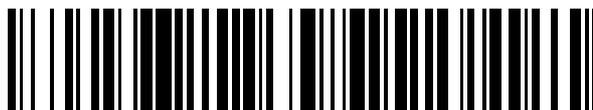


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 860**

51 Int. Cl.:
B62D 49/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07754537 .4**
96 Fecha de presentación: **30.03.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2015980**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.01.2009**

54 Título: **MÉTODO PARA SUSTITUIR UN SISTEMA DE NEUMÁTICOS EN UN TRACTOR COMPACTO.**

30 Prioridad:
27.04.2006 US 412710

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.12.2011

73 Titular/es:
**BRIDGESTONE AMERICAS TIRE OPERATIONS,
LLC
535 MARRIOTT DRIVE
NASHVILLE, TN 37214, US**

72 Inventor/es:
**ALLEN, Kenneth y
WILSON, Jeffery**

74 Agente: **Morales Durán, Carmen**

ES 2 370 860 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

Método para sustituir un sistema de neumáticos en un tractor compacto.

5 Antecedentes de la invención

1. Campo técnico

10 La presente invención se refiere en general a un método para sustituir un sistema de neumáticos en un tractor compacto y a un conjunto de neumáticos de recambio.

2. Descripción de la técnica anterior

15 Por tractores compactos se entiende normalmente tractores que tienen un motor de menos de 40 caballos de fuerza o, a veces de hasta 50 caballos de fuerza y con una toma de potencia del tractor. La clasificación de los caballos de fuerza diferencia a los tractores compactos de los tractores de tamaño completo, y la presencia de la toma de potencia diferencia por lo general a los tractores compactos de los tractores cortacésped.

20 Hasta aproximadamente 1993, la mayoría de los tractores compactos vendidos en los Estados Unidos se importaron de Japón. Tradicionalmente, el tractor compacto ha sido un tractor de granjas muy popular en Japón, donde las granjas son mucho más pequeñas que las se encuentran en Estados Unidos. En el mercado estadounidense, los tractores cortacésped son muy populares entre los propietarios de grandes propiedades quienes no están involucrados en operaciones de agricultura a gran escala, sino quienes tienen una gran necesidad de cortar el césped, labrar el suelo y el transporte. Alrededor de 1993, los fabricantes de tractores estadounidenses comenzaron a ensamblar tractores compactos en Estados Unidos. Tres tipos de patrones de banda de rodadura han estado históricamente disponibles para los tractores compactos. Estos son los neumáticos industriales, neumáticos para agricultura, neumáticos para césped. Históricamente, cada uno de los tres tipos de neumáticos, industriales, para agriculturas y par el césped, se han diseñado para su uso con distintos tamaños de rueda, para lo que se había introducido un motivo u otro con dicho tipo de neumático.

30 Por lo tanto, es típico para un tractor compacto específico de un fabricante específico que los neumáticos industriales, los neumáticos para agricultura y los neumáticos para césped que se especifican para su uso con ese tractor, se especifiquen todos para su uso en llantas de ruedas de diferentes tamaños. Por consiguiente, cuando un cliente desea cambiar el tipo de neumáticos de su tractor, también es necesario por lo general que tenga que comprar un nuevo juego de ruedas en la que los neumáticos se montan.

35 Hasta la fecha, la única solución que se ha propuesto para evitar la necesidad de reemplazar las ruedas al cambiar el tipo de neumático utilizado en un tractor compacto ha sido un sistema vendido por Galaxy, que simplemente coloca un patrón de rodadura para césped en un neumático de tamaño industrial estándar. Este enfoque no tiene en cuenta el hecho de que para un tractor dado, un neumático con una banda de rodadura estilo césped tiene preferiblemente una circunferencia de rodadura diferente a un neumático con una banda de rodadura industrial o una banda de rodadura para agricultura. Por tanto, ciertos accesorios que se han diseñado por otros fabricantes para su uso con neumáticos para césped pueden no ajustarse en un tractor equipado con los neumáticos para césped Galaxy. El documento US 2044/0123926 A1 describe en general neumáticos todo terreno y, más específicamente, neumáticos todo terreno para su uso con equipos para agriculturas.

45 Por consiguiente, existe una necesidad continua de una mejor solución para la costosa y larga tarea a la que actualmente se enfrenta la mayoría de los propietarios de tractores compactos de comprar un sistema completo de rueda y neumático, cuando desean cambiar sus neumáticos de estilo industrial con el equipamiento original a bien neumáticos para agricultura o neumáticos para césped.

Sumario de la invención

50 La presente invención soluciona este problema con el método de acuerdo con la reivindicación 1 y el juego de neumáticos de recambio de acuerdo con la reivindicación 12.

60 En otro aspecto de la invención, el conjunto de neumáticos de recambio incluye para la sustitución de los neumáticos dos neumáticos de recambio delanteros y dos neumáticos de recambio traseros que tienen circunferencias de rodaduras, de tal manera que un intervalo de exceso de velocidad de los neumáticos delanteros para el tractor con el juego de neumáticos delanteros instalado se mantiene dentro de un intervalo de exceso de velocidad de los neumáticos delanteros especificado por el fabricante del tractor.

65 Muchos objetos, características y ventajas de la presente invención serán fácilmente evidentes para aquellos expertos en la materia tras la lectura de la siguiente descripción, cuando se toma en conjunto con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en alzado lateral de un tractor compacto.

- 5 La Figura 2 es una vista en perspectiva que muestra de lado a lado un neumático de tamaño industrial estándar representativo en una rueda de tamaño industrial estándar, un neumático para agricultura de recambio montado en una rueda de tamaño industrial estándar, y un neumático para césped de recambio montado en una llanta o rueda tamaño industrial estándar.

10 Descripción detallada de las realizaciones preferidas

La Figura 1 muestra un tractor compacto típico 10. El tractor 10 tiene dos neumáticos traseros 12 montados en las ruedas traseras 14 y dos neumáticos delanteros 16 montados en dos ruedas delanteras 18.

- 15 El tractor puede tener tracción en las ruedas traseras o puede tener tracción en las cuatro ruedas. En el caso de tractores de tracción en cuatro ruedas, el fabricante deberá especificar una relación mecánica para el tractor. La relación mecánica es el número de veces que el eje delantero gira por cada giro del eje trasero. Una relación mecánica típica para un tractor compacto es de 1,60. Además, el fabricante de tractores deberá especificar un rango aceptable de exceso de velocidad de los neumáticos delanteros para cada tractor. En general, se desea que los
20 neumáticos delanteros se tracciones ligeramente más rápidos que los neumáticos traseros, por lo general en un rango del 1% a aproximadamente el 5% de exceso de velocidad de los neumáticos delanteros. Sin embargo, cada fabricante deberá especificar su propio intervalo, que en algunos casos incluso tendrá un extremo inferior ligeramente menor que cero. Un factor que entra en la determinación del exceso de velocidad real es la
25 circunferencia de rodadura del neumático. La circunferencia de rodadura se puede definir como la distancia que recorre un neumático en una revolución. La circunferencia de rodadura de un neumático no es exactamente igual a la circunferencia libre que el neumático tendría cuando no está soportando carga. La circunferencia de rodadura es ligeramente más pequeña que la circunferencia libre, y por lo general se estima en 0,97 multiplicado por la
30 circunferencia libre del neumático. Al cambiar los neumáticos de un tractor compacto, especialmente uno que tiene tracción en las cuatro ruedas, es importante seleccionar las circunferencias de rodadura de los neumáticos con el fin de mantener un exceso de velocidad de los neumáticos delanteros dentro del rango especificado por el fabricante del tractor.

Con los años, como el mercado de los tractores compactos ha evolucionado, tres tipos de patrones de banda de rodadura generales se han desarrollado para los distintos tipos de uso del tractor. Estos son las bandas de rodadura
35 industriales, bandas de rodadura para agriculturas, y las bandas de rodadura para césped. La Figura 2 muestra vistas en perspectiva de tres neumáticos lado a lado, que incluyen en el lado izquierdo de la Figura 2 un neumático 20 que tiene bandas de rodadura industrial, en el centro de la Figura 2 un neumático 22 que tiene bandas de rodadura para agriculturas, y en el lado derecho de la Figura 2 un neumático 24 que tiene bandas de rodaduras para
40 césped.

El patrón de bandas de rodaduras más extremo es el de los neumáticos para agricultura 22, que tiene orejas muy grandes separadas por amplios espacios profundos que permiten que el neumático cave profundamente en tierra blanda o húmeda, tal como se encuentra en un campo arado o similares.

45 En el otro extremo está el neumático para césped 24, que tiene orejas muy juntas muy pequeñas, con superficies externas planas adecuadas para su uso en el césped o u otra superficie de suelo, en el que es deseable no hacer que el neumático se hunda o dañe la superficie de tierra.

Algo de un patrón de banda de rodadura intermedia se encuentra en el neumático industrial 20, que tiene grandes
50 bandas de rodadura más como las de los neumáticos para agricultura, pero mucho más superficiales y más espaciadas con el fin de proporcionar algunas de las mismas propiedades de un neumático para césped y que son más adecuadas para su uso en pavimento o en superficies duras sin dejar de ofrecer la tracción sustancial en superficies más blandas.

55 Además, para un tractor dado, estos tres tipos diferentes de neumáticos han tenido tradicionalmente diferentes tamaños en general, sobre todo la circunferencia de rodadura, más adecuados a los tipos de usos asociados a cada tipo de banda de rodadura. En general, los neumáticos para agricultura han sido los más grandes, teniendo los neumáticos industriales un tamaño intermedio y siendo los neumáticos para césped los más pequeños.

60 A medida que el sector de los tractores compactos se ha desarrollado desde el año 1993 ha sido más común vender nuevos tractores compactos con neumáticos con bandas de rodadura industriales y ruedas que tradicionalmente se dimensionan para esos los neumáticos industriales. Por tanto, si un cliente desea cambiar el estilo de los neumáticos de su tractor, tiene por lo general que quitar las ruedas originales con sus neumáticos de tamaño industrial y comprar e instalar un nuevo conjunto completo de ruedas y neumáticos para convertir a cualquiera de los
65 neumáticos para agricultura o para césped.

Dentro de la familia de tractores compactos, existen tradicionalmente varios tamaños de tractores compactos. Aunque a estos se les dan a veces diferentes denominaciones de diferentes fabricantes, son tradicionalmente conocidos como tractores compactos de bastidor extra grande, de bastidor grande, de bastidor medio o de bastidor pequeño. Los tractores en cada una de estas categorías de tamaño tienden a utilizar neumáticos de tamaño similar.

5 Esta clasificación de tamaño de bastidor corresponde, por ejemplo, a un sistema numérico utilizado por Case New Holland, en el que se utilizan las clases 1, 2, 3 y 4. La Clase 1 es la equivalente a un pequeño bastidor. La clase 2 es la equivalente a un bastidor medio. La clase 3 es la equivalente a un bastidor grande. La clase 4 es la equivalente a un bastidor extra grande.

10 Por lo tanto, la situación ha originado que un tractor compacto dado se pueda describir como siendo diseñado para su utilización de forma selectiva con neumáticos industriales de tamaño estándares en ruedas de tamaño industrial estándares, los neumáticos para agricultura de tamaño estándar en ruedas de tamaño para agricultura estándares, y los neumáticos para césped de tamaño estándar en ruedas para césped de tamaño estándar. Para un tractor compacto dado, al menos algunas de dichas ruedas para agriculturas de tamaño estándar y dichas ruedas para césped de tamaño estándar son diferentes en tamaño de dichas ruedas de tamaño industrial estándares. Además, al menos algunos de dichos neumáticos para agricultura de tamaño estándar y dichos neumáticos para césped de tamaño estándar tienen circunferencias de bandas de rodadura diferentes de dichos neumáticos industriales de tamaño estándar. Esto ha llevado a una situación en la que cuando un propietario desea cambiar el tipo de banda de rodadura del neumático utilizada en un tractor, por lo general es necesario comprar tanto un nuevo juego completo de cuatro neumáticos como un nuevo conjunto completo de cuatro ruedas.

25 La presente invención proporciona un sistema que soluciona este problema. La presente invención se adapta particularmente para la conversión de un tractor compacto de neumáticos industriales a cualquiera de los neumáticos para agricultura o para césped. Esta dirección de conversión se ha seleccionado debido a que aproximadamente dos terceras partes de los tractores compactos vendidos desde el año 1993 en Estados Unidos se han equipado con neumáticos industriales como equipo original.

30 La solución viene por medio de un juego de neumáticos para agricultura de recambio o para césped, que incluyen dos neumáticos de recambio delanteros y dos neumáticos de recambio traseros, teniendo todos un tipo de banda de rodadura para agricultura o para césped, teniendo dichos neumáticos de recambio circunferencias de rodadura sustancialmente iguales a las circunferencias de rodadura de las ruedas para agriculturas o para césped de tamaño estándar, respectivamente. Estos neumáticos de recambio, se construyen adicionalmente a fin de ajustarse en ruedas de tamaño industrial estándar para el tractor en cuestión. Por lo tanto, el tipo de neumático se puede cambiar sin cambiar las ruedas y el conjunto de neumático y rueda resultante tendrá una circunferencia de rodadura comparable con la que se utiliza tradicionalmente para cualquiera de los neumáticos de tipo para agricultura o para césped para el tractor en cuestión. Preferiblemente, tanto los neumáticos de recambio delanteros como traseros se dimensionan para ajustarse en ruedas de tamaño industrial estándar. Sin embargo, como se verá en los ejemplos descritos en las Tablas I y II a continuación, esto no es siempre posible, especialmente con los neumáticos para agricultura de recambio. En estos dos ejemplos los neumáticos para agricultura de recambio traseros siguen exigiendo el cambio de al menos parte de las ruedas traseras.

Este sistema proporciona un método para la sustitución de neumáticos, que incluye las etapas de:

- 45 (a) proporcionar un tractor compacto equipado con un juego de neumáticos industriales de tamaño estándar montado sobre ruedas de tamaño industrial estándar;
- (b) proporcionar un juego de neumáticos de recambio seleccionado del grupo que consiste en los neumáticos para agricultura de recambio y los neumáticos para césped de recambio, teniendo dichos neumáticos para agricultura de recambio circunferencias de rodadura sustancialmente iguales a las circunferencias de rodadura a los neumáticos para agricultura de tamaño estándar, y teniendo dichos neumáticos para césped de recambio circunferencias de rodadura sustancialmente iguales a la circunferencia de rodadura de los neumáticos para césped de tamaño estándar;
- 50 (c) retirar al menos los dos neumáticos industriales de tamaño estándar delanteros, y preferiblemente todos los neumáticos industriales de tamaño estándar de las ruedas de tamaño industrial estándar; y
- 55 (d) montar al menos los dos neumáticos para agricultura o para césped de recambio en las ruedas de tamaño industrial estándar, convirtiendo así el tractor de neumáticos industriales a neumáticos para agricultura o para césped sin tener que reemplazar las dos ruedas delanteras de tamaño industrial estándar, y preferiblemente sin tener que sustituir ninguna de las ruedas de tamaño industrial estándar.

60 En los casos en que el tractor compacto es un tractor de tracción en cuatro ruedas, el juego de neumáticos de recambio incluye dos neumáticos de recambio delanteros y dos neumáticos de recambio traseros que tienen circunferencias de rodadura de tal manera que el exceso de velocidad de los neumáticos delanteros para el tractor con el juego de neumáticos de recambio instalado se mantiene dentro de un exceso de velocidad de los neumáticos delanteros especificado por el fabricante, por lo general de aproximadamente el 1% a aproximadamente el 5%.

65 Este sistema se ha diseñado también con el fin de reducir el número de tamaños de neumáticos requeridos para que

ES 2 370 860 T3

se mantenga a disposición por un comerciante con el fin de proporcionar tal conversión para la gran mayoría de los tractores compactos en el mercado. Esto se ha hecho mediante el diseño de un juego de neumáticos de recambio que sea satisfactorio para todas las grandes marcas de tractores compactos están dentro de una clasificación de la industria, tal como bastidor extra grande, bastidor grande, bastidor medio y bastidor pequeño. Por ejemplo, el juego de neumáticos de recambio descrito en la siguiente Tabla I y en la Tabla II para tractores compactos de bastidor Grande/Extra-Grande y de Bastidor Medio, respectivamente, se diseñada para su uso con las marcas John Deere (JD), Case New Holland (CNH), Kubota (Kub) y Massey Ferguson (AGCO).

5 La siguiente Tabla I detalla tanto los tamaños de neumáticos estándares como los nuevos para tractores compactos de bastidor Grande/ Extra Grande. Los tamaños de los neumáticos estándares que se enumeran son aquellos que se describen como los neumáticos industriales de tamaño estándar actuales sobre ruedas de tamaño industrial estándar, los neumáticos para césped de tamaño estándar actuales en ruedas para césped de tamaño estándar, y los neumáticos para agricultura de tamaño estándar actuales con ruedas de tamaño para agricultura.

15 Tabla I

Tamaños de Neumáticos Estándares y Nuevos para tractores Compactos de Bastidor Grande/ Extra-Grande								
Tipo de Rodadura		Tamaño del Neumático	Delantero o Trasero	Dia. Rueda	Anchura de Neumático	D.E. Neumático	C.R.	Para Modelos de Tractores
R4 IND	STD	17,5L-24	T	24	17,5	48,9	145	AGCO 1455, 1165; CNH 35,40,45; JD 45xx, 46xx, 47xx; KUB 3710, L48, L3830, L4330, L4630, L5030
		10-16,5	D	16,5	10,4	31,3	91	
	NUEVO	17,5L-24	T	24	17,5	48,9	145	
		10-16,5	D	16,5	10,4	31,3	91	
R3 CESPED	STD	44x18,00-20	T	20	18,6	44,6	129	Trasero: KUB B7400; JD 4010; CNH 18,21; AGCO 1413,
		27x10,50-15	D	15	10,2	26,9	80	
		29x12,50-15	D	15	12,5	29,4	88	
	NUEVO	460/60D24	T	24	18,1		135	
		265/55D16,5	D	16,5	10,4		84	
		320/55D16,5	D	16,5	12,6		89	
R1 AG	STD	13,6/14,9-24/28	T	24/28				Trasero: KUB B7500, B2410; JD4110; CNH
		8-16	D	16				
		9,5-16	D	16	9,5	33	100	
	NUEVO	13,6/14,9-24/28	T	24/28				
		250/85D16,5	D	16,5	9,8		98	

Tamaños de Neumáticos Estándares y Nuevos para tractores Compactos de Bastidor Grande/ Extra-Grande							
Tipo de Rodadura	Tamaño del Neumático	Delantero o Trasero	Dia. Rueda	Anchura de Neumático	D.E. Neumático	C.R.	Para Modelos de Tractores
							18,21; AGCO 1413, 1417H

5 Los nuevos neumáticos mencionados en la tabla I para los neumáticos de tipo césped y los neumáticos para agricultura son los neumáticos de tamaño césped y para agriculturas de recambio, respectivamente, que tienen circunferencias de rodadura sustancialmente iguales a los de los neumáticos para césped y para agriculturas estándares, respectivamente, mientras que se diseñan para montarse en ruedas de tamaño industrial estándar. Los neumáticos de tamaño industrial "nuevos" que figuran son idénticos a los neumáticos industriales de tamaño estándar. También hay que señalar que en este caso los neumáticos para agricultura traseros "nuevos" son idénticos a los neumáticos para agricultura traseros estándar.

10 La fila superior de la Tabla I es una identificación de la información de la tabla, comenzando con el tipo de banda de rodadura, el tamaño del neumático, una designación de si el neumático está en la parte delantera o trasera del tractor, el diámetro de la rueda en pulgadas, la anchura del neumático que es la anchura máxima de la sección del neumático inflado en pulgadas, el diámetro exterior (D.E.) del neumático en pulgadas, la circunferencia de rodadura (C.R.) del neumático y los varios modelos de tractores para los que los neumáticos en cuestión son diseñados.

15 En primer lugar se muestra en la Tabla I, las especificaciones de los neumáticos industriales de tamaño estándar que también se les conoce como los neumáticos R4. Las dos primeras filas designan los tamaños de los neumáticos estándares o actuales para los neumáticos delanteros y traseros, respectivamente. Las dos segundas filas muestran los tamaños de los neumáticos nuevos. Puesto que la rueda de tamaño industrial se ha seleccionado como el tamaño de rueda común para su uso con el sistema de neumáticos de recambio, los tamaños de neumáticos nuevos para el neumático industrial son los mismos que los tamaños de los neumáticos estándares.

20 En el centro de la Tabla I están los tamaños de los neumáticos estándares y nuevos para los neumáticos para césped o R3. Las tres primeras filas de los neumáticos para césped son los tamaños de los neumáticos estándares. La primera fila que es un tamaño de neumático trasero y la segunda y tercera filas son dos tamaños de neumático delanteros opcionales.

30 Las siguientes tres filas de información de los neumáticos para césped son la información de los neumáticos nuevos que muestran un nuevo neumático trasero y dos neumáticos delanteros nuevas que corresponden a las primera. Segunda y tercera filas, respectivamente, de la información de los neumáticos para césped.

35 El tercio inferior de la Tabla I muestra la información para neumáticos de estilo para agricultura o R1. Las tres primeras filas muestran la información de un neumático trasero estándar y de dos tamaños de los neumáticos delanteros opcionales. Las dos últimas filas muestran la información para el nuevo neumático trasero y el nuevo neumático delantero. Como se ha señalado anteriormente, en este caso el neumático para agricultura trasero de recambio es el mismo que el neumático para agricultura trasero estándar y las ruedas traseras (o al menos parte del mismo en el caso de ruedas de ocho puntos de montaje) tendrán que sustituirse. En otros casos, cuando es posible re-diseñar un neumático para agricultura trasero de recambio para adaptarse las ruedas industriales traseras estándares, que se debe hacer.

40 Por lo tanto, la Tabla I proporciona información de los neumáticos de tamaños industriales estándar, neumáticos de tamaño para césped estándares y neumáticos de tamaño para agricultura estándares para su uso en tractores compactos de bastidor Grande/Extra Grande. Además, la Tabla I presenta la información de los neumáticos para césped nuevos o de recambio y de los neumáticos para agricultura nuevos o de recambio que se pueden montar en las ruedas de tamaño industrial estándar.

50 Ahora, mirando en detalle la información de la Tabla I de izquierda a derecha, y utilizando, por ejemplo, el neumático de tamaño para césped trasero nuevo, ese neumático tiene un tamaño de neumáticos de 460/60D24. Se trata de un neumático trasero, como se indica por la T en la cuarta columna. Tiene un diámetro de rueda de 24 pulgadas, como se indica en la quinta columna. Tiene una anchura de neumático de 18,1 pulgadas, como se indica en la sexta columna. Tiene una circunferencia de rodadura de 135 pulgadas, como se indica en la octava columna. Y es adecuado para su uso en el modelo Kubota B7400; Modelo John Deere 4010; los modelos Case New Holland

ES 2 370 860 T3

Holanda 18 y 21', y los modelos AGCO 1413 y 1417. Se proporciona Información similar para los otros neumáticos industriales, para césped y para agriculturas estándares y nuevos en la Tabla I.

- 5 Los tamaños de los neumáticos presentados en las tablas tienen un formato estándar. Por ejemplo, un formato del estilo 460/60D24 se interpreta de la siguiente manera. El 460 es la anchura del neumático en milímetros. El 60 es la relación de aspecto que es la relación de la altura de la pared lateral, como un porcentaje de la anchura de los neumáticos. La letra D designa a una construcción de los neumáticos desviada diagonalmente. El 24 representa el diámetro de la rueda en pulgadas.
- 10 Del mismo modo el tamaño de los neumáticos tal como 44x18,00-20 se interpreta como un diámetro exterior del neumático nominal de 44 pulgadas, con una anchura de sección del neumático nominal de 18 pulgadas, de una rueda de diámetro de 20 pulgadas. Un tamaño de los neumáticos de 17,5L-24 se interpreta como una anchura de sección del neumático nominal de 17,5 pulgadas, con un perfil en "L" o "inferior", de una rueda de diámetro de 24 pulgadas. Un tamaño de los neumáticos de 10-16,5 se interpreta como una anchura de sección del neumático nominal de 10 pulgadas para una rueda de diámetro de 16,5 mm.

20 La siguiente Tabla II proporciona información similar en un formato similar de los tamaños de los neumáticos estándares y nuevos para su uso con tractores compactos de bastidor medio. En este caso, la información proporcionada es para los neumáticos de los modelos AGCO, Case New Holland, John Deere y Kubota. Una vez más el neumático para agricultura de recambio trasero es el mismo que el neumático para agricultura trasero estándar, por lo que las ruedas traseras tendrán que sustituirse al menos parcialmente para cambiar los neumáticos para agricultura.

Tabla II

25

Tamaños de Neumáticos Estándares y Nuevos para Tractores Compactos de Bastidor Medio								
Tipo de Rodadura		Tamaño del Neumático	Delantero o Trasero	Dia. Rueda	Anchura de Neumático	D.E. Neumático	C.R.	Para Modelos de Tractores
R4 IND	STD	15-19,5	T	19,5	15,7	40,8	122	AGCO 1260,1440; 1240,1429;
		25x8,50-14	D	14	8,4	25,8	77	
	NUEVO	15-19,5	T	19,5	15,7	40,8	122	CNH 29,33; JD 43xx, 44xx; KUB L2600, L3000
		215/65/D14	D	14	8,5	25,8e	77	
R3 CESPED	STD	44x14,00-20	T	20	14,0	42,0	122	
		27x8,50-15	D	15	8,5	26,6	79	
	NUEVO	380/70D19,5	T	19,5	14,9	40,8e	122	
		215/65D14	D	14	8,5	25,8	77	
R1 AG	STD	11,2-24	T	24				
		7-14	D	14	6,8	27,2	81	
	NUEVO	11,2-24	T	24				
		200/85D14	D	14	7,9		82	

Como se ha señalado anteriormente, el sistema de neumáticos de la presente invención se ha diseñado con el fin de minimizar tanto como sea razonablemente posible, el número de diferentes tamaños de los neumáticos, que se

deben almacenar. Lo siguiente es una explicación de cómo se ha conseguido esto teniendo en cuenta las relaciones mecánicas de las diferentes grandes marcas de tractores y también mirando a los rangos especificados por el fabricante de plomo aceptable o de porcentajes de exceso de velocidad para las ruedas delanteras. Por ejemplo, mirando la información de la Tabla II a mediados para tractores de bastidor medio, los cálculos se muestran para determinar un tamaño aceptable para los neumáticos para césped de recambio. El cálculo se inició con el supuesto de que el neumático trasero tendría una circunferencia de rodadura de 122 pulgadas como se ha proporcionado por los nuevos neumáticos 380/70D19,5 especificados en la Tabla II.

A continuación, como se muestra en la siguiente Tabla III, las relaciones mecánicas de los cuatro fabricantes principales se han tenido en cuenta según los intervalos porcentuales de exceso de velocidad de los neumáticos delanteros especificados por el fabricante. Estos cuatro fabricantes comprenden aproximadamente el 95% del mercado de tractores compactos. La ejecución del cálculo, por ejemplo, para los tractores John Deere serie 4300 y serie 4400, la empresa John Deere especifica una relación mecánica de 1,616 para estos tractores. Para el límite inferior del intervalo de exceso de velocidad de las ruedas delanteras especificado por el fabricante, se calcula una circunferencia de rodadura de las ruedas delanteras mínima de 76,3 pulgadas. Para el límite superior del intervalo de exceso de velocidad de las ruedas delanteras especificado por el fabricante, se calcula una circunferencia de rodadura de las ruedas delanteras máxima de 79,3 pulgadas. Cálculos similares se realizan para los otros tres fabricantes. Después, como se muestra en la parte inferior derecha de la Tabla III, se debe seleccionar el mayor de los tamaños mínimos de los cuatro fabricantes, que se designa como el "Max Min", que en este caso es 76,8 pulgadas para el tractor de Case New Holland. Del mismo modo, de la columna de la derecha se debe seleccionar la menor de las circunferencias de rodadura máximas, que se designa como "Min Max" y en este caso es 78,3 pulgadas, que se proporciona por el tractor Kubota. Por lo tanto, cualquier neumático delantero que tenga una circunferencia de rodadura entre 76,8 pulgadas y 78,3 pulgadas proporcionará un exceso de velocidad de los neumáticos delanteros en los intervalos especificados por el fabricante del tractor para los cuatro tractores representados en la Tabla III. Por lo tanto, como se muestra en la Tabla II fue seleccionado un tamaño de neumático delantero de recambio nuevo de 215/65D14, el cual tiene una circunferencia de rodadura de 77 pulgadas que está entre el Max Min y el Min Max de la Tabla III.

Tabla III

Ejemplo de Cálculo de los Tamaños de Neumáticos para Mantener relación Mecánica de los Neumáticos para Césped de Bastidor medio Nuevos			
CR DE COINCIDENCIA SELECCIONADA		TRASERO	122
		DELANTERO	RC INTERVALO
<u>FABRICANTE</u>	<u>RELACIÓN MEC.</u>	<u>MIN</u>	<u>MAX</u>
AGCO	1,607	76,7	79,7
CNH	1,589	76,8	80,6
KUBOTA 1	1,636	74,6	78,3
DEERE	1,616	76,3	79,3
Max Min:		76,8	
		Min Max:	78,3

Se realizan cálculos similares para otros juegos de neumáticos de recambio con el fin de seleccionar un tamaño de neumático que sea adecuado para su uso en todos los tractores de los principales fabricantes que pertenecen a la categoría a bastidor medio.

Por consiguiente, es una ventaja de la presente invención proporcionar métodos y un aparato mejorados para la sustitución de los neumáticos en un tractor compacto.

Otra de las ventajas de la presente invención es el suministro de neumáticos para agricultura o neumáticos para césped de recambio para un tractor compacto, que se puedan montar en las mismas llantas que serían suministradas originalmente con el tractor compacto para neumáticos de tamaño industrial.

Otra ventaja adicional de la presente invención es el suministro de neumáticos para agricultura o neumáticos para césped de recambio para un tractor compacto que mantienen la tradicional circunferencia de rodadura tradicional para neumáticos para agricultura o para césped de tamaño estándar, respectivamente.

Otra ventaja adicional de la presente invención es el suministro de un juego de neumáticos de recambio para un tractor compacto que incluye neumáticos delanteros y traseros que tienen circunferencias de rodadura, de tal manera que el exceso de velocidad de los neumáticos delanteros se mantiene dentro de un intervalo seleccionado.

5 Por tanto, se observa que el aparato y los métodos de la presente invención alcanzan de forma viable los fines y ventajas mencionadas, así como aquellos inherentes a la misma. Aunque ciertas realizaciones preferidas de la invención se han ilustrado y descrito a los efectos de la presente divulgación, numerosos cambios en la disposición y secuencia de las partes y etapas se pueden realizar por aquellos expertos en la materia, cambios que están incluidos en el ámbito de la presente invención, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para sustituir un sistema de neumáticos en un tractor compacto (10), diseñándose dicho tractor para su uso de forma selectiva con neumáticos industriales de tamaño estándar en llantas de ruedas industriales de tamaño estándar, con neumáticos para agricultura de tamaño estándar en llantas de ruedas para agricultura de tamaño estándar y neumáticos para césped de tamaño estándar en llantas de ruedas para césped de tamaño estándar, siendo al menos algunas de dichas llantas de ruedas para agricultura de tamaño estándar y dichas llantas de ruedas para césped de tamaño estándar diferentes en tamaño de dichas llantas de ruedas industriales de tamaño estándar, y teniendo al menos algunos de dichos neumáticos para agricultura de tamaño estándar y dichos neumáticos para césped de tamaño estándar circunferencias de rodaduras diferentes a dichos neumáticos industriales de tamaño estándar, comprendiendo dicho método:

(a) proporcionar un tractor compacto (10) equipado con un juego de neumáticos industriales de tamaño estándar dos delanteros y dos traseros (12, 16) montado sobre llantas de ruedas de tamaño industrial estándar dos delanteras y dos traseras (14, 18);

(b) proporcionar un juego de neumáticos de recambio seleccionado del grupo que consiste en los neumáticos para agricultura de recambio (22) y los neumáticos para césped de recambio (24), teniendo dichos neumáticos para agricultura de recambio (22) circunferencias de rodadura sustancialmente iguales a las circunferencias de rodadura de los neumáticos para agricultura de tamaño estándar, y teniendo dichos neumáticos para césped de recambio (24) circunferencias de rodadura sustancialmente iguales a las circunferencias de rodadura de los neumáticos para césped de tamaño estándar;

(c) retirar al menos los dos neumáticos industriales de tamaño estándar delanteros (16) de las dos llantas de ruedas industriales de tamaño estándar (18); y

(d) montar al menos los dos neumáticos para agricultura o para césped de recambio (22, 24) en las dos llantas de ruedas de tamaño industrial estándar (18), convirtiendo así el tractor (10) de neumáticos industriales (20) a neumáticos para agricultura o para césped (22, 24) sin tener que reemplazar las dos llantas de ruedas delanteras de tamaño industrial estándar (18).

2. El método de la reivindicación 1, en el que:

en la etapa (b) los neumáticos de recambio son neumáticos para césped (24);
 la etapa (c) comprende además retirar de los dos neumáticos industriales de tamaño estándar traseros (12) de las dos llantas de ruedas industriales traseras de tamaño estándar (14); y
 la etapa (d) comprende además montar los dos neumáticos para césped de recambio traseros en las dos llantas de ruedas industriales traseras de tamaño estándar (14), convirtiendo así el tractor de neumáticos industriales (20) a neumáticos para césped (24) sin tener que reemplazar ninguna de las llantas de ruedas de tamaño industrial estándar (14, 18).

3. El método de la reivindicación 1, en el que:

en la etapa (a), el tractor compacto (10) es un tractor de tracción en cuatro ruedas que tiene una relación mecánica de la velocidad del eje delantero con respecto a la velocidad del eje trasero; y
 en la etapa (b), el juego de neumáticos de recambio incluye dos neumáticos de recambio delanteros y dos neumáticos de recambio traseros que tienen circunferencias de rodadura, de tal manera que un exceso de velocidad de los neumáticos delanteros para el tractor (10) con el juego de neumáticos de recambio instalado se mantiene dentro de un intervalo de exceso de velocidad de los neumáticos delanteros seleccionado.

4. El método de la reivindicación 3, en el que dicho intervalo de exceso de velocidad de los neumáticos delanteros seleccionado es de al menos aproximadamente el 1% a no más del 5%.

5. El método de la reivindicación 3, en el que:

en la etapa (a), el tractor (10) tiene un tamaño de bastidor que entra en una clasificación de la industria seleccionado del grupo consistente en un bastidor extra grande, un bastidor grande, un bastidor medio y un bastidor pequeño; y
 en la etapa (b), el juego de neumáticos de recambio tiene circunferencias de rodadura de tal manera que el exceso de velocidad de los neumáticos delanteros para el tractor (10) se mantiene dentro de dicho intervalo de exceso de velocidad de los neumáticos delanteros seleccionado para la mayoría de los tractores que están dentro de la clasificación de la industria.

6. El método de la reivindicación 1, en el que:

en la etapa (b), el conjunto de neumáticos de recambio son los neumáticos para agricultura de recambio (22).

7. El método de la reivindicación 1, en el que:

en la etapa (b), el conjunto de los neumáticos de recambio son los neumáticos para césped de recambio (24).

8. El método de la reivindicación 1, en el que:

5 en la etapa (a), el tractor (10) tiene un tamaño de bastidor que está dentro de una categoría de la industria de bastidor grande o extra grande estándar; y
en la etapa (b), el juego de neumáticos de recambio son los neumáticos para agricultura de recambio (22) que incluyen dos neumáticos delanteros de tamaño 250/85D16,5.

9. El método de la reivindicación 1, en el que:

10 en la etapa (a), el tractor (10) tiene un tamaño de bastidor que está dentro de una categoría de la industria de bastidor grande o extra grande estándar; y
15 en la etapa (b), el juego de neumáticos de recambio son los neumáticos para césped de recambio (24) que incluyen dos neumáticos delanteros de tamaño 265/55D16,5 ó 320/55D16,5 y dos neumáticos traseros de tamaño 460/60D24.

10. El método de la reivindicación 1, en el que:

20 en la etapa (a), el tractor (10) tiene un tamaño de bastidor que está dentro de una categoría de la industria de bastidor medio estándar; y
en la etapa (b), el juego de neumáticos de recambio son los neumáticos para agricultura de recambio (22) que incluyen dos neumáticos delanteros de tamaño 200/85D14.

11. El método de la reivindicación 1, en el que:

25 en la etapa (a), el tractor (10) tiene un tamaño de bastidor que está dentro de una categoría de la industria de bastidor medio estándar; y
en la etapa (b), el juego de neumáticos de recambio son los neumáticos para césped de recambio (24) que incluyen dos neumáticos delanteros de tamaño 215/65D14 y dos neumáticos traseros de tamaño 380/70D19,5.

30 12. Un juego de neumáticos para agricultura o para césped de recambio (22, 24) para un tractor compacto (10), diseñándose dicho tractor (10) para su uso de forma selectiva con neumáticos industriales de tamaño estándar en llantas de ruedas industriales de tamaño estándar, con neumáticos para agricultura de tamaño estándar en llantas de ruedas para agricultura de tamaño estándar y neumáticos para césped de tamaño estándar en llantas de ruedas para césped de tamaño estándar, siendo al menos algunas de dichas llantas de ruedas para agricultura de tamaño estándar y dichas llantas de ruedas para césped de tamaño estándar diferentes en tamaño de dichas llantas de ruedas industriales de tamaño estándar, y teniendo al menos algunos de dichos neumáticos para agricultura de tamaño estándar y dichos neumáticos para césped de tamaño estándar circunferencias de rodaduras diferentes a dichos neumáticos industriales de tamaño estándar, que comprende:

40 dos neumáticos de recambio delanteros y dos neumáticos de recambio trasera, todos ellos teniendo un tipo de banda de rodadura seleccionado del grupo que consiste en bandas de rodadura para agricultura y para césped, teniendo dichos neumáticos de recambio (22, 24) circunferencias de rodadura sustancialmente iguales a las circunferencias de rodadura de los neumáticos para agricultura o para césped de tamaño estándar, respectivamente, dimensionándose al menos dichos dos neumáticos de recambio delanteros para colocarse en llantas de ruedas industriales de tamaño estándar (14, 18).

50 13. El juego de neumáticos de recambio de la reivindicación 12, en el que los neumáticos de recambio son neumáticos para césped (24) y dichos dos neumáticos de recambio traseros se dimensionan para colocarse en las ruedas estándar de tamaño industrial.

55 14. El juego de neumáticos de recambio de la reivindicación 12, en el que los neumáticos de recambio delanteros y traseros tienen circunferencias de rodadura de tal manera que un exceso de velocidad de los neumáticos delanteros para el tractor (10) se mantiene dentro de un intervalo de exceso de velocidad de los neumáticos delanteros especificado por el fabricante del tractor para el tractor.

60 15. El conjunto de neumáticos de recambio de la reivindicación 14, en el que el intervalo de exceso de velocidad de los neumáticos delanteros seleccionado está dentro del intervalo de aproximadamente el 1% a aproximadamente el 5%.

16. El juego de los neumáticos de recambio de la reivindicación 12, en el que los neumáticos de recambio son neumáticos para agricultura (22) y los neumáticos delanteros tienen un tamaño de 250/85D16,5.

65 17. El juego de neumáticos de recambio de la reivindicación 12, en el que los neumáticos de recambio son neumáticos para agricultura (22) y los neumáticos delanteros tienen un tamaño de 200/85D14.

18. El juego de neumáticos de recambio de la reivindicación 12, en el que los neumáticos de recambio son neumáticos para césped (24) y los neumáticos delanteros tienen un tamaño de 265/55D16,5 ó de 320/55D16,5 y los neumáticos traseros tienen un tamaño de 460/60D24.
- 5 19. El juego de neumáticos de recambio de la reivindicación 13, en el que los neumáticos de recambio son neumáticos para césped (24) y los neumáticos delanteros tienen un tamaño 215/65D14 y los neumáticos traseros tienen un tamaño de 380/70D19,5.

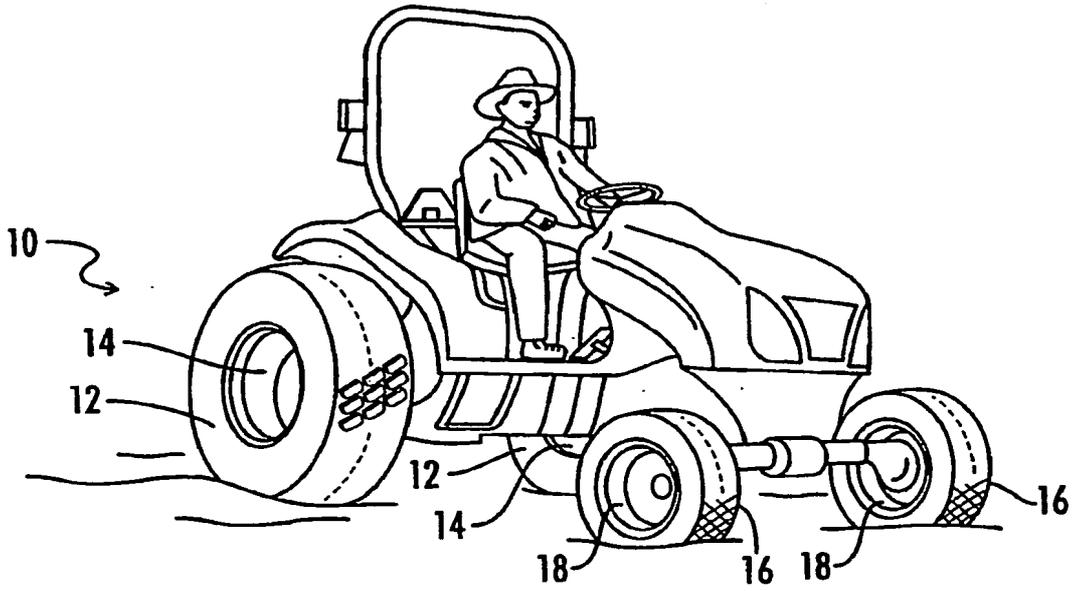


FIG. 1

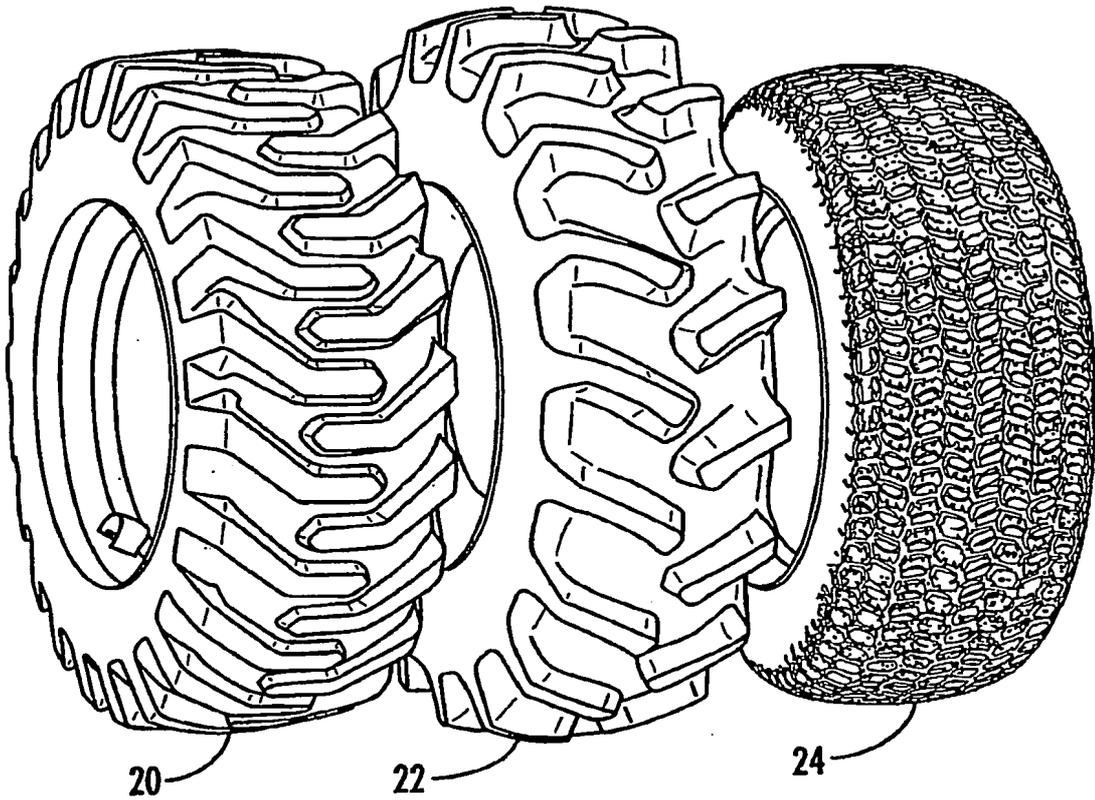


FIG. 2