

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 786 556**

51 Int. Cl.:

<b>G01F 1/66</b>	(2006.01)
<b>G01P 13/02</b>	(2006.01)
<b>G01P 13/04</b>	(2006.01)
<b>G01P 5/24</b>	(2006.01)
<b>G01V 1/28</b>	(2006.01)
<b>G01W 1/02</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.05.2016 PCT/US2016/032971**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.11.2016 WO16187245**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.05.2016 E 16797181 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.02.2020 EP 3298356**

54 Título: **Sensor de velocidad del viento para un vehículo**

30 Prioridad:

**21.05.2015 US 201514718617**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**13.10.2020**

73 Titular/es:

**DEERE & COMPANY (100.0%)  
One John Deere Place  
Moline, IL 61265, US**

72 Inventor/es:

**MASUCCI, CHRISTOPHER M.**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 786 556 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Sensor de velocidad del viento para un vehículo

5 Esta invención se refiere a un sensor de velocidad del viento para un vehículo.

Antecedentes de la técnica

10 Los sensores de velocidad del viento de la técnica anterior se pueden montar en vehículos para estimar la velocidad del viento. El documento JP 2014-224719 A, considerado como genérico, muestra un sensor de viento con una lámina superior y una lámina inferior entre las cuales se muestran pilares que montan sensores ultrasónicos. La distancia entre pilares adyacentes es mayor que la distancia entre el pilar y el borde exterior adyacente de las láminas. El documento EP 2 600 159 A1 muestra un sensor de viento con sensores ultrasónicos ubicados en un paso de flujo de viento cubierto.

15 Sin embargo, algunos sensores de viento de la técnica anterior exhiben un error de medición significativo cuando un vehículo todoterreno se mueve en un área o campo de trabajo. Por lo tanto, existe la necesidad de mejorar el comportamiento del sensor de viento para reducir el error de medición del movimiento del vehículo.

Compendio

20 Un sensor de velocidad del viento comprende una plataforma inferior; una plataforma superior; una pluralidad de pilares entre y conectados a la plataforma superior y a la plataforma inferior, teniendo los pilares un eje vertical central respectivo; un miembro de protección inferior sustancialmente anular y sustancialmente plano asegurado al menos a una parte de una superficie superior de la plataforma inferior y que define una dirección radial, extendiéndose el miembro de protección en una dirección perpendicular al eje central de los pilares y una pluralidad de sensores  
25 ultrasónicos asegurados a unos de los correspondientes pilares, con pares de sensores ultrasónicos separados en la dirección radial, por una separación radial. El miembro de protección inferior se extiende radialmente hacia el exterior desde el eje vertical de los pilares a una distancia radial mayor que la separación radial entre cualquier par de los sensores ultrasónicos.

30 Breve descripción de los dibujos

La FIGURA 1 es una vista en perspectiva de una primera realización del sensor de velocidad del viento.

La FIGURA 2 es una vista en perspectiva de una segunda realización del sensor de velocidad del viento.

La FIGURA 3 es un diagrama de bloques del conjunto electrónico del sensor de velocidad del viento de la FIGURA 1 o la FIGURA 2.

35 Descripción detallada de las realizaciones  
De acuerdo con una realización, un sensor 11 de velocidad del viento comprende una plataforma 32 inferior y una plataforma 34 superior. Los pilares 40 están posicionados o conectados entre la plataforma 34 superior y la plataforma 32 inferior. Los sensores (10, 12) ultrasónicos están asegurados a unos de los correspondientes pilares 40. Un miembro 38 de protección inferior se extiende hacia el exterior desde un sensor 10 ultrasónico de referencia a una distancia 103 radial mayor que una separación 101 radial entre cualquier par de sensores (10, 12) ultrasónicos. En ausencia del miembro 38 de protección inferior, el miembro 36 de protección superior, o ambos, la turbulencia creada por la forma irregular del vehículo puede distorsionar o cambiar el flujo de aire detectado por uno o más sensores (10, 12) ultrasónicos, lo que puede causar que lea o lean una velocidad del viento imprecisa, incluida la dirección del viento,  
45 la magnitud de la velocidad del viento o ambas. El miembro 38 de protección inferior está posicionado debajo de los sensores (10, 12) ultrasónicos y el miembro 36 de protección superior está posicionado encima del sensor ultrasónico para enderezar y guiar el flujo de aire detectado por uno o más sensores (10, 12), mientras desvía la turbulencia de encima o debajo de los miembros (36, 38) de protección.

50 En una realización, una plataforma 32 inferior comprende una estructura sustancialmente cilíndrica, una estructura sustancialmente poligonal o una estructura sustancialmente rectangular. En una realización, la plataforma 34 superior comprende una estructura sustancialmente cilíndrica, una estructura sustancialmente poligonal o una estructura sustancialmente rectangular. O bien la plataforma 32 inferior o bien la plataforma 34 superior pueden formarse uniendo un primer miembro de alojamiento y un segundo miembro de alojamiento para alojar un conjunto 112 electrónico, proteger los sensores (10, 12) ultrasónicos. Con fines ilustrativos, el conjunto 112 electrónico se ilustra en líneas discontinuas o fantasmas en la FIGURA 1 dentro de la plataforma 32 inferior, aunque otras realizaciones pueden caer dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. El conjunto 112 electrónico se describe con más detalle junto con la FIGURA 3

60 Un conjunto de pilares 40 están posicionados entre o conectados a la plataforma 34 superior y a la plataforma 32 inferior. Aunque los pilares 40 se muestran con una sección transversal sustancialmente circular, cada pilar puede tener cualquier forma de sección transversal tal como sustancialmente elíptica, rectangular, triangular, o de otra forma. Como se muestra en la FIGURA 1, cada pilar 40 tiene una muesca o rebaje (p. ej. una muesca semicilíndrica) para recibir o montar un sensor ultrasónico correspondiente dentro de la muesca o rebaje .

65

Los sensores (10, 12) ultrasónicos están asegurados a unos de los correspondientes pilares 40 mediante elementos de fijación, una conexión de ajuste a presión o una unión adhesiva, por ejemplo. Se requieren al menos dos sensores 10 ultrasónicos para proporcionar una velocidad estimada del viento, aunque tres o más sensores (10, 12) ultrasónicos pueden proporcionar estimaciones más precisas. Los sensores 12 ultrasónicos se muestran como líneas discontinuas en la FIGURA 1, la FIGURA 2 y la FIGURA 3 porque los sensores ultrasónicos son opcionales.

En una realización, un miembro 38 de protección inferior se extiende hacia el exterior a una distancia 103 radial que es sustancialmente igual a la distancia 103 radial del miembro 36 de protección superior. En otra realización, el miembro 38 de protección inferior se extiende hacia el exterior desde un sensor 10 ultrasónico de referencia (o cualquier sensor ultrasónico arbitrario) a una distancia 103 radial mayor que una separación 101 radial entre cualquier par de sensores (10, 12) ultrasónicos. De manera similar, en algunas realizaciones, el miembro 36 de protección superior se extiende hacia el exterior desde un sensor (10, 12) ultrasónico a una distancia 103 radial mayor que una separación 101 radial entre cualquier par de sensores (10, 12) ultrasónicos. Si el sensor ultrasónico está ubicado conjuntamente con un pilar 40, la distancia 103 radial y la separación 101 radial pueden medirse desde un eje 55 vertical central de cada pilar 40, por ejemplo.

El miembro 36 de protección superior y el miembro 38 de protección inferior pueden tener prácticamente cualquier forma de perímetro (p. ej. curvada, circular, elíptica, en forma de anillo, festoneada o poligonal) siempre que el miembro 36 de protección superior y el miembro 38 de protección inferior sean sustancialmente planos o generalmente aplanados. Como se ilustra, en la FIGURA 1, el miembro 36 de protección superior es sustancialmente anular y sustancialmente plano. De manera similar, el miembro 38 de protección inferior es sustancialmente anular y sustancialmente plano. En algunas realizaciones, el miembro 36 de protección superior puede mencionarse como un disco o miembro en forma de disco; el miembro 38 de protección inferior puede mencionarse como un disco o miembro con forma de disco.

En una realización, el miembro 36 de protección superior está asegurado al menos a una parte de una superficie 38 inferior de la plataforma 34 superior. Por ejemplo, el miembro 36 de protección superior está unido mediante adhesivo al menos a una parte (p. ej., una superficie de anillo exterior) de la superficie 38 inferior de la plataforma 34 superior. En algunas realizaciones, el miembro 38 de protección inferior está asegurado al menos a una parte de una superficie 35 superior (p. ej. una superficie de anillo exterior) de la plataforma 32 inferior. Por ejemplo, el miembro 38 de protección inferior está unido mediante adhesivo al menos a una parte de la superficie 35 inferior de la plataforma 34 superior.

El sensor 11 de velocidad del viento puede montarse en un vehículo o instrumento, o en una estructura estacionaria. El sensor 11 de velocidad del viento es muy adecuado para montarlo en vehículos de uso agrícola, de construcción, forestal y otros vehículos todoterreno, o sus instrumentos asociados. Un extremo de un árbol 44 de soporte está conectado a la plataforma 32 inferior y un extremo opuesto del árbol de soporte tiene una brida 46 para la conexión al vehículo, instrumento u otra estructura 48 mediante uno o más elementos de fijación 50.

El sensor 111 de velocidad del viento de la FIGURA 2 es similar al sensor 11 de velocidad del viento de la FIGURA 1, excepto que en la FIGURA 2 cada uno del miembro 136 de protección superior y del miembro 138 de protección inferior tiene un escalón, collarín o cubo. Los elementos similares en la FIGURA 1 y la FIGURA 2 se indican con los mismos números de referencia.

En la FIGURA 2, el miembro 136 de protección superior tiene un escalón, collarín o cubo 52 para acoplarse con un perímetro exterior de la plataforma 34 superior y el miembro 138 de protección inferior tiene un escalón, collarín o cubo 52 para acoplarse con un perímetro exterior de la plataforma 32 inferior.

En algunas realizaciones, el escalón, collarín o cubo 52 se ajusta a presión sobre el perímetro exterior de la plataforma 34 superior para asegurar el miembro 136 de protección superior a la plataforma 34 superior. De manera similar, el escalón, collarín o cubo 52 se ajusta a presión en el perímetro exterior de la plataforma 32 inferior para asegurar el miembro 136 de protección superior a la plataforma 32 inferior.

En una realización alternativa, el escalón, collarín o el cubo 52 del miembro 138 de protección inferior o del miembro 136 de protección superior se pueden unir mediante adhesivo, soldar o sujetar (con elementos de fijación) a la plataforma de protección inferior o la plataforma de protección superior, respectivamente.

En la FIGURA 3, la plataforma 32 inferior, la plataforma 34 superior, o ambas, pueden comprender un recinto electrónico con una primera parte de recinto y una segunda parte de recinto de acoplamiento que encierra el conjunto 112 electrónico ilustrado en el diagrama de bloques. Por ejemplo, el primer recinto puede encajar con la segunda parte del recinto, o la primera parte del recinto puede comprender una tapa para montar en un contenedor que incorpora la segunda parte del recinto. El conjunto 112 electrónico tiene uno o más sensores (10, 12) ultrasónicos que están dispuestos para sentir o detectar la velocidad del viento. Por ejemplo, los sensores (10, 12) ultrasónicos están posicionados en asociación con los correspondientes pilares 40 como se ilustra en la FIGURA 1 o la FIGURA 2, por ejemplo.

5 Cada sensor (10, 12) ultrasónico comprende un transductor ultrasónico que tiene terminales de sensor. Un controlador 16 está acoplado a los terminales del sensor para operar el sensor (10, 12) ultrasónico para producir o transmitir un pulso de sonido o pulso de ruido en el tiempo de la transmisión. Cada sensor (10, 12) ultrasónico puede generar o transmitir un pulso de sonido o pulso de ruido dentro de una banda de frecuencia de medición (p. ej. aproximadamente 150 Hz a aproximadamente 450 kHz).

10 Cada sensor (10, 12) ultrasónico puede recibir, detectar o percibir un pulso de sonido o pulso de ruido dentro de una banda de frecuencia de medición (p. ej. aproximadamente 150 Hz a aproximadamente 450 kHz). Los terminales de entrada del multiplexor 14 están acoplados a los terminales del sensor de uno o más sensores (10, 12) ultrasónicos. Sobre una base multiplexada por intervalo de tiempo, el multiplexor 14 recibe señales recibidas que contienen mediciones del tiempo de recepción y otros parámetros de señal (p. ej. desplazamiento de magnitud y frecuencia) de pulsos de sonido procedentes de uno o más sensores (10, 12) ultrasónicos. La salida del multiplexor 14 se alimenta a un convertidor 18 analógico a digital que recibe señales de uno o más de los sensores (10, 12) ultrasónicos mediante el multiplexor 14.

15 Un procesador electrónico 26 de datos comprende un microcontrolador, un microprocesador, una matriz de puertas programable, un circuito integrado de aplicación específica, un procesador de señal digital u otro procesador de datos para almacenar, recuperar, manipular o procesar datos. El procesador 26 de datos está acoplado a un bus 24 de datos. A su vez, el bus 24 de datos está conectado a uno o más puertos 22 de datos y a un dispositivo 30 de almacenamiento de datos.

20 El dispositivo 30 de almacenamiento de datos comprende una memoria electrónica, memoria de acceso aleatorio no volátil, un dispositivo de almacenamiento magnético, un dispositivo de almacenamiento óptico, una unidad de disco duro o similar. El dispositivo 30 de almacenamiento de datos puede almacenar software o instrucciones que pueden ser ejecutadas por el procesador 26 de datos. Por ejemplo, el dispositivo 30 de almacenamiento de datos puede almacenar un estimador 28 de velocidad del viento.

25 El procesador 26 de datos o el estimador 28 de velocidad del viento lee las mediciones del tiempo de recepción y otros parámetros de señal (p. ej., deslazamiento de magnitud o frecuencia) de pulsos de sonido procedentes de uno o más sensores (10, 12) ultrasónicos sobre una base multiplexada por intervalo de tiempo. El procesador 26 de datos o estimador 28 de velocidad del viento determina una diferencia de tiempo entre un tiempo de transmisión del pulso de sonido procedente de un sensor (10, 12) ultrasónico y el tiempo de recepción del pulso de ruido transmitido en los otros sensores (10, 12) ultrasónicos proporciona una indicación de la velocidad del viento, que incluye la dirección del viento y la celeridad del viento. La dirección del viento requiere que el sensor (11, 111) de viento esté orientado con una dirección conocida hacia el rumbo Norte o que el rumbo del vehículo sea conocido por un sensor (11 o 111) de velocidad del viento montado en el vehículo.

30 En una realización, un receptor 20 de determinación de ubicación (p. ej., un receptor de navegación por satélite) puede proporcionar datos 17 de ubicación, datos 19 de rumbo, o ambos al procesador 26 de datos de tal manera que el procesador 26 de datos pueda compensar un vector de movimiento del vehículo. Por ejemplo, el procesador 26 de datos puede restar el vector de movimiento del vehículo de un vector de velocidad del viento estimado, para anular el efecto del rumbo del vehículo en la orientación al Norte del sensor (11 o 111) de velocidad del viento.

35 En una realización, el procesador 26 de datos o el estimador 28 de velocidad del viento está programado o dispuesto para procesar las señales recibidas para proporcionar una estimación del vector de velocidad del viento basado en las mediciones procedentes de los sensores (10, 12) ultrasónicos y los datos 17 de ubicación y datos 19 de rumbo del receptor 20 de determinación de ubicación. El procesador 26 de datos puede medir el tiempo de transmisión de los pulsos de sonido, el tiempo de recepción correspondiente de los pulsos de sonido transmitidos en uno o más sensores (10, 12) ultrasónicos, y la magnitud u otros parámetros de señal.

50 Habiendo descrito una o más realizaciones, resultará evidente que se pueden hacer diversas modificaciones sin apartarse del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sensor (11, 111) de velocidad del viento que comprende:

5 una plataforma (32) inferior;  
 una plataforma (34) superior;  
 una pluralidad de pilares (40) entre y conectados a la plataforma (34) superior y a la plataforma (32) inferior,  
 teniendo los pilares (40) un eje (55) respectivo vertical central;  
 10 un miembro (38, 138) de protección inferior sustancialmente anular y sustancialmente plano asegurado al  
 menos a una parte de una superficie superior de la plataforma (32) inferior y que define una dirección radial,  
 extendiéndose el miembro (38, 138) de protección en una dirección perpendicular al eje (55) central de los  
 pilares (40), y  
 una pluralidad de sensores (10, 12) ultrasónicos asegurados a unos de los correspondientes pilares (40), con  
 pares de sensores (10, 12) ultrasónicos separados en la dirección radial, por una separación (101) radial,  
 15 **caracterizado por que** el miembro (38, 138) de protección inferior se extiende radialmente hacia el exterior  
 desde el eje (55) vertical de los pilares (40) a una distancia (103) radial mayor que la separación (101) radial  
 entre cualquier par de sensores (10, 12) ultrasónicos

20 2. El sensor (11, 111) de viento según la reivindicación 1, que comprende además un miembro (36, 136) de protección  
 superior que se extiende hacia el exterior desde uno de los sensores (10,12) ultrasónicos a una distancia (103) radial  
 mayor que una separación (101) radial entre cualquier par de sensores (10, 12) ultrasónicos.

25 3. El sensor (11, 111) de viento según la reivindicación 2, en donde el miembro (36, 136) de protección superior es  
 sustancialmente anular y sustancialmente plano.

4. El sensor (11, 111) de viento según la reivindicación 2, en donde el miembro (36, 136) de protección superior está  
 asegurado al menos a una parte de una superficie inferior de la plataforma (34) superior.

30 5. El sensor (11, 111) de viento según la reivindicación 2, en donde el miembro (36, 136) de protección superior está  
 unido mediante adhesivo al menos a una parte de la superficie inferior de la plataforma (34) superior.

6. El sensor (111) de viento según la reivindicación 2, en donde el miembro (136) de protección superior tiene un  
 escalón, collarín o cubo 52 para acoplarse con un perímetro exterior de la plataforma (34) superior.

35 7. El sensor (111) de viento según la reivindicación 6, en donde el escalón, el collarín o el cubo 52 tiene una conexión  
 ajustada a presión en el perímetro exterior de la plataforma (34) superior.

40 8. El sensor (11, 111) de viento según la reivindicación 1, en donde el miembro (38, 138) de protección inferior está  
 unido mediante adhesivo al menos a una parte de la superficie superior de la plataforma (32) inferior.

9. El sensor (111) de viento según la reivindicación 1, en donde el miembro de protección (38) inferior tiene un escalón,  
 collarín o cubo 52 para acoplarse con un perímetro exterior de la plataforma (32) inferior.

45 10. El sensor (111) de viento según la reivindicación 9, en donde el escalón, el collarín o el cubo 52 tiene una conexión  
 ajustada a presión en el perímetro exterior de la plataforma (32) inferior.

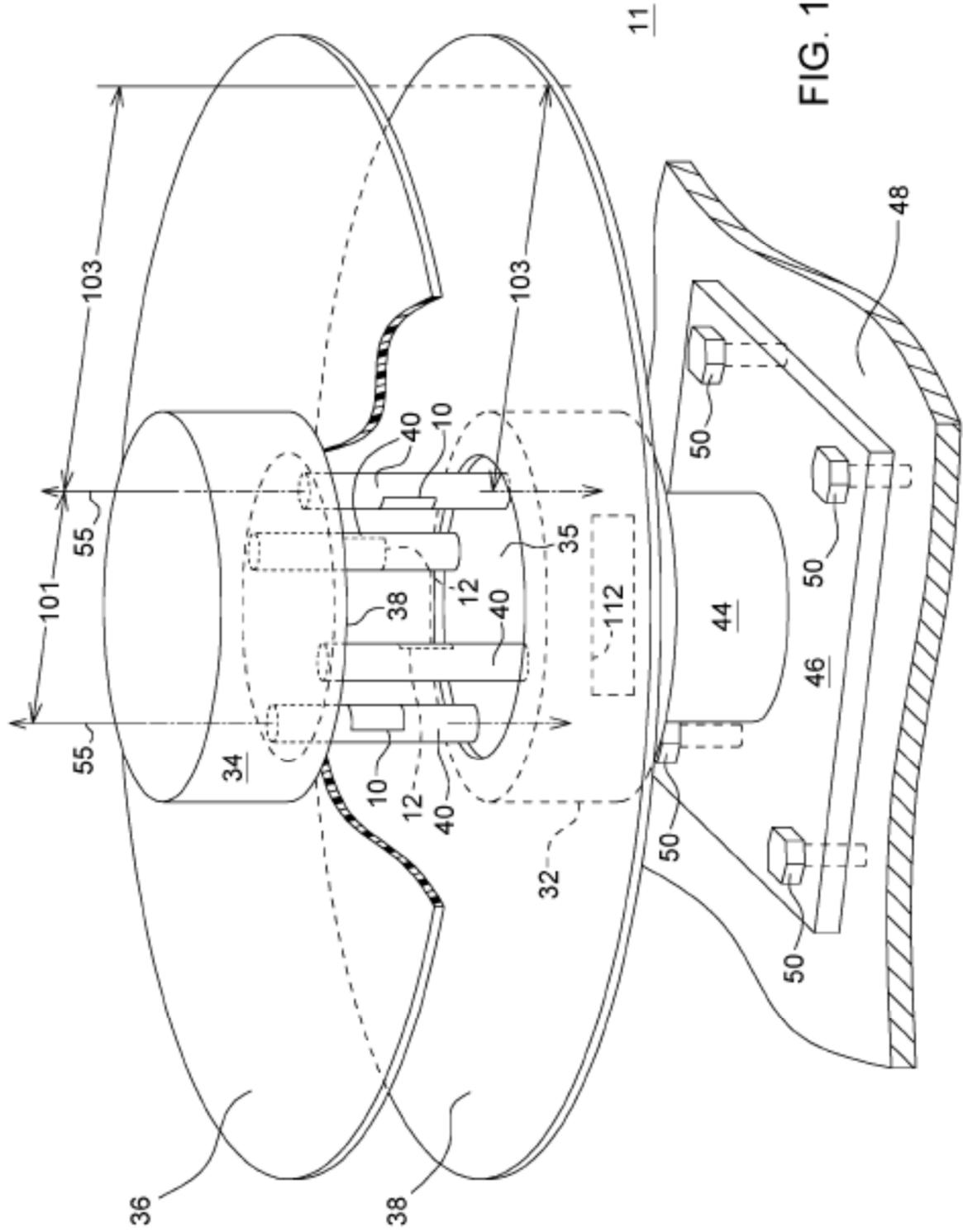
11. El sensor (11, 111) de viento según la reivindicación 1, en donde el sensor (11, 111) de viento está montado en  
 un vehículo o un instrumento.

50 12. El sensor (11, 111) de viento según la reivindicación 1 en donde:

cada sensor (10, 12) ultrasónico tiene terminales de sensor;  
 la plataforma (32) inferior comprende un recinto (112) electrónico que encierra lo siguiente:

55 un multiplexor (14) acoplado a los terminales del sensor;  
 un controlador (16) acoplado a los terminales del sensor;  
 un convertidor (18) de analógico a digital que recibe señales de uno o más de los sensores (10, 12)  
 ultrasónicos mediante el multiplexor;  
 un procesador (26) de datos para procesar las señales recibidas para proporcionar una estimación del  
 60 vector de velocidad del viento.

13. El sensor (11, 111) de viento según la reivindicación 14, que comprende además un receptor (20) de determinación  
 de ubicación para proporcionar datos de ubicación al procesador (26) de datos de tal manera que el procesador (26)  
 de datos pueda eliminar un vector de movimiento del vehículo del vector de velocidad del viento estimado, el vector  
 de movimiento del vehículo basado en el rumbo del vehículo, la velocidad del vehículo o ambos.



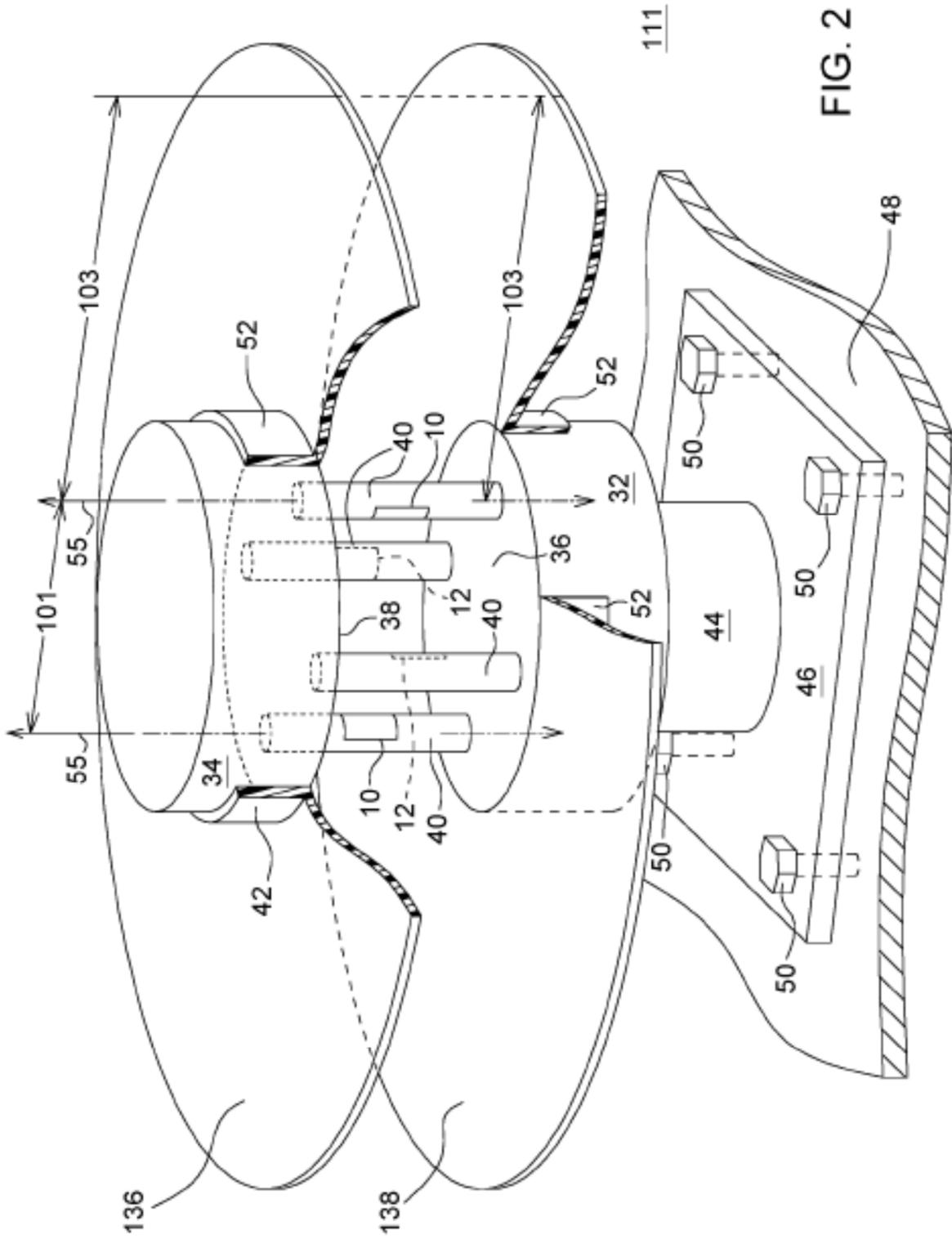


FIG. 2

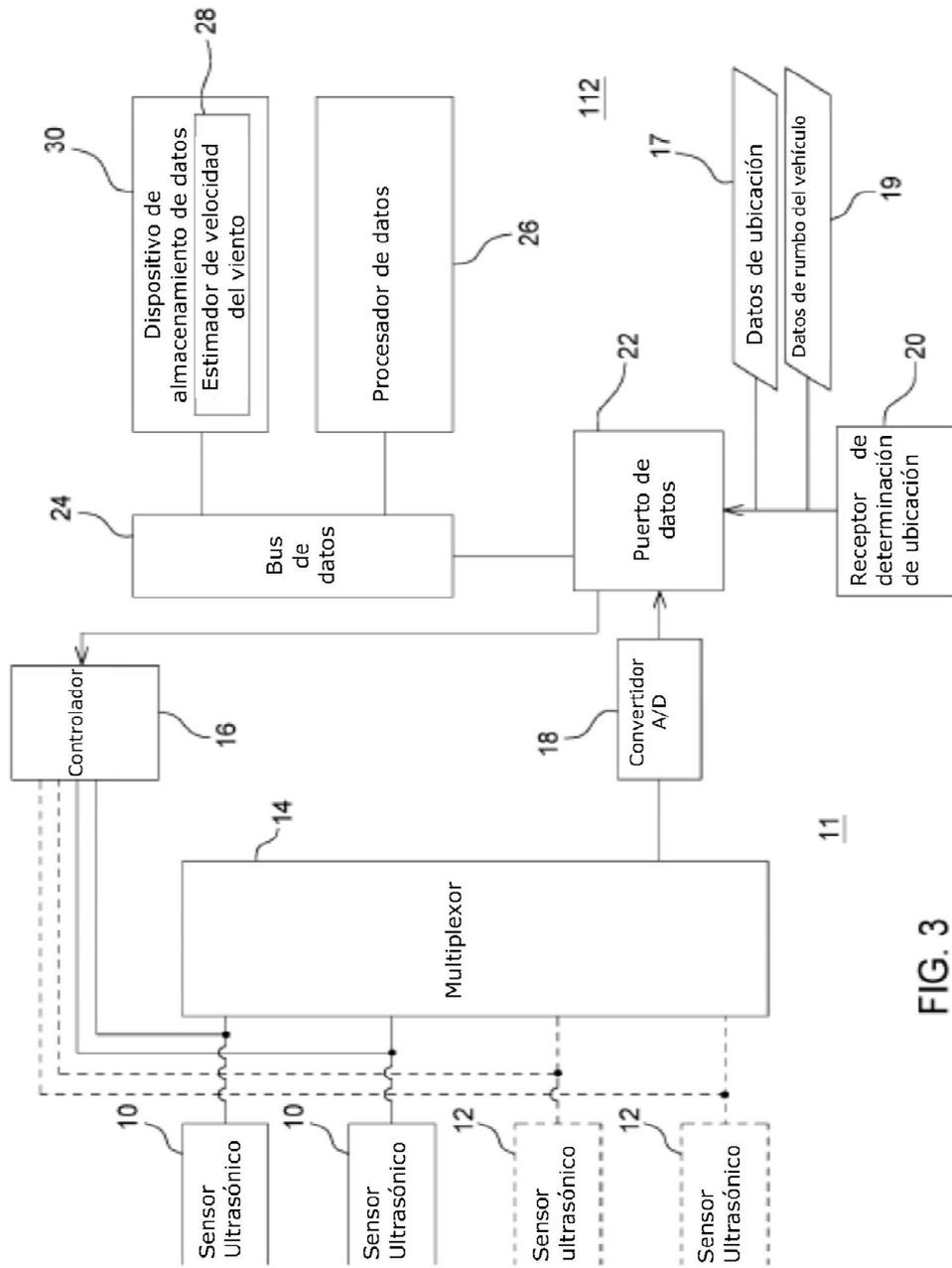


FIG. 3