



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 275 973**

(51) Int. Cl.:
B62D 15/02 (2006.01)
F15B 15/28 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **03012841 .7**
(86) Fecha de presentación : **06.06.2003**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1371542**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **17.12.2003**

(54) Título: **Sensor de ángulo para la detección del ángulo de dirección de un sistema de dirección.**

(30) Prioridad: **12.06.2002 US 170610**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.06.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.06.2007

(73) Titular/es: **DEERE & COMPANY**
One John Deere Place
Moline, Illinois 61265-8098, US

(72) Inventor/es: **Adams, Lawrence J. y**
Nelson, Frederick William

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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 ángulo para la detección del ángulo de dirección de un sistema de dirección.

La invención concierne a un sistema de dirección que comprende un cilindro de dirección que está en unión de accionamiento con una rueda dirigible y que está unido con una válvula de dirección, y un sensor de ángulo para captar el ángulo de dirección. Un sistema de dirección de esta clase es conocido, por ejemplo, por el documento DE 196 16 437 C.

Los sistemas de dirección hidráulicos son dispositivos en sí conocidos de vehículos dirigibles. En un sistema de dirección hidráulico típico un usuario regula manualmente la posición de un mecanismo de dirección, tal como, por ejemplo, un volante. Esta actuación da lugar a que una válvula de dirección varíe el flujo de un fluido hidráulico proporcionado por una bomba a un cilindro de dirección. Esta variación en el flujo del fluido hidráulico tiene como consecuencia una variación de la dirección de las ruedas dirigidas. Sin embargo, se plantean problemas en el desarrollo de sistemas de dirección automáticos. En particular, un sistema de dirección automático tiene que determinar o medir el ángulo de la rueda dirigida para vigilar y/o controlar la dirección del vehículo.

Un problema en la medición de un ángulo de una rueda dirigida consiste en que las ruedas y el eje de la rueda dirigida están expuestos a condiciones ambientales potencialmente desfavorables. Resulta así difícil la instalación de los sistemas de medida o de los sensores. Condiciones ambientales tales como suciedad o agua pueden influir desfavorablemente sobre la precisión de las mediciones del sensor o dañar al sensor. En algunas soluciones conocidas en el estado de la técnica se han dispuesto sensores en el cilindro de dirección para captar la posición de dicho cilindro de dirección. La disposición del sensor en el cilindro de dirección expone también al sensor a condiciones desfavorables.

El documento DE 196 15 437 C describe un sistema de dirección en el que se capta la carrera de un pistón en un cilindro de dirección por medio de un sensor y se entrega ésta como señal de realimentación a un circuito de regulación.

El documento JP 2001 082 417 A describe un dispositivo de medida para captar la posición de un cilindro, en el que se captan por medio de caudalímetros las cantidades de flujo del fluido hidráulico que circulan hacia dentro de las cámaras del cilindro o hacia fuera de ellas y se emplean estas cantidades en un dispositivo de ordenador para calcular la posición del pistón. Este documento no concierne a un dispositivo de dirección.

El problema que sirve de base a la invención estriba en proporcionar un sistema de dirección que presente un medio para determinar el ángulo de dirección que no tenga que instalarse ineludiblemente cerca del eje dirigido o de las ruedas dirigidas.

Este problema se resuelve según la invención por medio de las enseñanzas de la reivindicación 1, exponiéndose en las demás reivindicaciones características que desarrollan adicionalmente la solución de una manera ventajosa.

Se propone un sistema de dirección que es está preparado para captar el ángulo de dirección de una rueda dirigible de un vehículo. El vehículo presenta un par de ruedas distanciadas (o una rueda dirigible

individual) que están dispuestas en un eje de dirección. Un cilindro de dirección, generalmente de doble efecto, está acoplado para funcionamiento con la ruedas dirigibles a fin de prefijar su ángulo de dirección. Sería imaginable también el empleo de un cilindro de dirección de efecto simple que coopere con un muelle o un segundo cilindro de dirección para lograr un intervalo de ángulo de dirección suficiente. El cilindro de dirección está unido con un circuito hidráulico que comprende una válvula de dirección y una fuente unida a ésta para proporcionar fluido sometido a presión, en general una bomba. El cilindro de dirección tiene un vástago de pistón móvil en direcciones opuestas para mover las ruedas en una de dos direcciones posibles. Se propone un sensor de ángulo que capte el flujo hidráulico que entra en el cilindro de dirección o que sale de éste. Dado que este flujo contiene una información sobre el respectivo ángulo de dirección, el sensor de ángulo es adecuado para captar el ángulo de dirección.

Se consigue de esta manera un reconocimiento del ángulo de dirección que puede emplearse como realimentación para un bucle de regulación de un sistema de dirección automático. Además, en la presente invención no es necesario unir los sensores directamente con las ruedas dirigibles. Los elementos funcionales, incluido el sensor de ángulo, pueden disponerse a una distancia suficiente del eje dirigible del vehículo y, por tanto, en un lugar protegido.

El sensor de ángulo sirve para captar el flujo hacia dentro del cilindro de dirección y hacia fuera de éste. Pueden emplearse sensores de flujo adecuados de cualquier clase, por ejemplo ruedas de paletas como las que se emplean para medir carburantes. En una forma de realización preferida de la invención el sensor de ángulo es un motor hidráulico que es accionado por el flujo. El motor tiene un árbol de salida cuyo movimiento es captado por un sensor adecuado.

El sensor puede captar la dirección de giro del árbol de salida para determinar la respectiva dirección en la que se mueve el cilindro de dirección. En caso de que el flujo sea siempre constante, lo que ocurre, por ejemplo, con válvulas de dirección que solamente conecten y desconecten (por ejemplo, válvulas de dos vías), un reconocimiento de la duración en tiempo de un giro y su dirección sería suficiente para reconocer el ángulo de dirección. Por el contrario, particularmente en caso de que se emplee una válvula proporcional como válvula de dirección, es conveniente que también sea captada por el sensor la magnitud del giro del árbol de salida. Por tanto, se captan la dirección y la velocidad o la variación del ángulo de giro del árbol de salida.

Para captar el giro del árbol de salida puede servir una rueda dentada dispuesta sobre éste. El sensor coopera con los dientes y los huecos intercalados.

El sensor puede consistir en un sensor magnéticamente sensible, por ejemplo un relé de laminillas o un sensor de efecto Hall, que sea activado por las propiedades magnéticas de la rueda.

Para poder reconocer la dirección de giro del árbol de salida, es conveniente el empleo de dos sensores. Los sensores están montados preferiblemente en una disposición en cuadratura, es decir que están preparados para emitir señales desfasadas al producirse un giro del árbol de salida del motor. Basándose en la fase de las señales emitidas por los sensores se puede

reconocer la dirección de giro por medio de un circuito electrónico adecuado.

En los dibujos están representados dos ejemplos de realización de la invención que se describen seguidamente con más detalle. Muestran:

La figura 1, un esquema en el que está representado un sistema de dirección según la invención,

La figura 2, un alzado frontal de un sensor de ángulo de dirección según la invención,

La figura 3, una vista en planta de un sensor de ángulo de dirección según la invención y

La figura 4, una vista en planta semejante a la figura 1, en la que se muestra una forma de realización alternativa de la invención.

La presente invención propone un sistema de dirección que haga posible una captación del ángulo de una rueda dirigida en un sistema de dirección hidráulico. Como se muestra en la figura 1, el sistema de dirección 10 comprende ruedas 12A y 12B. Cada una de estas ruedas está unida mediante un varillaje 14 (es decir, 14A y 14B) con un cilindro de dirección 18 de doble efecto. El cilindro de dirección 18 de doble efecto presenta un único vástago móvil 16 que puede moverse en direcciones opuestas para dirigir las ruedas 12A y 12B en una de dos direcciones angulares (es decir, hacia la izquierda o hacia la derecha).

El cilindro de dirección hidráulico 18 forma parte de un circuito hidráulico. El circuito hidráulico comprende una válvula de dirección hidráulica 20 de dos vías que está unida hidráulicamente con el cilindro de dirección 18. La válvula de dirección 20 de dos vías está unida hidráulicamente, además, con una bomba hidráulica 22. La bomba 22 sirve para proporcionar fluido sometido a presión para el circuito hidráulico.

La presente invención prevé, además, que la válvula de dirección 20 esté unida mediante una columna de dirección 24 con un mecanismo de dirección 26, tal como un volante. Se hace posible así de manera convencional una dirección manualmente controlada, en caso de que sea deseable una dirección manual. En otra forma de realización se activa la válvula de dirección 20 por vía electromagnética y se controla ésta por medio de un sensor para captar el ángulo del mecanismo de dirección o por medio de un dispositivo de dirección automático.

La válvula de dirección 20 está montada preferiblemente en el lado inferior de la columna de dirección 24. Con la válvula de dirección 20 está unido, además, un sensor de ángulo 28. El sensor de ángulo 28 está unido también por vía hidráulica con el cilindro de dirección 18. El sensor de ángulo 28 está representado de forma óptima en la figura 2. El sensor de ángulo 28 está montado en el bastidor del vehículo, en un eje del vehículo, en la cabina del vehículo o en otro sitio cualquiera del vehículo.

Según la figura 2, el sensor de ángulo 28 está provisto de un motor hidráulico 34 que está dispuesto en el circuito hidráulico entre el cilindro de dirección 18 y la válvula de dirección 20. El motor hidráulico 34 tiene un árbol de salida 36. Este árbol de salida 36 del motor 34 está preparado para girar en una de dos direcciones, dependiendo de la dirección del flujo del fluido a través del motor hidráulico 34. Mediante una medición del movimiento del árbol de salida 36 del motor 34 y de su dirección se capta el ángulo de giro.

La relación entre el movimiento del árbol de salida 36 del motor 34 y el ángulo de dirección viene dada por la variación del ángulo de dirección con res-

pecto a la magnitud de la variación de la posición del árbol del motor y puede variar en función de los componentes empleados. La variación del flujo del fluido proveniente del cilindro hidráulico corresponde a variaciones en el flujo de fluido a través del motor hidráulico 34, de modo que existe una relación entre el movimiento del árbol de salida 36 y el ángulo de dirección. Cuando un usuario conduce, por ejemplo, en una dirección, existe un mayor flujo hacia dentro del cilindro de dirección 18 y, por tanto, un mayor ángulo de dirección. Se incrementa también el flujo de fluido hacia el motor hidráulico 34, lo que tiene como consecuencia una velocidad de giro incrementada del árbol de salida 36.

Para medir el movimiento y la dirección del árbol de salida 36 del motor 34, se emplea un par de sensores 30 (es decir, 30A y 30B) dispuestos cerca del árbol de salida 36, tal como puede apreciarse de forma óptima con ayuda de la figura 3. En la figura 3 una rueda dentada 32 está unida con el árbol de salida 36. Los sensores 30A y 30B están dispuestos en las proximidades de la rueda dentada 32. Los sensores pueden ser sensores magnéticos, tal como sensores de efecto Hall. Los sensores 30 están montados en una disposición en cuadratura y, por tanto, pueden emplearse para medir transiciones entre dientes 38 y huecos 40 de la rueda dentada 32. En esta disposición se emplean los sensores 30 para medir la magnitud del giro, tal como, por ejemplo, contando el número de dientes 38 que pasan en un período de tiempo dado por delante de uno o ambos de los sensores 30. Además, se puede detectar también una variación de la dirección de giro, ya que esta disposición permite detectar y evaluar las transiciones entre los dientes 38 y los tramos no dentados (huecos 40) de la rueda dentada 32.

Aún cuando se emplea preferiblemente una rueda dentada 32, se pueden realizar también, en el marco de la idea de la invención, mediciones en el árbol de salida 36, en vez de realizarlas en la rueda dentada 32 que está unida con dicho árbol de salida 36. En caso de que se emplee una rueda dentada 32, un tamaño adecuado de una rueda dentada es un diámetro de 127 mm, pero también es posible cualquier otro tamaño. Se pueden utilizar también otros tipos y montajes de sensores.

Esta configuración tiene una serie de ventajas. Dado que la dirección de giro y la magnitud del giro del motor 30 corresponden a variaciones en el flujo de fluido hacia dentro del cilindro de dirección 18, existe una relación entre el movimiento del árbol de salida 36 y el ángulo de dirección. Cuando un usuario conduce, por ejemplo, en una dirección, existe un flujo incrementado hacia dentro del cilindro de dirección 18 y, por tanto, un mayor ángulo de dirección. Aumenta también el flujo de fluido a través del motor hidráulico 34, lo que tiene como consecuencia una velocidad de giro incrementada del árbol de salida 36.

Mediante la medición de la dirección de giro y de la magnitud del giro del árbol de salida 36 del motor 34 se puede detectar también el ángulo de dirección, con lo que esta información puede ser utilizada dentro de un sistema de dirección automático. En un sistema de dirección automático se puede emplear el ángulo de la rueda dirigida como realimentación en un bucle cerrado. Otra ventaja de esta disposición consiste en que el sensor de ángulo 28 puede disponerse a una distancia mayor del cilindro de dirección 18, del eje dirigido y de las ruedas 12. Preferiblemente, se dispo-

ne el sensor de ángulo 28 en un entorno más seguro en lugar de instalarlo en las proximidades de las ruedas dirigidas 12 o del eje dirigido. Cuando se emplea el sistema de dirección según la invención, por ejemplo, en aperos agrícolas, el sensor de ángulo 28 puede po-
5 sicionarse en una cabina del vehículo o en otro sitio para protegerlo mejor contra influencias ambientales que podrían perjudicar a los sensores.

Además, los sensores 30 no tienen que unirse ine-
ludiblemente con el árbol de salida 36. Como se ha re-
presentado, la presente invención propone que se pue-
dan emplear sensores 30 de efecto Hall u otros senso-
res sin contacto (por ejemplo, ópticos) para medir la
dirección y la magnitud del giro del árbol de salida 36
del motor 34.

En la figura 4 se muestra una forma de realización
alternativa de la invención. Un cilindro 18A de doble
efecto está articulado de manera basculable por un ex-
10

tremo en el bastidor del vehículo. El cilindro 18A es-
tá unido mediante mangueras hidráulicas adecuadas
con los mismos componentes con los que está unido
el cilindro 18, tal como se representa en la figura 1.
Un vástago de pistón 16A que se mueve en vaivén se
extiende desde el otro extremo del cilindro 18A. El
extremo exterior del vástago de pistón 16A está uni-
do mediante un varillaje 16B con un vástago de unión
alargado 16C. El vástago de unión 16C está unido de
manera basculable con las ruedas 12A y 12B por me-
dio de unos varillajes 14A y 14B. Cuando se mueve
el vástago de pistón 16A, se mueve de manera corres-
pondiente el vástago de unión 16C para hacer girar
cada una de las ruedas 12A y 12B en una u otra di-
rección por medio de los varillajes 14A y 14B. Esta
disposición tiene todas las ventajas funcionales de los
componentes hidráulicos de la figura 1 que se refieren
al cilindro de dirección.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Sistema de dirección que comprende un cilindro de dirección (18) que está en unión de accionamiento con una rueda dirigible (12A, 12B) y que está unido con una válvula de dirección (20), y un sensor de ángulo (28) para captar el ángulo de dirección, **caracterizado** porque el sensor de ángulo (28) está dispuesto entre la válvula de dirección (20) y el cilindro de dirección (18) y está preparado para captar el flujo hacia dentro del cilindro de dirección (18) y hacia fuera de éste.

2. Sistema de dirección según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende un motor hidráulico (34) cuyo árbol de salida (36) gira en función del flujo que circula por el motor (34), y porque un sensor (30) que sirve para captar el ángulo de dirección está preparado para captar el movimiento del árbol de salida (36) del motor (34).

3. Sistema de dirección según la reivindicación 2, **caracterizado** porque la dirección de giro del árbol de salida (36) depende de la dirección del flujo del fluido que circula por el motor (34), y porque el sensor (30) está preparado para captar la dirección de giro del árbol de salida (36).

4. Sistema de dirección según la reivindicación 2

ó 3, **caracterizado** porque el sensor (30) está preparado para captar la magnitud del giro del árbol de salida (36).

5. Sistema de dirección según una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado** porque está dispuesta sobre el árbol de salida (36) una rueda dentada (32) con la que coopera el sensor (30).

6. Sistema de dirección según una de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizado** porque dos sensores (30A, 30B) están dispuestos en posiciones contiguas al árbol de salida (36).

7. Sistema de dirección según la reivindicación 6, **caracterizado** porque los dos sensores (30A, 30B) están colocados en una disposición en cuadratura.

8. Sistema de dirección según una de las reivindicaciones 2 a 7, **caracterizado** porque el sensor (30) trabaja magnéticamente y es de preferencia un sensor de efecto Hall.

9. Sistema de dirección según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque está dispuesto a cierta distancia del cilindro de dirección (18) y de las ruedas (12).

10. Sistema de dirección según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la válvula de dirección (20) es una válvula de dos vías.

30

35

40

45

50

55

60

65

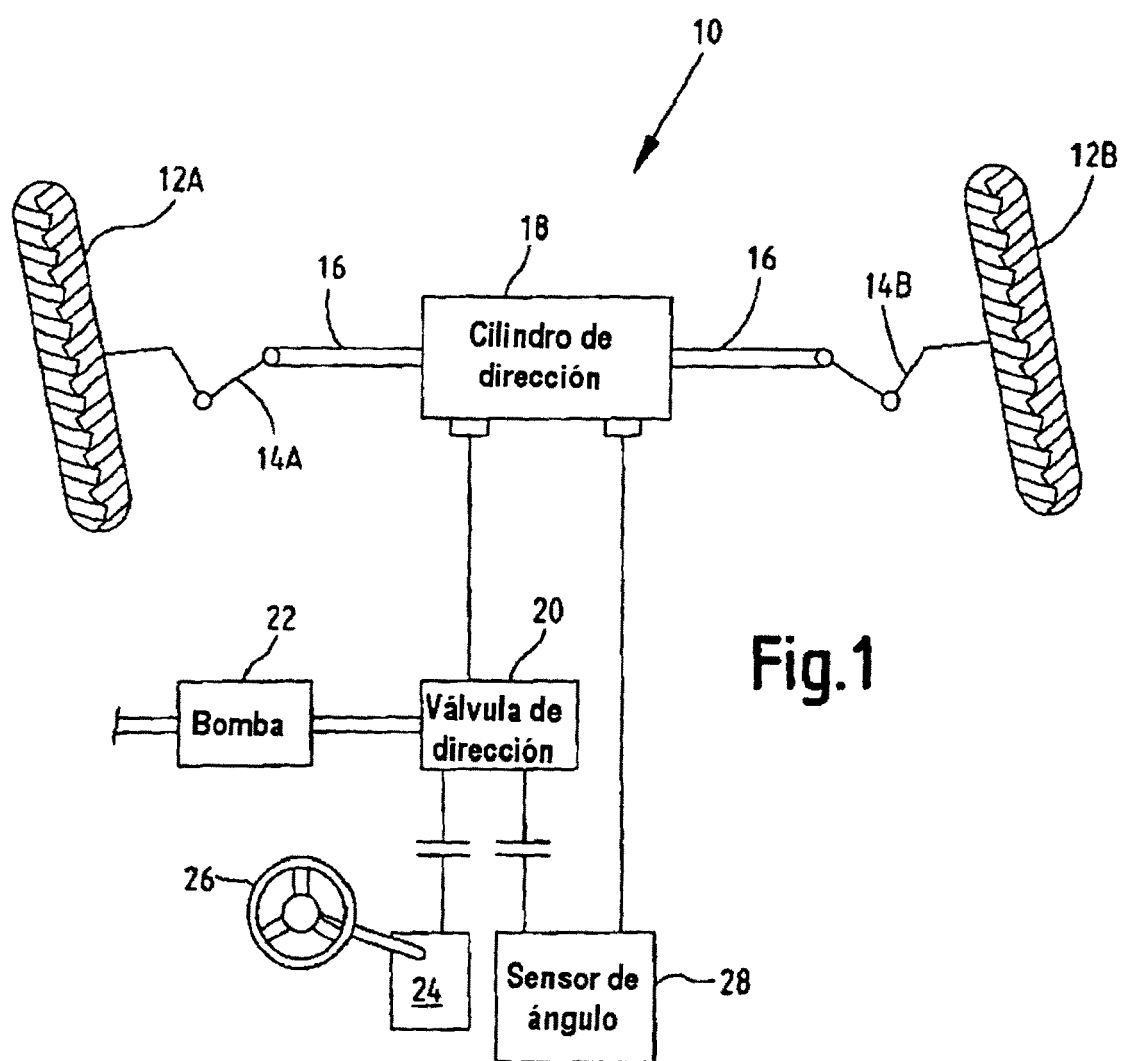


Fig.1

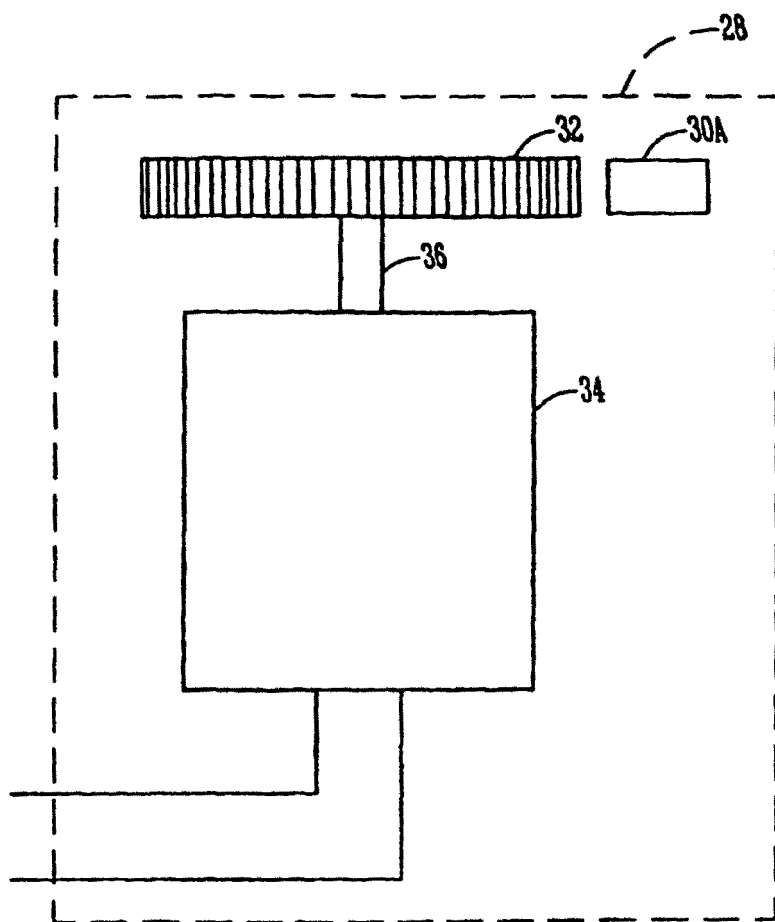


Fig. 2

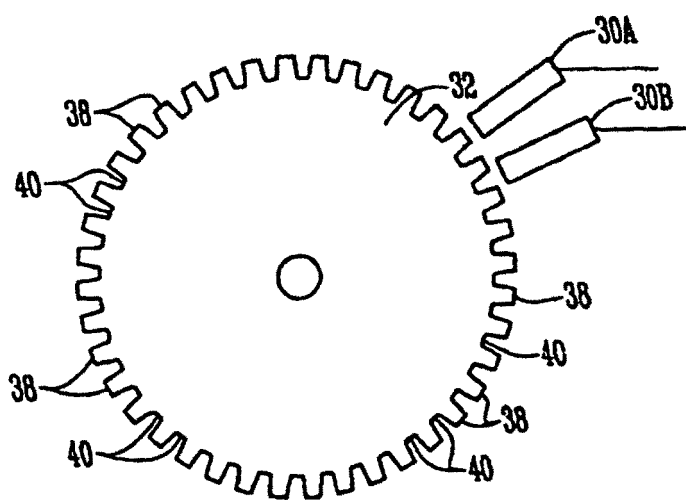


Fig. 3

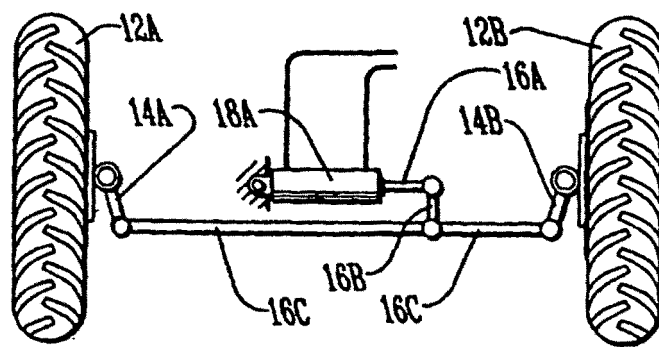


Fig. 4