

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 828 399**

51 Int. Cl.:

B27L 1/00 (2006.01)

A01G 23/083 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.06.2009** **PCT/SE2009/050797**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.12.2009** **WO09157864**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2009** **E 09770489 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.10.2020** **EP 2296852**

54 Título: **Método y dispositivo de desramado de árboles**

30 Prioridad:

25.06.2008 SE 0801495

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

26.05.2021

73 Titular/es:

LOG MAX AB (100.0%)

Stationsvägen 12

770 13 Grangärde, SE

72 Inventor/es:

ARVIDSSON, HANS

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 828 399 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 y dispositivo de desramado de árboles

5 Campo técnico

Esta invención se refiere a un método y dispositivo de desramado de árboles para desramar un tronco de árbol en un estado de agarre amoldable definido por un juego de cuchillas desramadoras que encierran el tronco, que comprende el ajuste repetido de las cuchillas desramadoras a través de una unidad de control para la adaptación del estado de agarre a un grosor variable del tronco cuando se hace avanzar el tronco entre las cuchillas para el desramado del tronco.

Antecedentes

15 Al desramar troncos de árboles usando un conjunto de procesamiento de árboles, es conveniente cortar las ramas lo más cerca posible del tronco. Por lo tanto, durante una operación de desramado es necesario adaptar el agarre de las cuchillas circundantes al grosor variable de la sección de tronco que se encuentra actualmente en el agarre.

20 En un dispositivo de desramado de la técnica anterior del tipo mencionado anteriormente y desvelado en la patente de EE. UU. 4.898.218, el amoldamiento del estado de agarre se predetermina cambiando una extensión de cierre de un medio de agarre provisto de las cuchillas desramadoras cada vez que una cara superior del tronco se ha movido una distancia predeterminada en una dirección de movimiento para una cuchilla desramadora amoldable elásticamente. En el ejemplo desvelado en la patente anterior, se proporciona un interruptor que es accionado por la cuchilla desramadora amoldable para que, cuando el interruptor no sea accionado por la cuchilla desramadora, la extensión de cierre del medio de agarre aumente para elevar el tronco del árbol en el dispositivo de desramado hasta que la cuchilla desramadora amoldable accione el interruptor que interrumpe entonces el cierre del medio de agarre. Cuando el tronco del árbol avanza más en el dispositivo desramador en la dirección hacia su extremo superior, la cuchilla desramadora amoldable elásticamente que regresa vuelve a dejar de accionar el interruptor de manera que la extensión de cierre del medio de agarre aumenta una vez más. Este procedimiento se repite hasta que se ha hecho avanzar todo el tronco del árbol a través del dispositivo de desramado.

Una desventaja del dispositivo de la técnica anterior es que el amoldamiento del estado de agarre, es decir, el tramo de recorrido libre restante de la cuchilla desramadora elástica, es invariable después de cada aumento de la extensión de cierre del agarre del tronco. Sin embargo, para obtener una buena operación de desramado, puede que sea necesario cortar las ramas de diferentes tipos de troncos de árbol con un amoldamiento o tramo de recorrido libre restante de la cuchilla desramadora elástica diferentes entre sí. Los abedules, por ejemplo, pueden tener ramas gruesas que podrían cargar excesivamente el conjunto de procesamiento al intentar cortar las ramas demasiado cerca del tronco. El estado de agarre debe tener entonces un amoldamiento relativamente grande, capaz de permitir que el tronco del árbol se aleje de las cuchillas desramadoras, o permitir que las cuchillas desramadoras se alejen del tronco del árbol una distancia mayor, cuando una o más de dichas ramas gruesas entren en contacto con la cuchilla. El amoldamiento, juego o tramo de recorrido libre restante del estado de agarre debe ser de aproximadamente 30 a 40 mm. Por otra parte, los abetos, por ejemplo, pueden tener un tronco que se ahúsa linealmente con ramas relativamente delgadas. El estado de agarre debe tener entonces un amoldamiento relativamente pequeño para cortar las ramas cerca del tronco. Si el amoldamiento es demasiado grande, las ramas flexibles pueden doblarse elásticamente hacia el tronco y deslizarse a lo largo de las cuchillas desramadoras sin ser cortadas. El amoldamiento, juego o tramo de recorrido libre del estado de agarre puede ser de aproximadamente 5 mm.

Divulgación de la invención

50 Un objetivo de la presente invención es desarrollar aún más un método y un dispositivo del tipo definido anteriormente para que sea capaz de desramar más eficazmente troncos de árboles de calidades de ramas diferentes entre sí.

Se puede considerar otro objetivo adaptar la operación de desramado a las necesidades del tronco del árbol propiamente dicho.

55 Estos objetivos se consiguen mediante las características de las reivindicaciones adjuntas.

En un aspecto de la invención, se define un método de acuerdo con la invención en la reivindicación 1.

60 De ese modo, el amoldamiento del estado de agarre se puede adaptar a la calidad del tronco del árbol propiamente dicho. Un operario del dispositivo puede determinar empíricamente el amoldamiento deseado basándose en un juicio del tronco del árbol y sus ramas y colocarlo en una unidad de entrada como una categoría tal como "Abeto", "Abedul", etc., pero también como un valor de distancia directa, por ejemplo, 40 mm.

65 Aunque todas las cuchillas desramadoras pueden incluir el amoldamiento del estado de agarre, de acuerdo con una realización de la invención, el amoldamiento comprende un tramo libre restante de una cuchilla desramadora que

contacte elásticamente con el tronco.

Otras características y ventajas de la invención se pueden poner de manifiesto a partir de las reivindicaciones y la siguiente descripción detallada de las realizaciones.

5

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista frontal de un conjunto de procesamiento de árboles orientado verticalmente que puede incorporarse con un dispositivo de acuerdo con la invención;

10 la Figura 2 es una vista lateral esquemática con partes desprendidas de un tronco de árbol recibidas en un conjunto de procesamiento de árboles orientado horizontalmente;

la Figura 3 es una vista correspondiente a la Figura 2 que ilustra una distancia creciente entre el tronco del árbol y una cara inferior del conjunto cuando el tronco se hace avanzar a través del mismo;

15 la Figura 4 es una vista frontal esquemática de un conjunto de procesamiento de árboles orientado horizontalmente agarrando un tronco de árbol;

la Figura 5 es una vista correspondiente a la Figura 4 donde el conjunto está agarrando una sección más delgada del tronco; y

la Figura 6 es un gráfico que muestra una característica de un sensor de proximidad que puede incorporarse con un dispositivo de acuerdo con la invención

20

A lo largo de los dibujos, los componentes que tienen una función similar tienen números de referencia idénticos.

Descripción detallada de las realizaciones

25 La Figura 1 muestra una cara frontal de un conjunto de procesamiento de árboles orientado verticalmente 10 del tipo de agarre único. El conjunto 10 tiene un cuerpo principal 12 que soporta, entre otras cosas, un par de ruedas de alimentación opuestas 14, una cuchilla desramadora delantera inferior 18, un par de cuchillas desramadoras delanteras superiores 24, 26 y una cuchilla desramadora posterior superior 28.

30 Las dos ruedas de alimentación 14 están conectadas de forma pivotante al cuerpo principal 12 para sujetar y alimentar longitudinalmente un tronco de árbol 60 (Figuras 2-5) talado por el conjunto 10. Las cuchillas desramadoras conectadas de forma análogamente pivotante 18, 24, 26, 28, conectadas de forma análogamente pivotante al cuerpo principal 12, encierran el tronco del árbol para cortar ramas del mismo cuando el tronco se hace avanzar a través del conjunto.

35

Cada rueda de alimentación 14 y las cuchillas desramadoras 18, 24, 26 se ajustan a sus posiciones encerrando el tronco por medio de accionadores. En los ejemplos mostrados, las ruedas de alimentación 14 se ajustan mediante respectivos cilindros hidráulicos 16, y la cuchilla desramadora inferior 18 así como las cuchillas desramadoras delanteras superiores 24, 26 también se ajustan mediante respectivos cilindros hidráulicos 20 y 56, 56 (Figura 4). La

40

cuchilla desramadora posterior superior 28 es empujada elásticamente hacia el tronco del árbol 60 por medio de un resorte 30 (Figuras 4, 5).

La representación esquemática de las Figuras 2-5 muestra un conjunto de procesamiento de árboles orientado horizontalmente 10 agarrando un tronco de árbol 60 mediante las cuchillas desramadoras delanteras superiores 24, 26 y mediante la cuchilla desramadora posterior superior 28. En consecuencia, las cuchillas desramadoras delanteras superiores 24, 26 y la cuchilla desramadora delantera inferior 18 (indicada solo en la Figura 2) soportan el peso del tronco de árbol orientado horizontalmente 60 recibido en el conjunto de procesamiento 10.

45

Para facilitar la descripción, se ha omitido la función de la cuchilla desramadora delantera inferior ajustable 18. Si el conjunto 10 está provisto de dicha cuchilla desramadora 18, en la siguiente descripción, se entiende que la cuchilla desramadora 18 se controla de una manera correspondiente al control de las cuchillas desramadoras delanteras superiores ajustables 24, 26.

50

Cuando el tronco del árbol 60 orientado y, por tanto, agarrado horizontalmente, se hace avanzar hacia la izquierda a través del conjunto de la manera que se muestra esquemáticamente en las Figuras 2 y 3, es decir, desde el extremo más grueso hasta el extremo superior, la distancia real d desde el tronco hasta una cara inferior del cuerpo principal 12 del conjunto 10 aumentará. La cuchilla desramadora accionada por resorte 28 seguirá entonces el movimiento hacia abajo de la cara superior del tronco 30 y, hasta cierto punto, también hacia arriba. La distancia d puede considerarse entonces como una medida del amoldamiento del acoplamiento de encerramiento de las cuchillas desramadoras hacia los movimientos verticales y variaciones de grosor durante la alimentación del tronco. La cara inferior del cuerpo principal puede representar una posición final superior, formada por un tope superior (no mostrado) para la cuchilla desramadora accionada por resorte 28, cuya posición final inferior puede estar definida por un tope inferior 32 (Figuras 4, 5) del conjunto 10.

60

65 La distancia d es crítica para una correcta operación de desramado. Se puede considerar que la distancia d representa el juego o el tramo de recorrido restante de la cuchilla desramadora cargada por resorte 28 y, por lo tanto, también el

juego en la dirección vertical del tronco de árbol orientado horizontalmente 30.

Si, por una parte, el juego es demasiado pequeño, el tronco puede atascarse en el conjunto 10 o someter las cuchillas desramadoras a una carga demasiado alta al cortar secciones de madera demasiado macizas de las ramas o del tronco 60. Si, por otra parte, el juego es demasiado grande, las ramas del tronco 60 pueden doblarse hacia el tronco y deslizarse debajo de las cuchillas, por lo que no se cortarán durante la operación de desramado.

Como se pone de manifiesto en las Figuras 4 y 5, la distancia real d es detectada por un sensor de proximidad 42, tal como un sensor de proximidad magnético o inductivo analógico. El sensor de proximidad 42 señala continuamente la distancia real d , por ejemplo, como una corriente eléctrica i , a través de una conexión de señal 44 a una unidad de control electrónico 46 de un sistema de control 40. En una realización, un procesador (no mostrado) en la unidad de control 40 se puede programar para emitir una señal de control a través de una conexión de señal 48 a una válvula magnética 50 cuando la corriente eléctrica indica que la distancia d ha aumentado a un valor crítico $D1$ (Figura 6) que puede almacenarse en una memoria (no mostrada) en la unidad de control 46. La válvula 50 abre entonces un camino entre una bomba hidráulica 52 y los respectivos cilindros hidráulicos 56. Las cuchillas desramadoras 24, 26 apretarán más el agarre del tronco del árbol 60, por lo que la distancia d disminuye a un valor contiguo $D2$ (Figura 6) cuando el tronco del árbol 60 se eleva más en el conjunto 10. Durante la alimentación continua del tronco 60 en el conjunto 10, la distancia d puede aumentar aún más hasta que vuelva a alcanzar el valor crítico $D1$, después de lo cual se repite el proceso anterior. El número de repeticiones de este proceso depende de la magnitud del intervalo $D1-D2$ y la longitud del tronco del árbol. La magnitud del intervalo $D1-D2$ puede variar dependiendo de la precisión, por ejemplo, dependiendo de la inercia y el retraso en el sistema hidráulico y la influencia de la histéresis, del sistema de control 40 y el sensor 42.

Como se indica en la Figura 6, en determinadas circunstancias, $D1$ y $D2$ pueden tener valores relativamente grandes que suelen oscilar entre 30 y 40 mm. Esto significa que la cuchilla desramadora 28 tiene un juego relativamente grande encima del tronco del árbol 60. Un caso así puede ser adecuado para troncos de abedul, cuyas ramas pueden ser relativamente macizas cerca del tronco. El juego grande de la cuchilla desramadora 28 permitirá entonces que la cuchilla sea empujada más lejos del tronco antes de que corte la rama. La cuchilla desramadora cargada por resorte 28 y también las otras cuchillas desramadoras pueden tener un ángulo de corte tal que sean guiadas hacia fuera del tronco hasta una determinada cantidad durante la operación de corte. El proceso también puede permitir entonces que todo el tronco 60 sea empujado lejos de las cuchillas desramadoras ajustables 24, 26 cuando estas cuchillas encuentren ramas macizas. El resultado, sin embargo, es que un juego d más grande permitirá generalmente que las ramas gruesas se corten a una distancia mayor del tronco 60 que un juego más pequeño. La cuchilla desramadora accionada por resorte 28 y el peso del tronco 60, sin embargo, permitirán que las ramas más delgadas se sigan cortando cerca del tronco.

Un juego relativamente pequeño donde $D1$ y $D2$ tienen valores relativamente pequeños de aproximadamente 5 mm puede ser adecuado al desramar de troncos de abeto, por ejemplo, donde generalmente la superficie del tronco se ahúsa de manera relativamente lineal y las ramas son relativamente delgadas y, por tanto, son bastante fáciles de cortar. A continuación, las ramas se cortan cerca del tronco 60 y, de este modo, se impide que se doblen contra el tronco y se deslicen a lo largo y más allá de las cuchillas desramadoras 18, 24, 26, 28.

Con el fin de tener en cuenta la calidad variable de los troncos de los árboles, donde al menos determinadas ramas deben cortarse a diferentes distancias del tronco para obtener un buen resultado de desramado para un determinado conjunto de procesamiento, el juego deseado o el valor crítico $D1$ mencionado anteriormente se puede establecer en la unidad de control 46 antes de cada operación de desramado. Con este fin, la unidad de control 46 está provista de una unidad de entrada 47, que tiene uno o más pulsadores o teclas 49, por ejemplo, en el vehículo (no mostrado) que soporta el conjunto 10. En una realización de la invención, el operario (no mostrado) hace entonces un examen visual del árbol que se va a talar, y, después de una conclusión empírica, toma una decisión sobre la calidad del tronco, por ejemplo, en forma de categoría, que se introduce en la unidad 47. Aparte de "Abedul" y "Abeto", en un conjunto de categorías a introducir, también pueden incluirse otras tres especies, subcategorías tales como "Abedul Delgado", así como diversas cualidades tales como madera en descomposición o podrida. Un operario experimentado también puede introducir el valor $D1$ directamente, si la unidad de control 46 lo permite. El juego de teclas 49 de la unidad de control 47 puede estar situado accesible para el operario cerca de una palanca de mando (no mostrada), por ejemplo, proporcionada para controlar otra función del conjunto de procesamiento de árboles.

Para desahogar al operario, dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, al menos se puede concebir realizar el establecimiento de la categoría de tronco de árbol automáticamente usando una cámara y un sistema de procesamiento de imágenes (no mostrado) que tenga la capacidad de identificar las diferentes categorías de troncos de árboles.

REIVINDICACIONES

1. Un método de desramado de un tronco de árbol (60), que comprende un juego de cuchillas desramadoras (18, 24, 26, 28), que incluye una cuchilla desramadora amoldable (28) cargada por resorte contra el tronco, adaptada para encerrar el tronco (60) y que define un estado de agarre del tronco de árbol amoldable, comprendiendo dicho método un ajuste repetido de las cuchillas desramadoras, por medio de accionadores (29, 56), a través de una unidad de control (46) para la adaptación del estado de agarre a un grosor variable del tronco cuando se hace avanzar el tronco entre las cuchillas para el desramado del tronco, establecer, por medio de una unidad de entrada (47), un amoldamiento deseado (D1) del estado de agarre en la unidad de control (46), en donde el amoldamiento comprende un tramo de recorrido libre restante de la cuchilla desramadora amoldable (28) cargada por resorte contra el tronco, detectar, mediante un sensor (42), un amoldamiento real (d) del estado de agarre y señalar el amoldamiento real a la unidad de control (46), y en donde en cada ajuste repetido de las cuchillas desramadoras, los accionadores son controlados, por medio de la unidad de control, hasta que el amoldamiento real (d) corresponda al amoldamiento deseado (D1).
2. Un dispositivo para desramar un tronco de árbol (60), que comprende un juego de cuchillas desramadoras (18, 24, 26, 28) adaptadas para encerrar el tronco y definir un estado de agarre del tronco de árbol amoldable, que comprende accionadores (20, 56) para el ajuste repetido de las cuchillas desramadoras a través de una unidad de control (46) para la adaptación del estado de agarre a un grosor variado del tronco cuando el tronco se hace avanzar entre las cuchillas para el desramado del tronco; una unidad de entrada (47) para introducir un amoldamiento deseado (D1) del estado de agarre en la unidad de control; y un sensor (42) para detectar un amoldamiento real (d) del estado de agarre y señalar el amoldamiento real a la unidad de control; en cada ajuste repetido de las cuchillas desramadoras, estando la unidad de control adaptada para controlar los accionadores hasta que el amoldamiento real (d) corresponda al amoldamiento deseado (D1) en donde una de las cuchillas desramadoras (18, 24, 26, 28) comprende una cuchilla desramadora cargada por resorte (28), y en donde el amoldamiento comprende un tramo de recorrido libre restante de la cuchilla desramadora cargada por resorte (28).
3. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el sensor es un sensor de proximidad adaptado para detectar el tramo de recorrido libre restante real (d).
4. El dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2-3, en donde la unidad de entrada (47) comprende un juego de teclas (49).

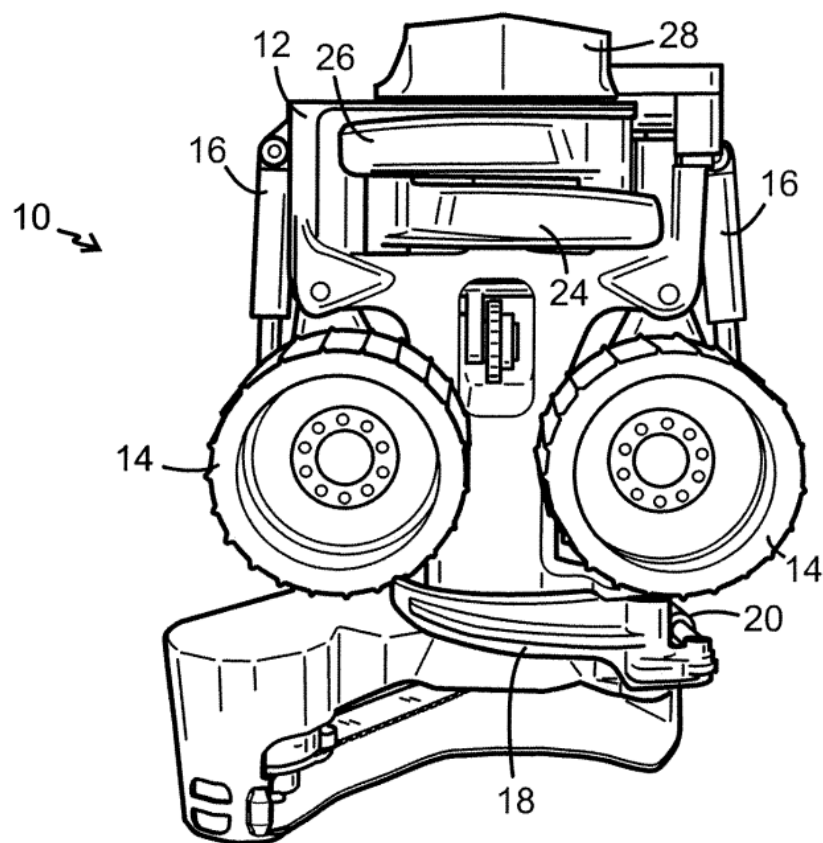


FIG. 1

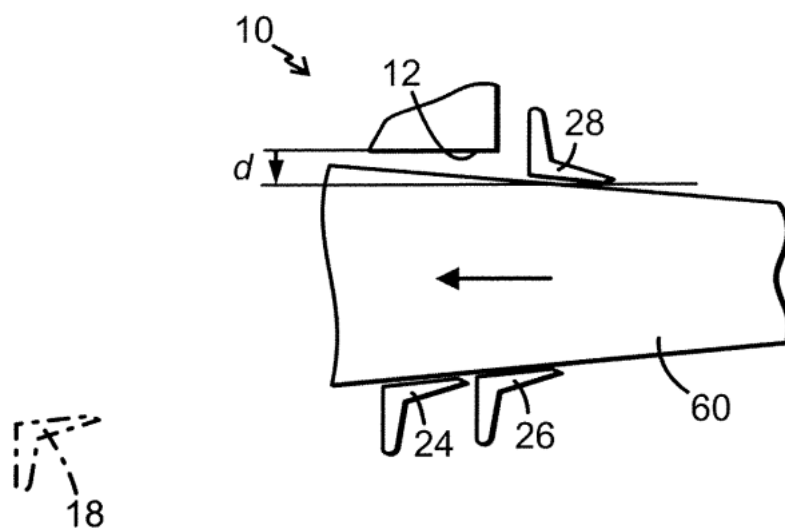


FIG. 2

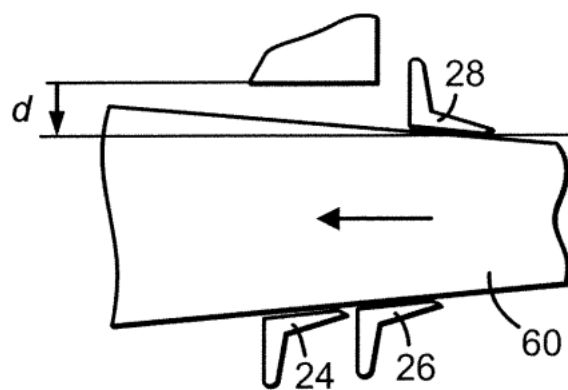


FIG. 3

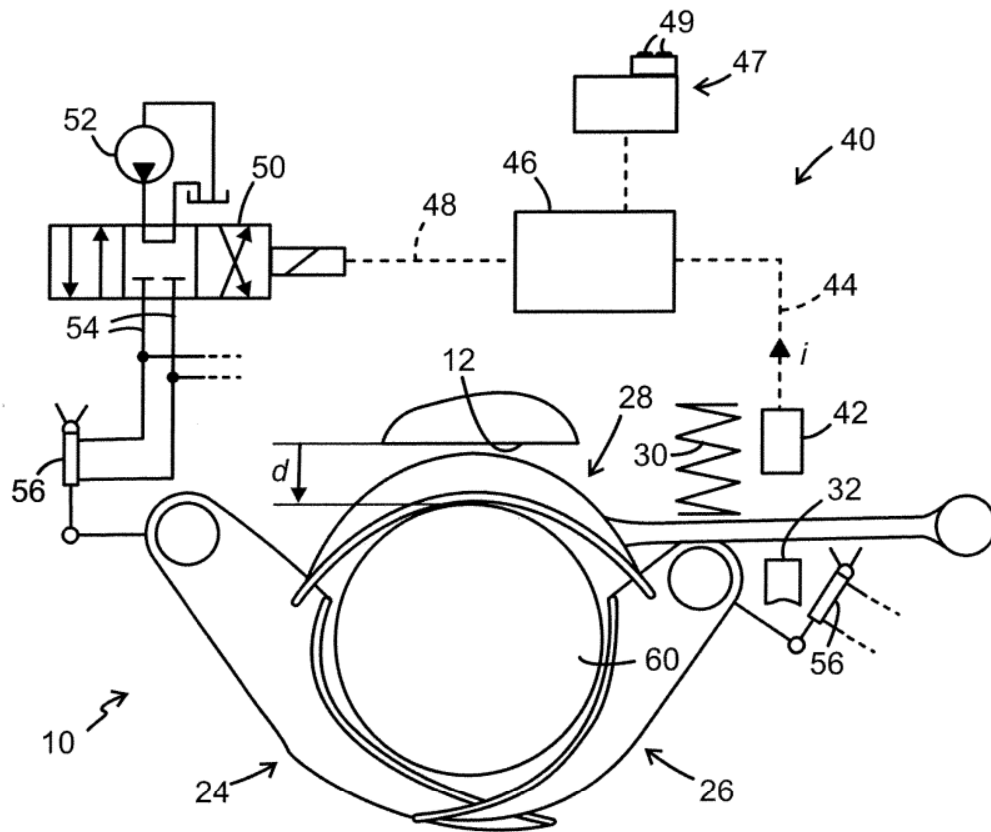


FIG. 4

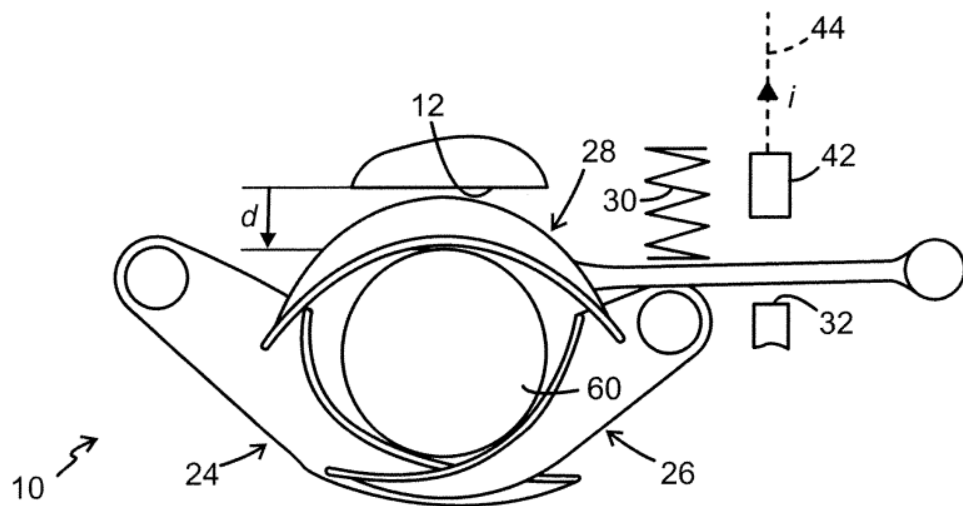


FIG. 5

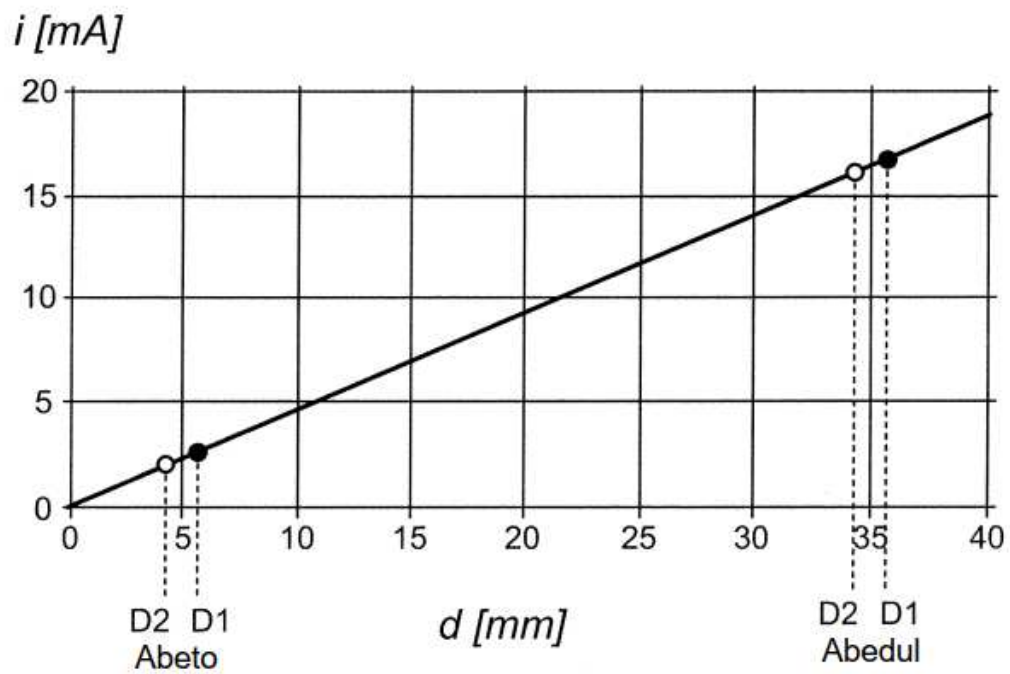


FIG. 6