El control del sistema de aleta deflectora es por medio de sistemas de control mecánico, hidráulico o neumático, en donde por medio de la manipulación de una palanca, el operario controla dentro de los límites del mecanismo de soporte de la aleta, los ángulos a los cuales esta operará, esto en función de la calidad del material a ser barrido siendo esto un criterio del operario. El sistema de aleta deflectora también tiene dentro de su diseño una característica que le permite su operación normal bajo cualquier tipo de calle y una vida útil prolongada. Este sistema de protección permite que la lámina de aleta deflectora tenga un grado de libertad sin restricción, para no obstaculizar el paso de elementos rígidos grandes como rocas por debajo de la barredora. Cuando una roca golpea la aleta, esta sin esfuerzo es empujada y gira alrededor de su punto de rotación, permitiendo que la lámina pase por encima de las rocas sin empujarlas o chochar inelásticamente con ellas. Esta característica, le da la posibilidad de recorrer calles con rocas y/o elementos grandes cuando se encuentra barriendo, sin dañar este elemento que se encuentra cerca del suelo por ejemplo durante el proceso de barrido de materiales finos.

Posibles variaciones de la invención

Cola triciclo: La viga transversal (20) trasera tiene en el medio, unos elementos soldados al tubo portante principal que hacen parte del sistema de apoyo secundario (11), los cuales permiten sostener con firmeza el eje de acero de la articulación, haciendo que por medio de fuerzas cortantes se transmita la fuerza proveniente de la cola hacia el tubo portante principal. Esta fuerza es luego es dirigida a las láminas chasis y las llantas delanteras de la barredora para tener así el soporte equilibrado del equipo sobre el suelo.

La conexión de la cola con la barredora se hace por medio de una conexión con 1 grado de libertad en donde rodamientos cónicos, un buje de acero o aluminio y un eje de acero permiten una articulación libre entre la cola y la barredora. Esta conexión transmite las fuerzas desde la cola hacia la viga transversal trasera de la barredora, a través del buje, los rodamientos cónicos y el eje de acero.

Descripción de una cola de triciclo:

Es principalmente un marco de cola para triciclos de trabajo pesado y los accesorios que la componen como los pedales, bielas, cadena, piñones, sillín, guardabarros trasero, y otros. El diseño de la barredora de cepillos para barrido de vías (1) contempla una gran modularidad en la interconexión de la cola con la barredora, por lo cual el diseño del elemento de conexión se reduce a un sistema de eje soportado por rodamientos de contacto cónico. La simplicidad y modularidad en este sistema de enganche, permite que fácilmente sea adaptado otro tipo de cola. Debido a que este el enganche es funcionalmente independiente, no hay limitaciones en cuanto a combinaciones con otros diseños de cola (ej. Adaptación de moto para triciclo). La cola puede ser fabricada en varios materiales como lo son los marcos de las bicicletas convencionales: acero, aluminio o materiales compuestos estructurales como fibra de carbono. La característica funcional principal de la cola es ser el punto donde se sienta el operario y opera el equipo, transmitiéndole su fuerza a través del pedaleo y manipulando los controles de dirección y barrido. Para la operación de barrido de vías públicas, es mejor tener un diseño de cola que facilite la realización de la operación de manera satisfactoria y que sea apto ergonómicamente para el operario. En el modelo con cola tipo bicicleta, el diseño de los tubos principales o estructura tiene una característica única que le permite al operario descender del asiento y subirse a él con facilidad. Esta característica es esencialmente que no se encuentren elementos que vayan a interferir el paso de las piernas del operario al bajarse del sillín, por lo cual la estructura del marco, que comúnmente está un poco más baja que la altura del sillín, en este caso se encuentra en la parte inferior del equipo.

Materiales alternativos: Los componentes de la barredora de cepillos para barrido de vías (1) están sometidos a diversos tipos de acciones por parte de su entorno, por lo cual no hay un material unificado para todos ellos. En esencia, las acciones a las cuales están sometidas los componentes son: Esfuerzo mecánico, desgaste por abrasión, corrosión por ambiente oxigenado, oxidación por exposición al medio ambiente; y estos son sometidos a al menos uno a una combinación de varias de estas acciones realizadas sobre el componente por parte de su entorno.

La estructura portante (3) y los mecanismos internos de los sistemas de barrido (4) y (12) tienen una sollicitación de esfuerzo mecánico con un esfuerzo mínimo de 90MPa, por lo cual cualquier material estructural como metales o polímeros termoplásticos cuyo esfuerzo de fluencia sea mayor a 90MPa y su módulo de Young sea mayor a 70MPa podrá ser utilizado.

La lámina que funciona como aleta deflectora y la tolva de almacenamiento están sometidos a una sollicitación combinada de esfuerzo mecánico, desgaste por abrasión y corrosión por ambiente oxigenado, por lo cual el material con el cual el material que cumple con estas características de operación son los metales estructurales inoxidables con alta dureza. El material debe tener una dureza relativa no menor a 250Vickers, un esfuerzo de fluencia mínimo de 90MPa y un módulo de Young mínimo de 70MPa.

Los elementos de fricción en los sistemas de contacto directo (25) están sometidos a una sollicitación combinada de esfuerzo mecánico y oxidación por exposición al medio ambiente por lo cual el material con el cual el material que cumple con estas características de operación son los metales estructurales y los polímeros termoplásticos con un esfuerzo de fluencia mínimo de 90MPa, un módulo de Young mínimo de 70MPa y resistencia a la oxidación/corrosión.

Sistema estructural rígido: El sistema estructural portante (3) de la barredora de cepillos para barrido de vías (1) tiene la característica de ser totalmente desarmable ya que los elementos de los cuales está comprendida, esta sujetos unos a otros para conformar una estructura estable, por medio de elementos de sujeción mecánica. La estructura portante desarmable (3) es la que soporta el peso propio del equipo, además también tiene la capacidad de soportar el peso de una persona y un equipo de empuje secundario con sus accesorios, a través del sistema de apoyo secundario (11). La estructura está compuesta por tres partes principales, las láminas de chasis (19), las vigas transversales (20) y los bloques espaciadores (21); estos se sujetan entre si ya que tienen elementos tipo flanche con perforaciones que coinciden entre piezas, por medio de los cuales se insertan tornillos. Estos tornillos permiten realizar el apriete mecánico entre los elementos tipo flanche de cada parte con el propósito de que realizar conexiones totalmente rígidas.

La alternativa a un sistema estructural portante (3) desarmable, es un estructural portante (3) rígido, en donde las partes que componen la estructura no están sujetadas unas a otras por medio de elementos de sujeción mecánica sino que se encuentran adheridas o fusionadas entre sí para generar la conexión rígida y así estabilizar el sistema estructural.

Configuración de disposición de cepillos de barrido: La barredora de cepillos para barrido de vías (1) realiza la función de barrido por medio de un cepillo central y 2 laterales. El cepillo central gira de tal forma que impulsa tangencialmente hacia adelante las partículas del suelo cuando se encuentra avanzando el equipo barredor. Este material es dirigido, hacia un receptáculo ubicado al frente del cepillo principal, en donde es almacenado. El cepillo central se encuentra detrás de las llantas delanteras (2) y los cepillos laterales en la parte delantera de tal forma que estos redirijan el material a barrer hacia el cepillo central.

Una configuración alternativa a la propuesta en la invención, la que también puede funcionar con los mismos mecanismos internos con relativamente pocas modificaciones, es una en la cual se invierta la posición del cepillo central de tal forma que este quede en frente de las llantas delanteras. Esta configuración realiza la función de barrido impulsando tangencialmente hacia atrás las partículas del suelo cuando se encuentra avanzando el equipo barredor; el material es dirigido, hacia un receptáculo ubicado al atrás del cepillo principal, en donde es almacenado.

Sistema de control de pivotes electro-mecánico:

El sistema de control de barrido y graduación de altura (8) y (17) funcionan por medio de un sistema mecánico el cual utiliza una fuerza generada por el operario al manipular una palanca de control para inducir movimiento sobre los pivotes de rotación en los sub-sistemas de barrido (4) y (12). Una alternativa de sistema para inducir movimiento sobre los pivotes de rotación es por medio de sistemas electro-mecánicos en donde por medio de sistemas eléctricos, se tiene control sobre un sistema de fuerza-locomoción eléctrico como un motor lineal o un actuador solenoide.

Sistema de guiado para barrido de aceras: El sistema de guiado para barrido de aceras es esencialmente una sub-estructura rígida la cual es soportada en la estructura portante de la barredora. Su función es de actuar como un elemento de guía o barrera el cual el operario que controla el sistema de barrido (1) podrá hacer contacto contra las superficies verticales de los andenes y guiarse de manera sencilla por la longitud del andén. La estructura rígida del sistema de guiado puede o no tener elementos de rodadura que faciliten el avance con contacto sobre los andenes.

17
27

Sistema de pivotes sin soporte a chasis: El sistema de pivotes es reemplazado por un mecanismo de 4 barras cuyo punto de apoyo no es sobre las láminas chasis sino que es al eje principal que soporta las llantas delanteras (2). Esta variación del diseño es factible ya que los sistemas de toma de torque y giro (7) y (13) no dependen de una posición específica ya que solo dependen de que se realice el contacto directo con las llantas delanteras (2).

Capítulo Reivindicatorio

1. Una barredora de cepillos para barrido de vías (1) propulsada por el empuje de una fuente externa de potencia que comprende
Ruedas delanteras (2);
Estructura portante desarmable (3);
Sistema de barrido trasero (4); y
Sistema de almacenamiento desmontable (5);
En donde la barredora (1) está caracterizada porque comprende
Un sistema de desconexión de sistemas de barrido (6); y
en donde el Sistema de barrido trasero (4) comprende un Sistema de toma de torque y giro (7) y un Sistema de control de barrido (8); y
en donde los cepillos de barrido tienen un sistema automático de protección (9) y
un sistema de apoyo para empuje primario y dirección (10) y un sistema de apoyo secundario (11).
2. Barredora de acuerdo a la reivindicación 1, en donde la barredora comprende entre uno y cuatro Sistema de barrido delantero (12);
3. Barredora de acuerdo a la reivindicación 2, en donde cada sistema de barrido delantero (12) comprende un Sistema de toma de torque y giro (13), desconexión de sistemas de barrido (14) y un Sistema automático de protección (15).
4. Barredora de acuerdo a alguna reivindicación precedente, en donde el sistema de toma de torque de giro (7) comprende un sistema diferencial (16).
5. Barredora de acuerdo a alguna reivindicación precedente, en donde el sistema de barrido delantero (12) comprende un Sistema de graduación de altura y control de barrido (17).
6. Barredora de acuerdo a alguna reivindicación precedente, en donde el Sistema de graduación de altura y control de barrido (17) delantero comprende un Sistema de redirección de giro (18) entre 0° y 75° con respecto al plano horizontal que pasa por el eje del sistema de desconexión de sistemas de barrido (14).
7. Barredora de acuerdo a alguna reivindicación precedente, en donde el Sistema de barrido trasero (4) comprende un Sistema automático de protección (15) y un sistema de pivotes extensibles (31) con elementos de fuerza restablecedora (33).
8. Barredora de acuerdo a alguna reivindicación precedente, en donde la estructura portante desarmable (3) comprende láminas de chasis (19), vigas transversales (20), y bloques espaciadores (21).
9. Barredora de acuerdo la reivindicación 8, en donde las láminas de chasis (19) comprenden orificios (27) que permiten el paso de los ejes (28) (29) de los Sistemas de toma de torque y giro (7) (13).
10. Barredora de acuerdo a alguna reivindicación precedente en donde el Sistema de toma de torque y giro (7) y (13) tiene un sistema de contacto directo (30) con las ruedas delanteras y con elementos de fuerza restablecedora (32).

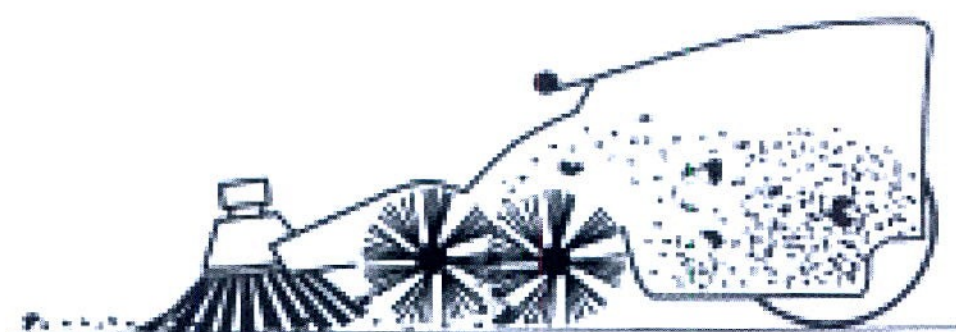


FIGURA 1.

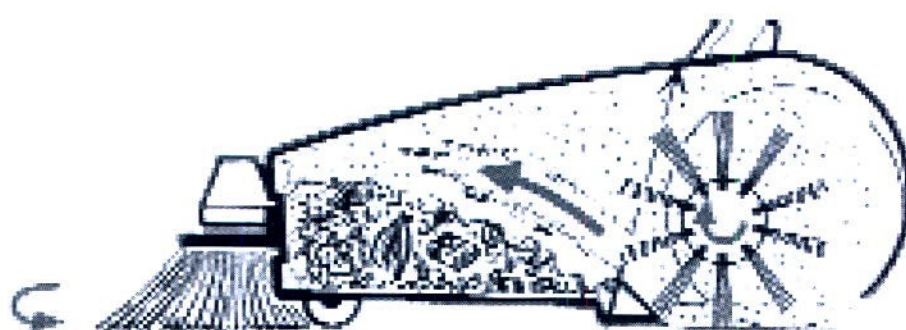


FIGURA 2.

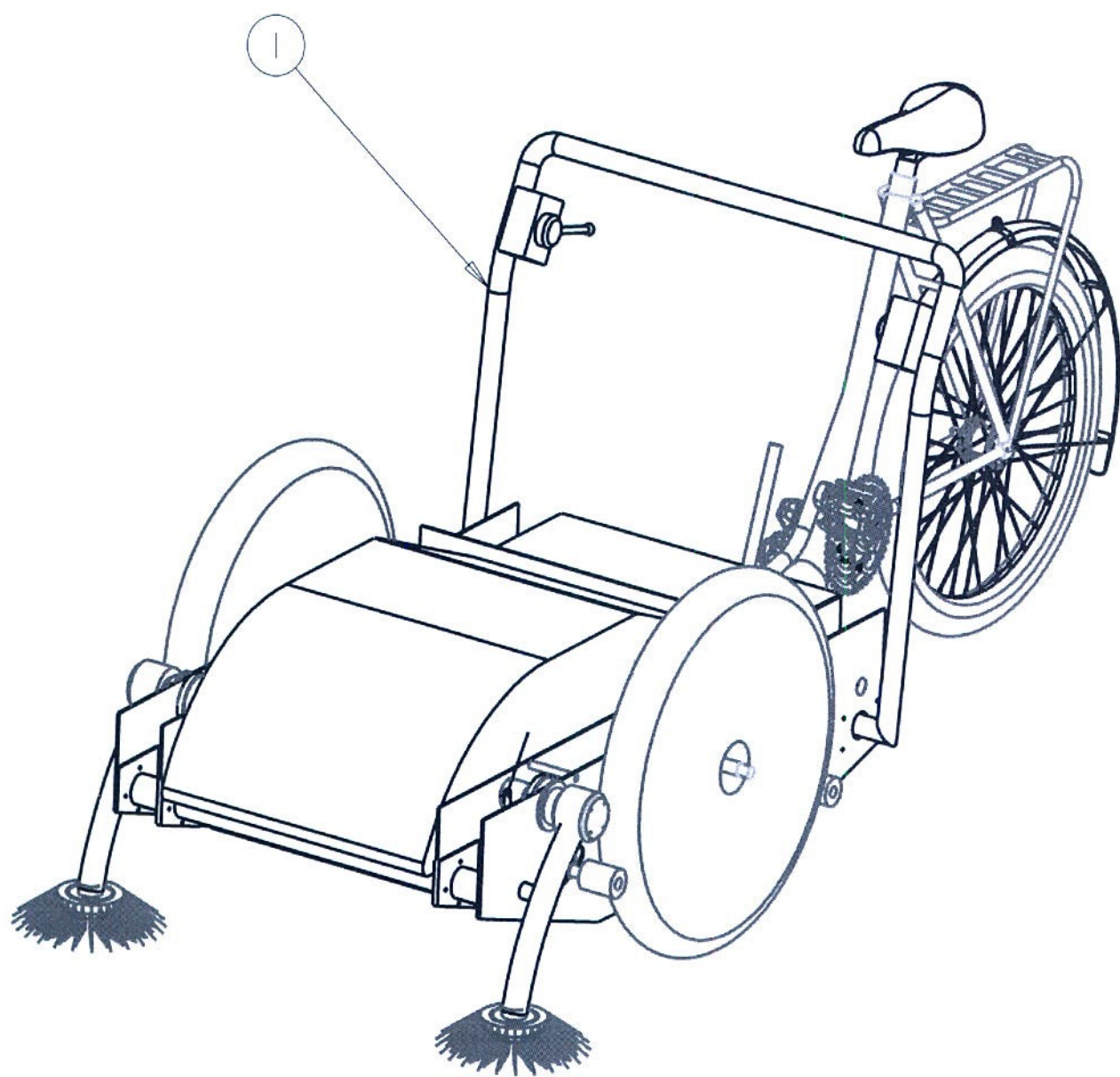


FIGURA 3.

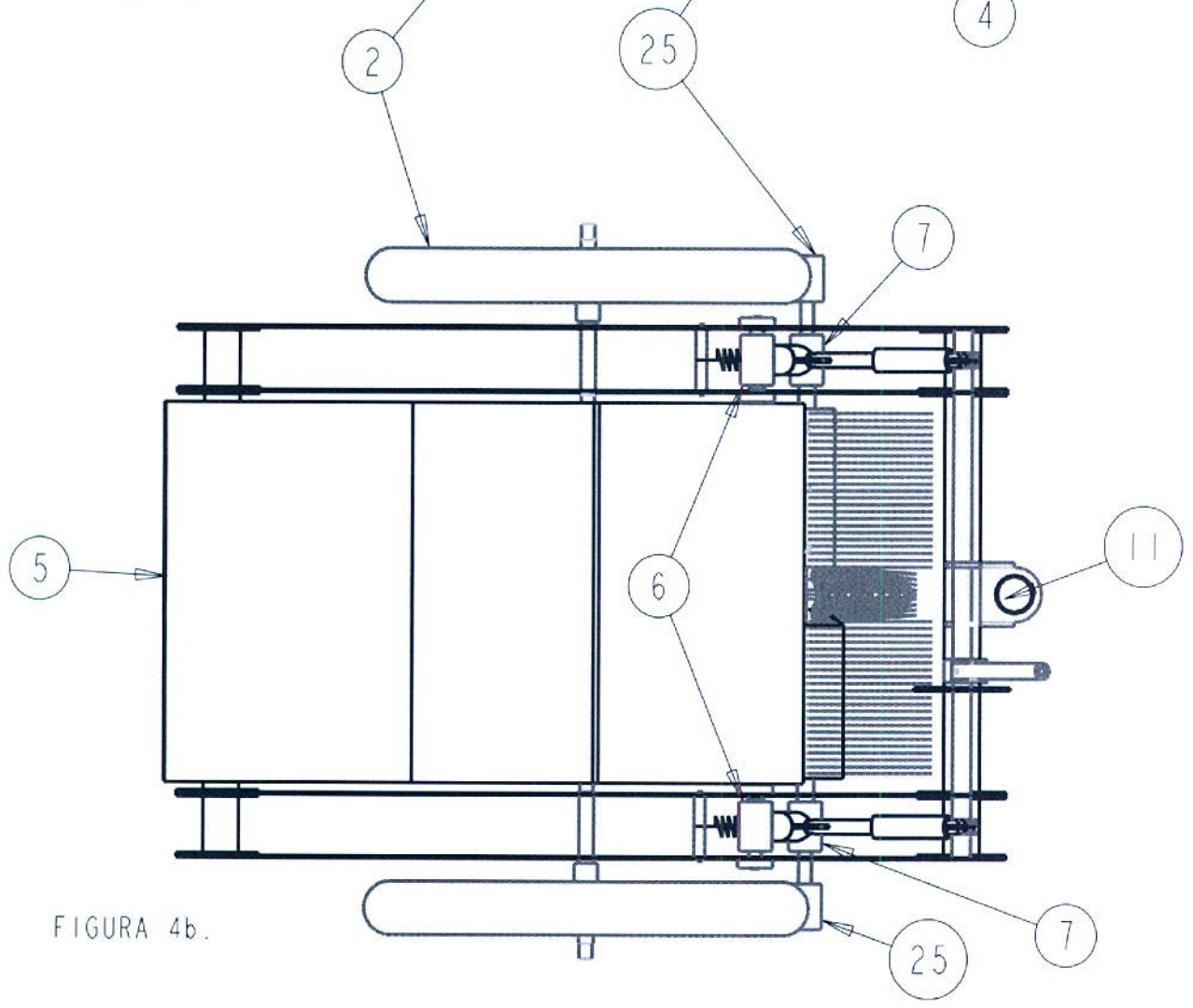
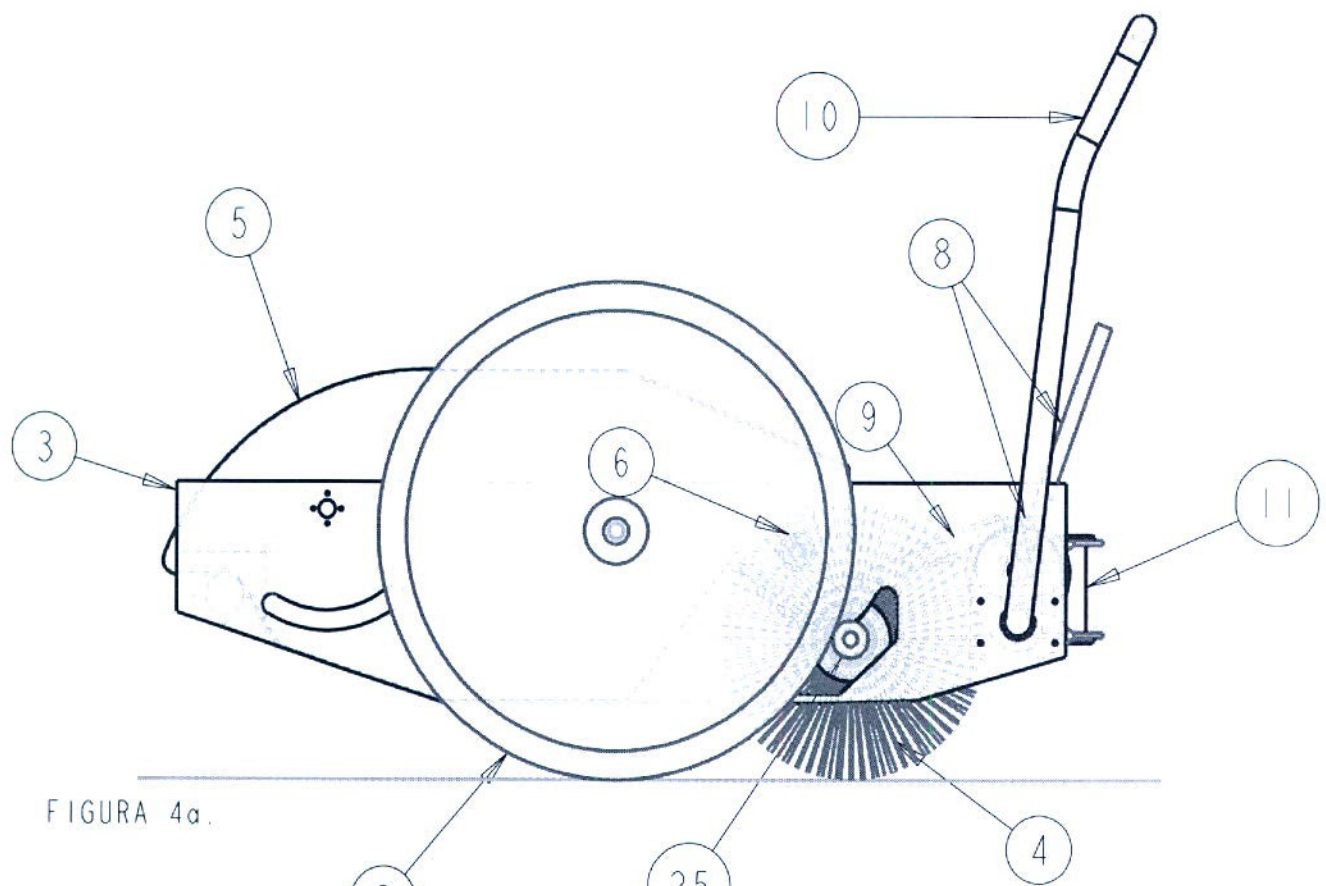


FIGURA 4.

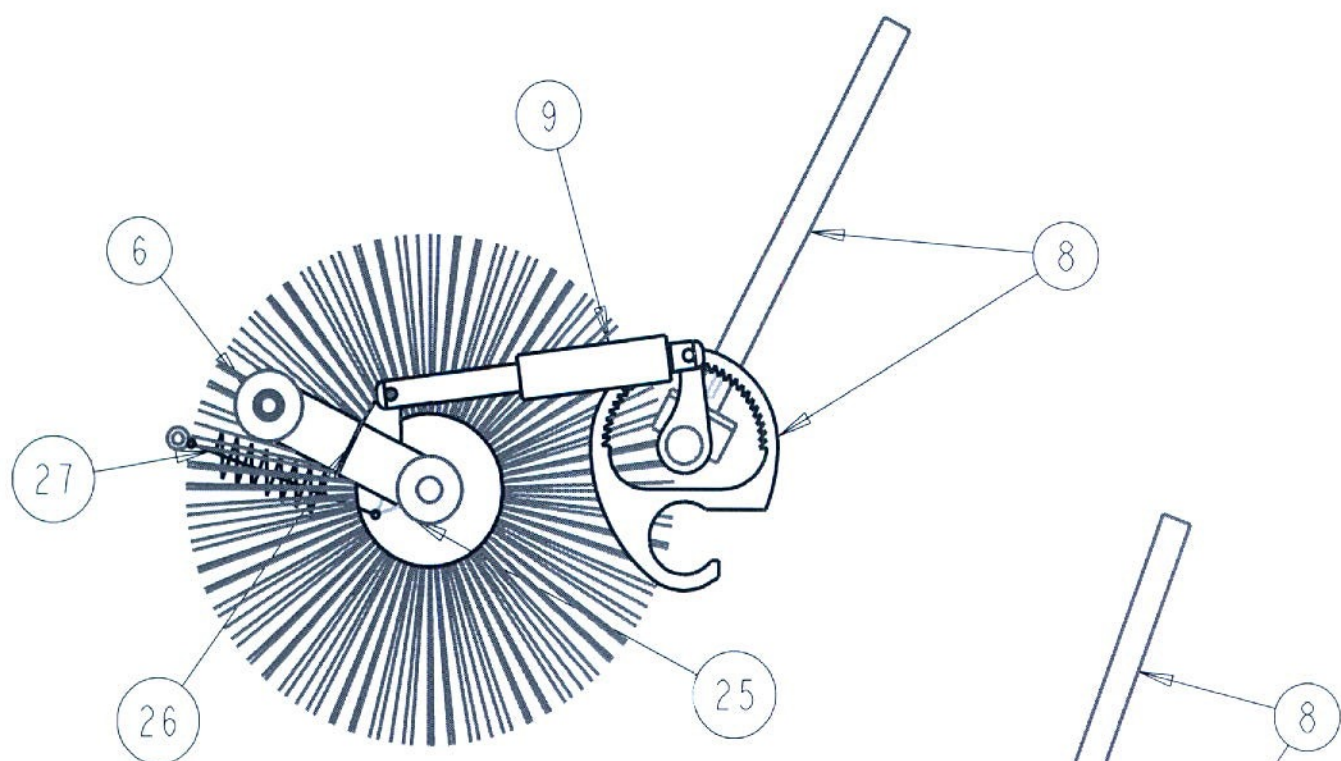


FIGURA 5a.

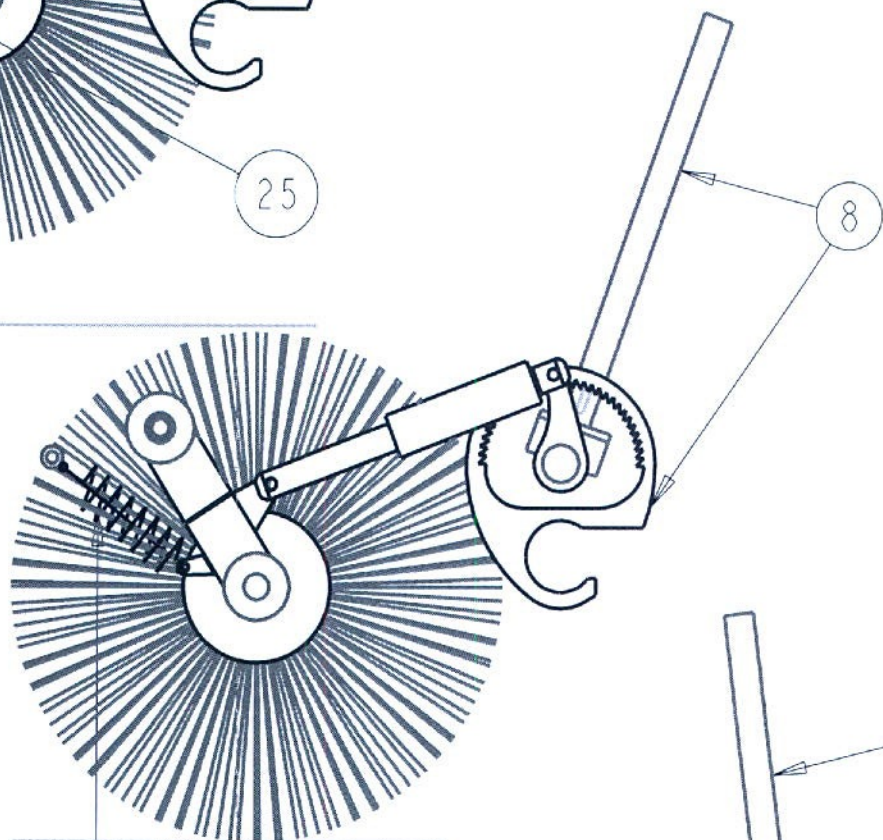


FIGURA 5b.

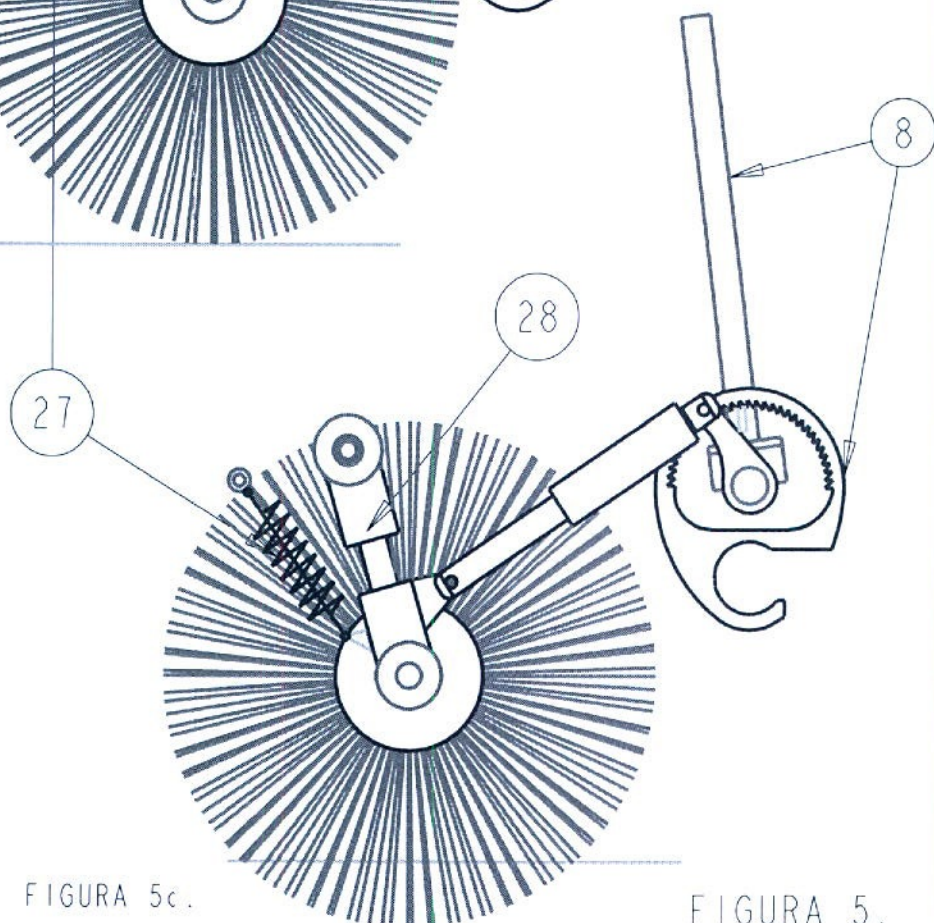


FIGURA 5c.

FIGURA 5.

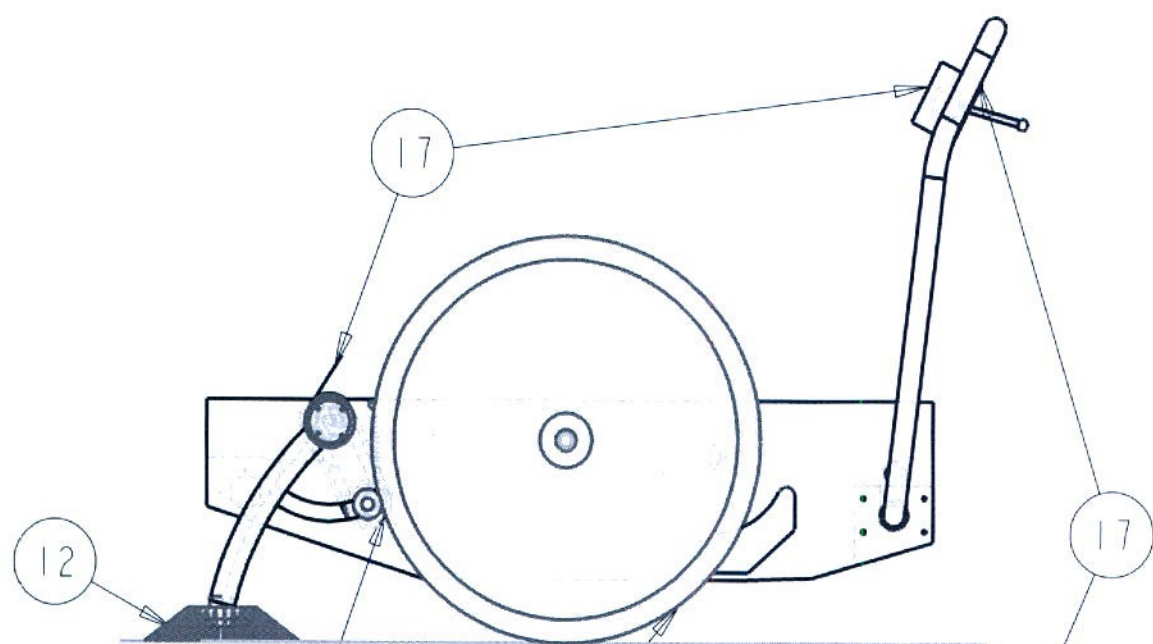


FIGURA 6a.

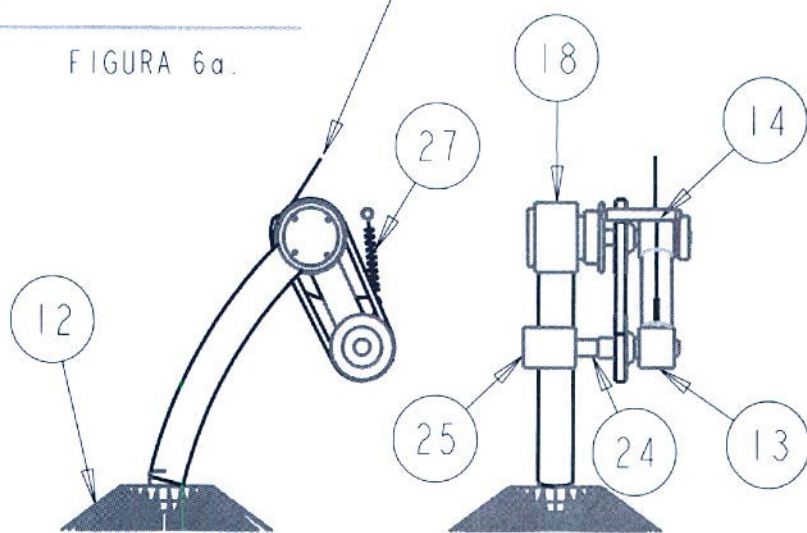


FIGURA 6c.

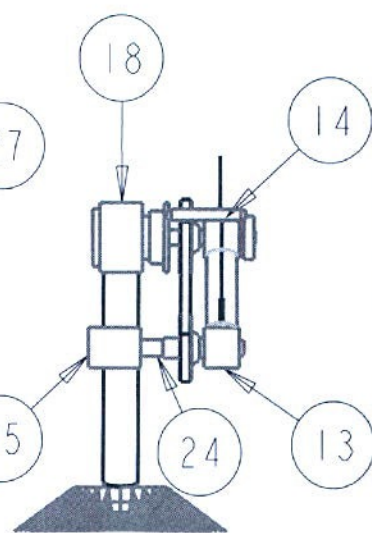


FIGURA 6d.

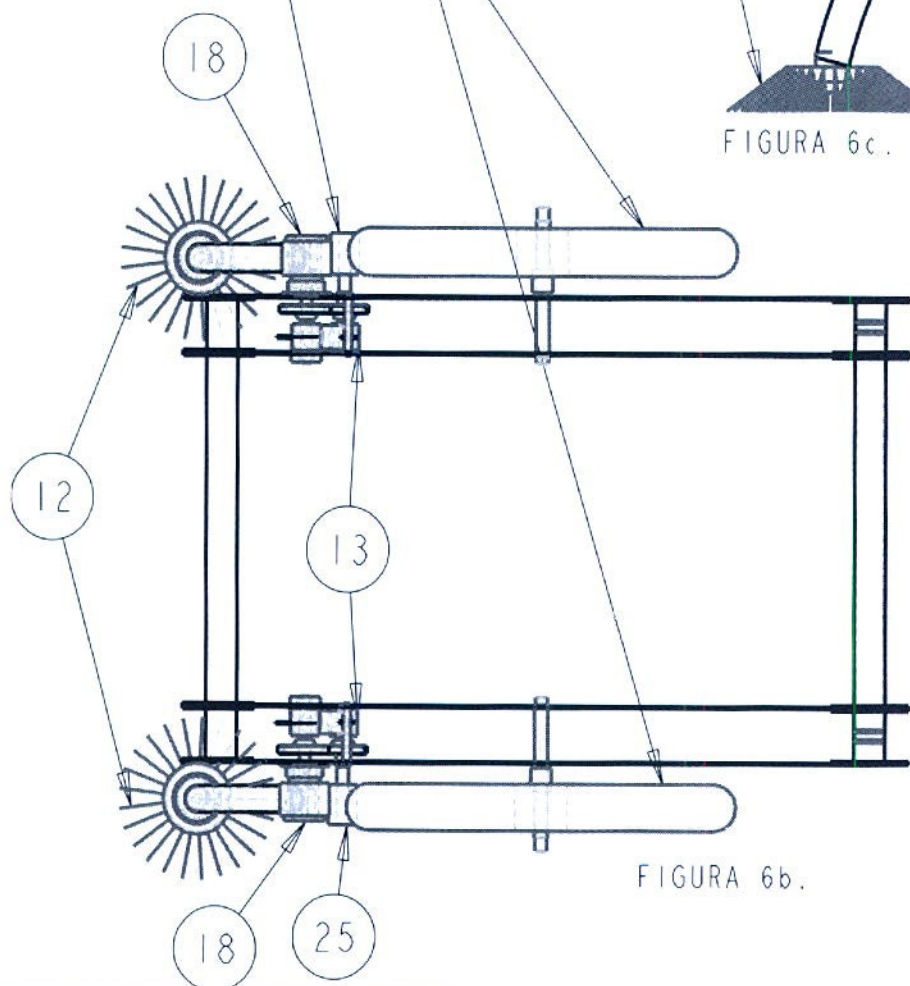


FIGURA 6b.

FIGURA 6.

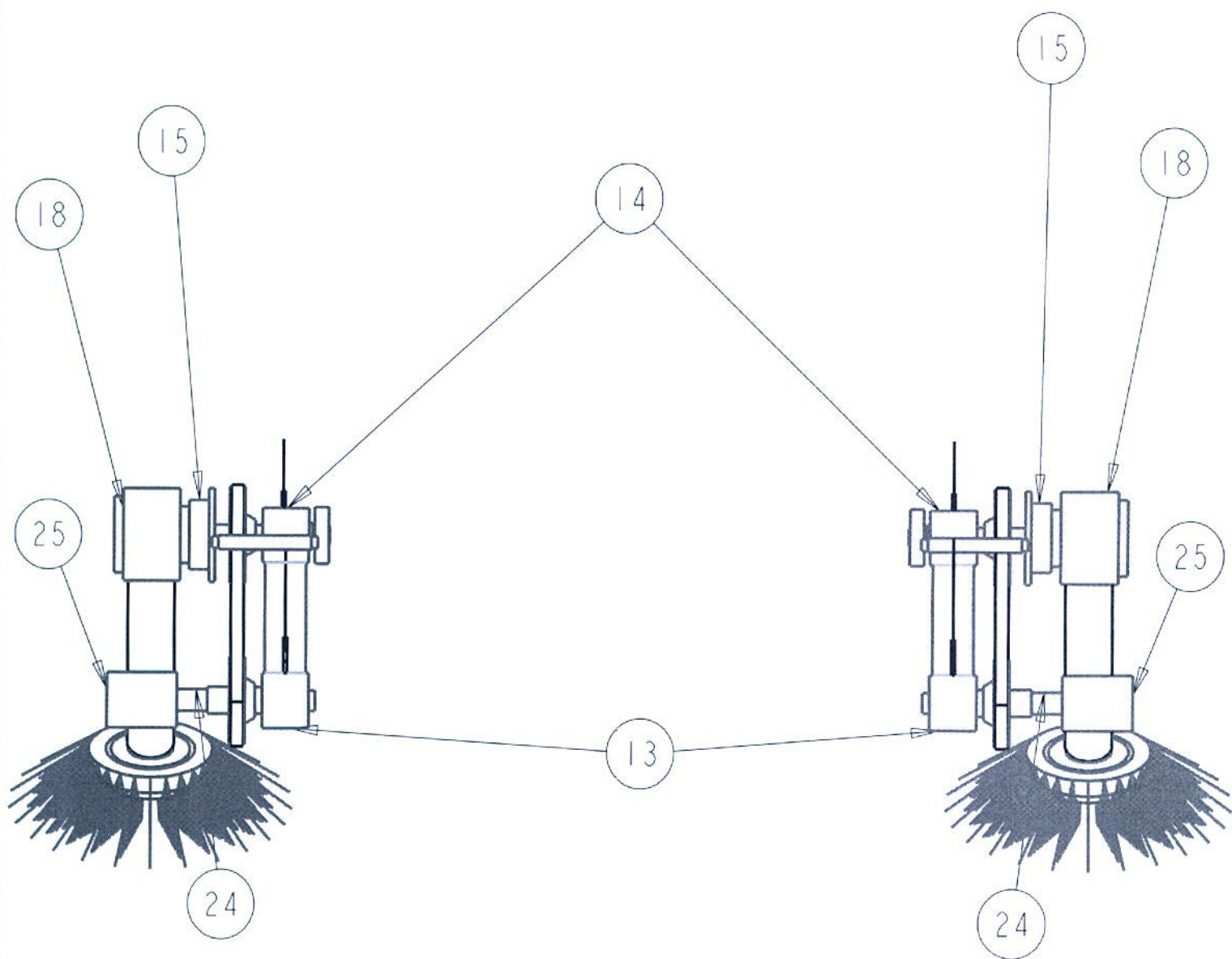


FIGURA 7.

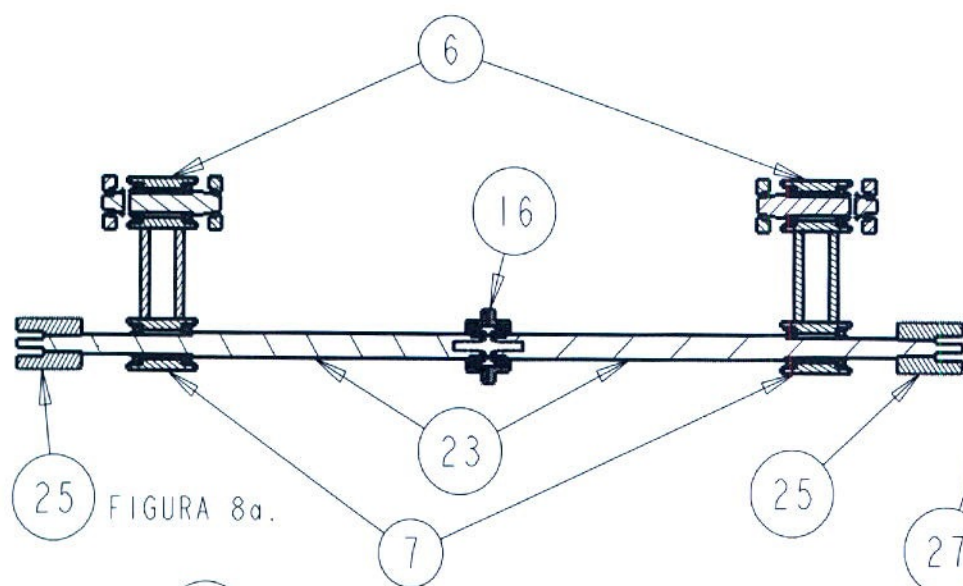


FIGURA 8a.

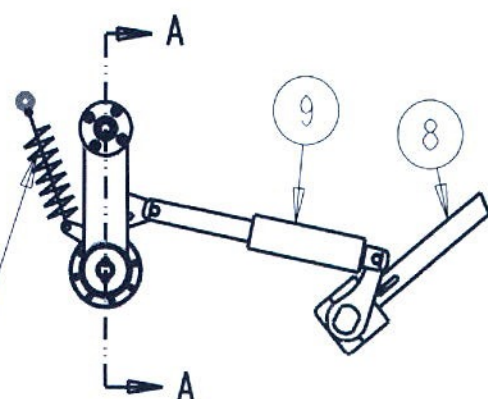


FIGURA 8b.

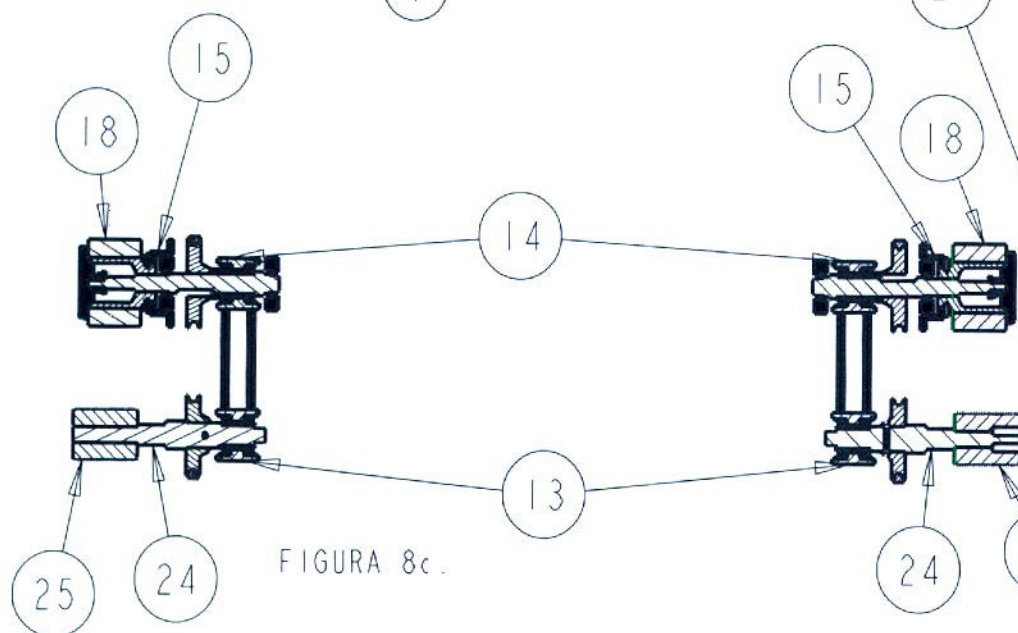


FIGURA 8c.

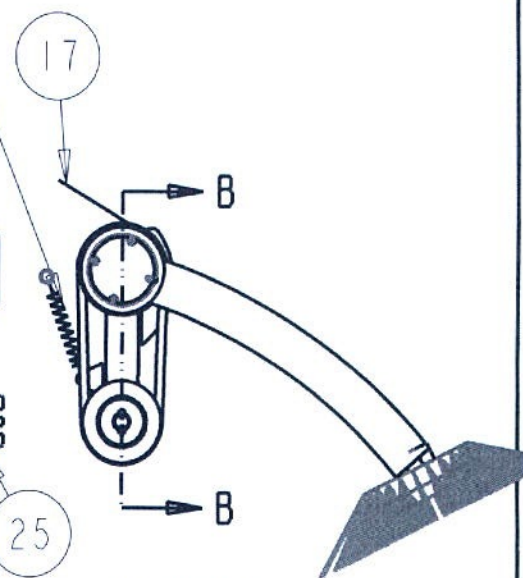


FIGURA 8d.

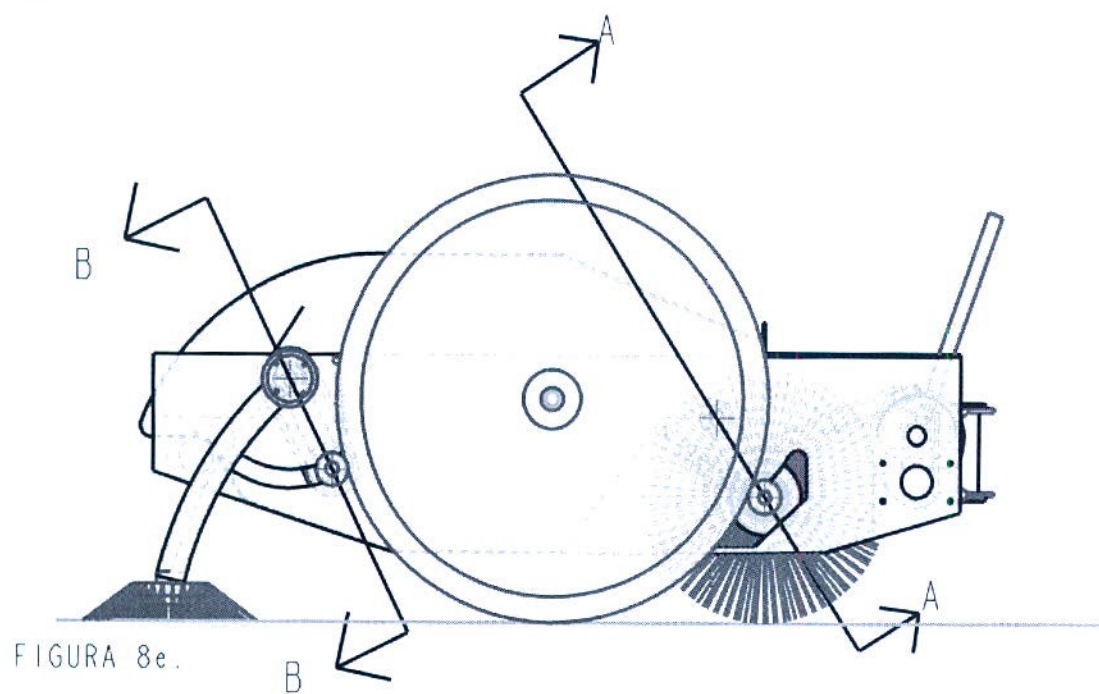


FIGURA 8e.

FIGURA 8.

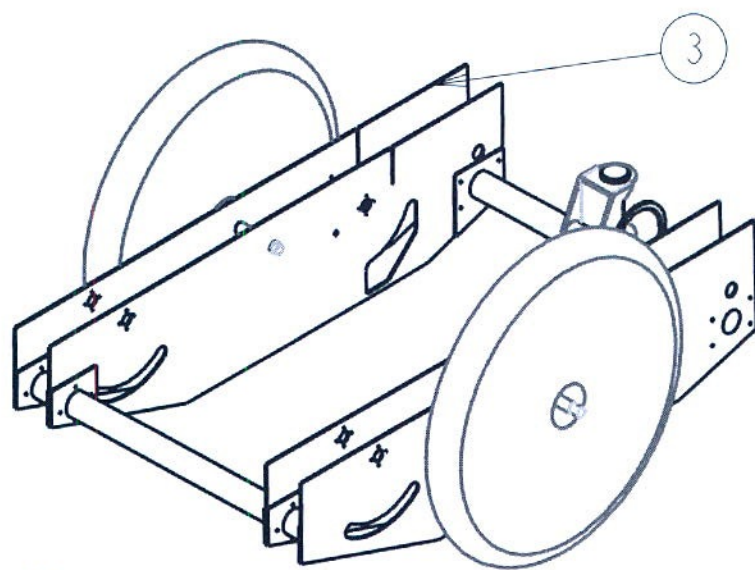


FIGURA 9a.

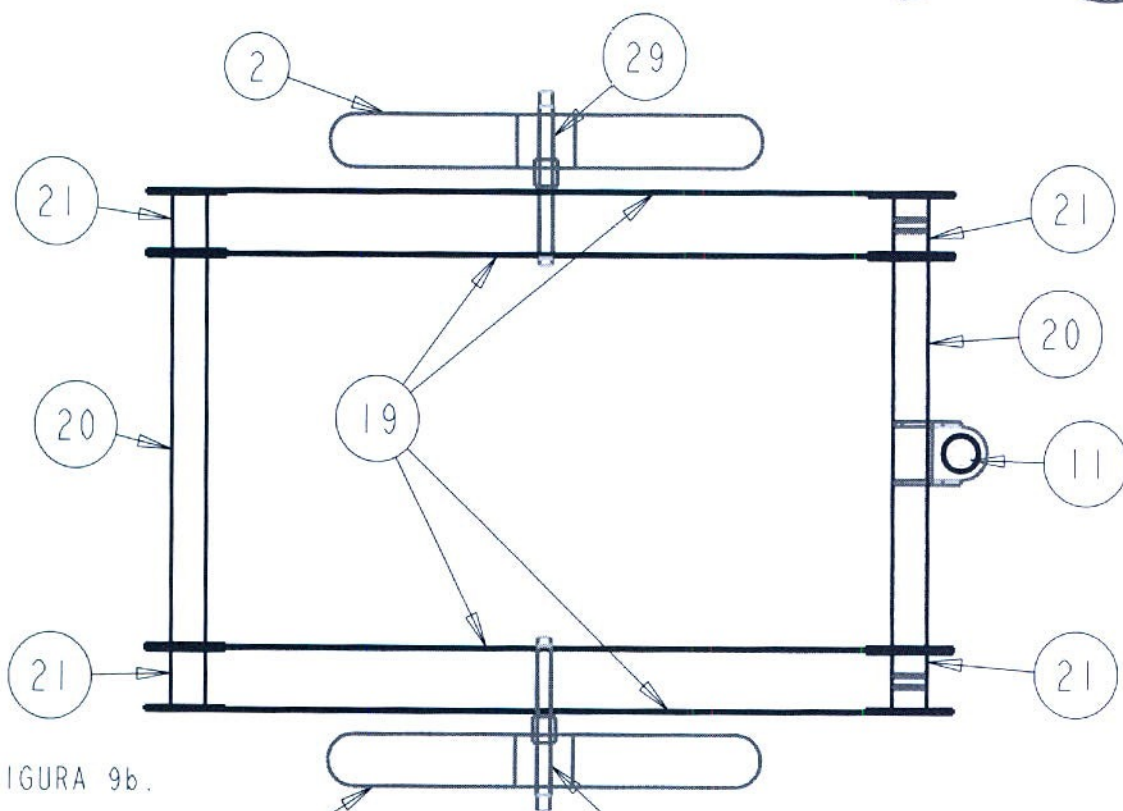


FIGURA 9b.

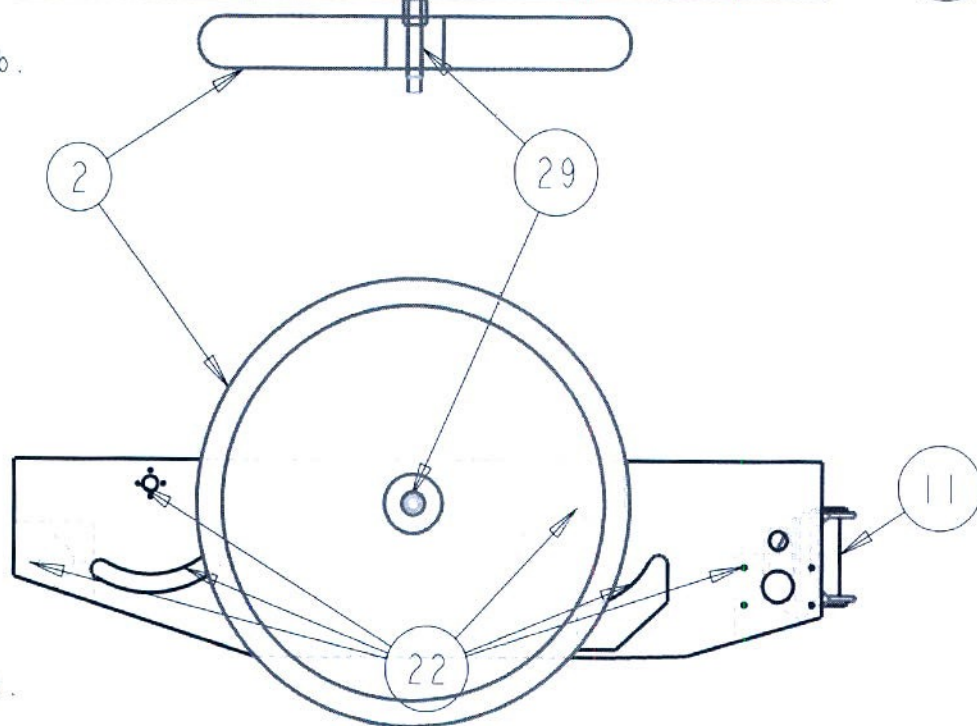


FIGURA 9c.

FIGURA 9.

27
37

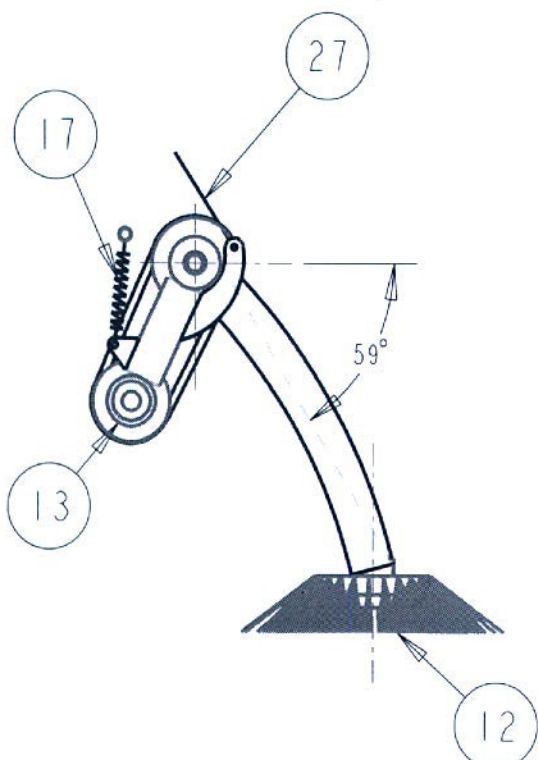


FIGURA 10a.

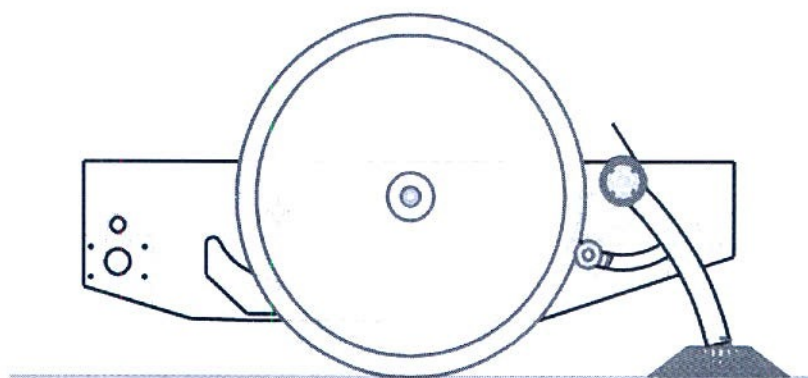


FIGURA 10b.

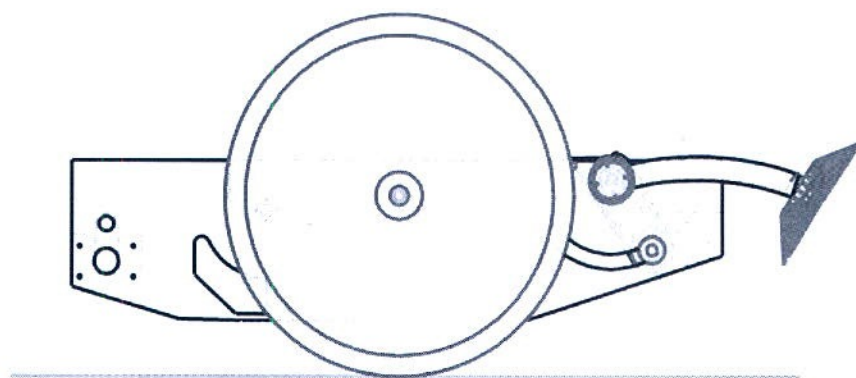


FIGURA 10c.

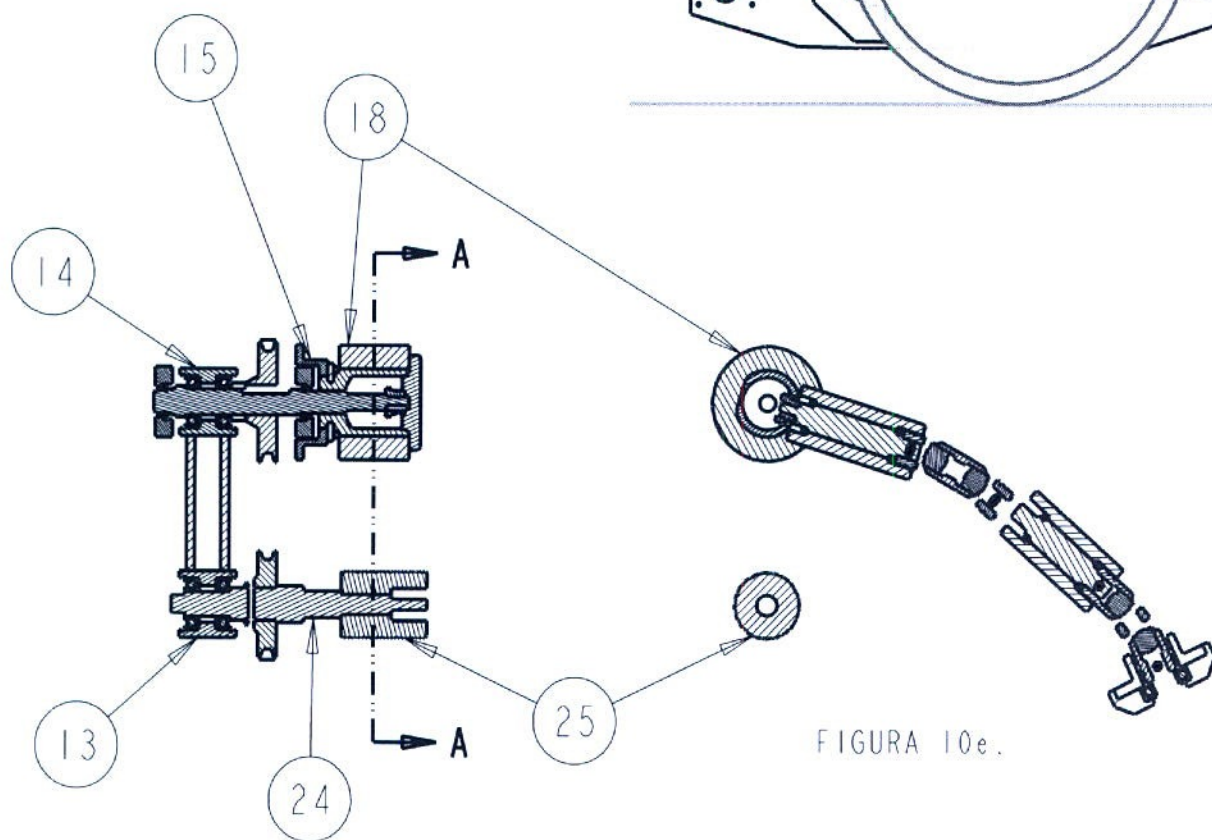
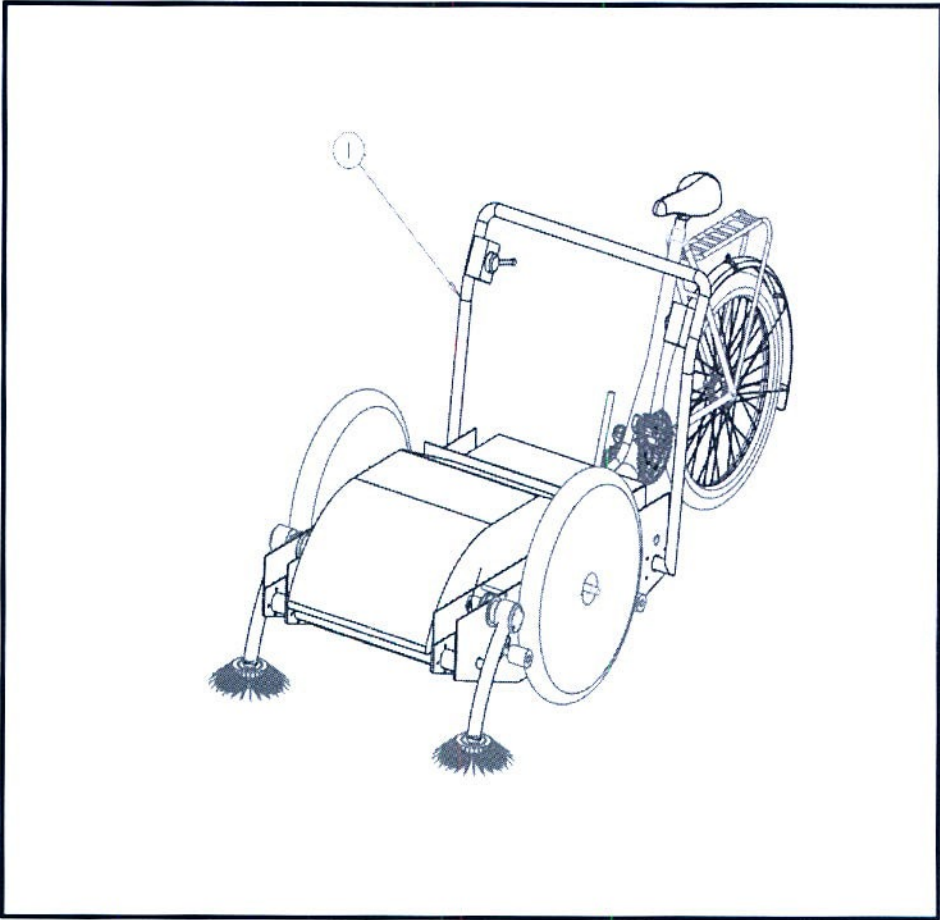
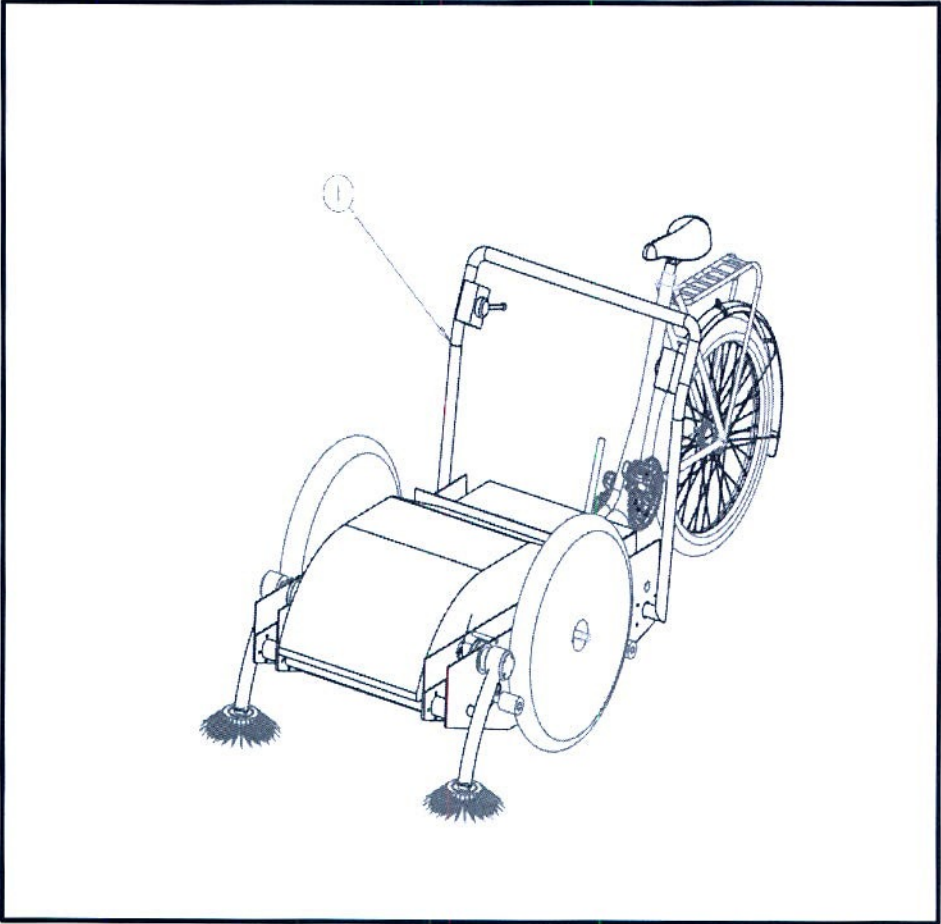


FIGURA 10d.

FIGURA 10e.

FIGURA 10.



39



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 15-289495- -00000-0000

Fecha: 2015-12-04 10:30:46 Dep 2020 DIR.NUEVASCH
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios 2939

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☐ MODELO DE UTILIDAD PCT ☐ Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☐	Indicación que se solicita una PCT
☐	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐