

471079

Int. Cl.²: G05F, B60T

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: ILLINOIS TOOL WORKS INC.

Domicilio: 8501 West Higgins Road, CHICAGO,
Illinois 60631 ESTADOS UNIDOS.-

Enunciado: DISPOSITIVO DETECTOR DE VELOCIDAD.

Prioridad: de la solicitud de patente estadounidense
Nº 507.828. del 20 de septiembre 1.974.

1

RESUMEN DEL INVENTO

5

10

15

Se describe un dispositivo de detección con sensibilidad mejorada para detectar la velocidad de rotación de una rueda magnetizable. El dispositivo de detección utiliza dos núcleos magnéticos de flujo cerrado y cuatro devanados inductivos interconectados para formar un circuito en puente de cuatro brazos, que tiene todos sus brazos afectados por la rueda giratoria. Un imán permanente polariza los dos núcleos magnéticos para que estén parcialmente saturados y también suministra el flujo magnético a la rueda giratoria. En un modo de realización, dos devanados están enrollados alrededor de cada uno de los núcleos. En otro modo de realización, un devanado está enrollado alrededor de cada uno de los núcleos, y un elemento magnético que proporciona un circuito de retorno para el flujo magnético de polarización que atraviesa los núcleos está dotado de dos orificios en sus extremidades, y cada uno de los otros dos devanados está enrollado a través de uno de estos orificios.

ANTECEDENTES DEL INVENTO

20

25

Se conocen varios tipos de dispositivos de detección para determinar la velocidad de una rueda fónica o de un disco en rotación dotado de dientes en su periferia. Cuando la rueda gira, se establece un flujo magnético variable cerca de su periferia. La variación del campo magnético producida por la rueda que gira se ha detectado en la técnica anterior de manera general utilizando dos tipos de detectores diferentes.

30

Probablemente, el tipo de detector más corriente que se ha utilizado genera una tensión que es función de la velocidad de rotación de la rueda giratoria. La sensibilidad variable con la velocidad de este tipo de dispositivo de detección constituye un inconveniente importante en numerosas aplicaciones, en particular

1 en los sistemas anti-patinazo empleados en automóviles, por ejem-
plo. Esto se debe a que la señal de salida disminuye con la velo-
2 cidad hasta el punto de imponer un límite inferior de velocidad
al sistema anti-patinazo, disminuyendo mucho la posibilidad de
5 utilizar practicamente un sistema de este tipo.

Otro tipo de detector de velocidad de rotación que permi-
te determinar una variación de campo magnético producida por un
elemento giratorio, que está basado en la detección del campo de
inductancia que se produce en un núcleo magnético, se describe en
10 la patente de los Estados Unidos nº 3.505.595 a nombre de Favre.
En el dispositivo de detección de la patente de Favre, se suminis-
tra una tensión de excitación de alta frecuencia a un devanado de
un núcleo de forma alargada, y se produce un cambio de inductan-
cia por medio de un campo magnético variable creado por el elemen-
15 to giratorio. Sin embargo, con un dispositivo de este tipo, la
sensibilidad es relativamente baja en razón del circuito abierto
ofrecido al flujo por el elemento de núcleo.

Un tipo de dispositivo de detección que permite conseguir
la detección deseada se ilustra y describe en la solicitud de pa-
20 tente de los Estados Unidos nº de serie 404.062 del 5 de Octubre
de 1.973, a nombre de Victor M. Bernin y concedida al concesiona-
rio del presente invento. En el dispositivo de detección descrito
en la solicitud a nombre de Bernin, un par de núcleos magnéticos
con circuito cerrado están provistos cada uno de un devanado y es-
25 tán acoplados para recibir señales portadoras de fase opuesta. Los
devanados inductivos de los núcleos están también interconectados
para formar un circuito de puente de dos brazos que incluye una red
de salida equilibrada que consiste en un par de resistencias fijas.
Los dos núcleos del detector de la solicitud de patente a nombre de
30 Bernin están separados de modo que la línea central de un núcleo

1 los dos núcleos están constituidos por una sola pieza de material
de núcleo magnético; y

la figura 5 es una representación esquemática de un circui
to de detección del tipo de puente de cuatro brazos que puede ser
5 utilizado con las estructuras de las figuras 1 a 4.

DESCRIPCION TECNICA DEL INVENTO

Un dispositivo de detección para determinar el movimiento
de un elemento giratorio se representa de manera general por la re
ferencia numérica 10 en la figura 1. La rueda giratoria 14 está
10 hecha preferentemente de un material magnético tal como hierro "dul
ce" que no se magnetiza de manera permanente, y tiene una multipli
cidad de dientes 16 en su periferia. Los dientes de la figura 1 se
ilustran como estando formados en la periferia interna de la rueda
14, pero el invento es aplicable también a dientes formados en la
15 periferia externa de la rueda. Se prefieren ruedas no magnetizadas
a las ruedas magnetizadas porque son mucho menos costosas.

Un par de núcleos magnéticos de circuito cerrado y de for
ma toroidal 18,20 están dispuestos cerca de los bordes más inter
nos de los dientes 16. En la figura 1, se representan los bordes
20 de los núcleos de forma toroidal 18,20, y sus orificios centrales
19,21 están situados de la manera representada en líneas de puntos.
Cuando la línea central 22 del núcleo 18 está alineada con el cen
tro del diente 16a, la línea central 24 del borde del núcleo 20 es
tá alineada con el centro del espacio 17 entre el diente 16a y el
25 siguiente diente 16b que pasa delante de los núcleos 18,20 durante
la rotación de la rueda en la dirección indicada por la flecha 23.
Los devanados 26 y 28 están ambos enrollados en el núcleo 18, y los
devanados 30,32 están enrollados ambos en el núcleo 20, de la mane
ra ilustrada en la figura 1. Los devanados 26,28,30,32 están inter
30 conectados de la manera representada en la figura 5, para formar un

1 circuito de puente de cuatro brazos 45 en el cual cada uno de los
devanados 26,28,30,32 está afectado por la rotación de la rueda
14. Un oscilador 34 está conectado a los terminales del circuito
de puente 36,38. El terminal 40 está conectado a masa y la salida
5 se toma a través de los terminales 40 y 42. Los terminales de la
bobina 28 están marcados A y B. Los terminales de la bobina 26 es-
tán marcados C y D, los de la bobina 32 están marcados E y F mien-
tras que los terminales de la bobina 30 están marcados G y H en am-
bas figuras 1 y 5. En la figura 5, puede verse que cada uno de los
10 terminales A y F están conectados a un terminal 40 conectado a ma-
sa; los terminales E y C están conectados con el terminal 36, los
terminales B y H están conectados con el terminal 38, y los termi-
nales D y G están conectados con el terminal de salida 42.

15 El flujo magnético generado en los núcleos 18,20 debido a
la fuente de corriente alterna 34 se mantiene en gran medida den-
tro de la estructura del circuito cerrado de los núcleos. Si la
rueda giratoria 14 está hecha de material magnético por ejemplo hie-
rro "dulce", es necesario utilizar un campo magnético de polariza-
ción. Este puede ser obtenido situando un imán de polarización 44
20 cerca de los núcleos 18,20. Si se utiliza una rueda de imán perma-
nente, no es necesario emplear el imán de polarización, pero si se
desea los núcleos 18 y 20 pueden ser polarizados por un imán inclu-
so si la rueda giratoria 14 presenta un cierto magnetismo permanen-
te. El flujo magnético procedente del imán de polarización 44 de
25 la figura 1 atraviesa el núcleo 18, los dientes de la rueda 14 y
vuelve al imán 14 a través del aire, según se ilustra por medio de
las líneas de puntos 46,48 que representan los trayectos del flujo
magnético. Cuando la rueda giratoria 14 gira en la dirección de la
flecha 23, se produce una modulación de la señal portadora aplica-
30 da al circuito de puente 45 por el oscilador 34, en razón de la in-

1 teracción de los dientes 18 que se desplazan y de los núcleos 18,
20. La señal de salida modulada aparece en los terminales
42,40 proporcionando así una indicación de la velocidad de la
5 rueda giratoria 14 que puede ser transmitida a un emplazamiento
alejado.

Una ventaja principal del dispositivo de detección según
el invento respecto a los dispositivos de detección de velocidad
de ruedas de la solicitud de patente a nombre de Bernin mencionada
más arriba, consiste en que el detector según el presente invento
10 utiliza un circuito de puente de cuatro brazos, y por tanto la sa
lida de este detector será aproximadamente el doble de la que pue
de ser obtenida con el detector de la solicitud de patente a nom
bre de Bernin. El dispositivo de detección según el invento presen
ta también la ventaja suplementaria que consiste en que la tensión
15 de salida tiende a ser siempre un porcentaje constante de la ten
sión de entrada aunque se produzcan cambios de temperatura.

El modo de realización ilustrado en la figura 2 es funcio
nalmente el mismo que el modo de realización ilustrado en la figu
ra 1, y lleva los mismos números de referencia. Por tanto, el es
20 quema de la figura 5 se aplica también a este modo de realización.
Aunque los núcleos magnéticos 18,20 de la figura 2 tengan general
mente una forma rectangular y estén dispuestos en una posición des
plazada angularmente 90° con respecto a la orientación de los nú
cleos de la figura 1, siguen estando dispuestos de modo que la lí
25 nea central 22 del núcleo 18 esté alineada con el centro del dien
te 16a cuando la línea central 24 del núcleo 20 está alineada con
el espacio 17 entre el diente 16a y el siguiente diente 16b. El
modo de realización de la figura 2 presenta respecto al modo de
realización de la figura 1 la ventaja que consiste en que los nú
30 cleos 18,20 no están constituidos por núcleos separados sino que

1 forman parte de una sola pieza de material magnético con una tira
de conexión 50 que une los núcleos 18,20. Esta construcción elimi
na la necesidad de efectuar unas complicadas operaciones de adap
tación de temperatura y de selección de los núcleos 18,20, ya que
5 al ser construidos a partir de la misma pieza el material ferro-
magnético, sus características de temperatura serán sustancialmen
te las mismas y los núcleos se adaptarán el uno al otro.

Los modos de realización en las figuras 3 y 4 constituyen
una mejora suplementaria del dispositivo de detección de la velo-
10 cidad de rotación de una rueda según el invento. En los modos de
realización de las figuras 1 y 2, el flujo de retorno procedente
del imán de polarización 14 atraviesa los entrehierros 46,48 en
una parte sustancial de su longitud. Como se ha observado en la
solicitud de patente anterior a nombre de Bernin, la sensibilidad
15 de un dispositivo de detección de velocidad de rotación de una
rueda puede ser mejorada disponiendo unos trayectos de retorno
con baja reluctancia magnética para los trayectos 46,48 del flu-
jo. En los modos de realización de las figuras 3 y 4, este trayec
to de retorno con baja reluctancia magnética está constituido por
20 un elemento magnético en forma de U 52 que tiene unos orificios
en bucle cerrado 55,57 en sus extremidades para recibir los deva
nados 28,32 del circuito de puente de cuatro brazos de la figura
5. Los orificios de bucle cerrado 55,57 de los brazos 54,56 del
elemento 52 constituyen unos trayectos en bucle cerrado para el
25 flujo de corriente alterna, destinados al flujo magnético alterno
creado por el oscilador 34. Simultáneamente, se ha previsto para
la polarización magnética o para los trayectos del flujo de co-
rriente continua 46,48 un trayecto de flujo de baja reluctancia
magnética a través de los brazos 54,56 y de la barra central 59.
30 La barra central 59 está preferentemente en contacto con el imán

1 de polarización 44 según se ilustra en las figuras 3 y 4. Por
tanto, los núcleos 18,20 exigen solamente un devanado en los mo-
dos de realización de las figuras 3 y 4. Un elemento de cierre de
5 puede también utilizarse con los modos de realización de las figu-
ras 1 y 2 si se desea.

En la figura 3, se ve que el brazo 54 está dispuesto de mo-
do que su línea central 60 esté alineada con el centro del diente
16c, el cual es el diente que pasa antes del diente 16a delante
10 de los núcleos 18,20 cuando el brazo 58 tiene su línea central 62
dispuesta en el centro del espacio 27 formado entre el diente 16b
y el diente 16d. La anchura de los espacios 17 de la rueda 14 es pre-
ferentemente idéntica a la anchura del diente 16. La línea central
22 del núcleo 18 y la línea central 60 del brazo 54 están preferen-
15 temente separadas por la anchura de dos dientes, lo mismo que la
línea central 24 del núcleo 20 y la línea central 62 del brazo 56.
Las dimensiones de los núcleos 18,20 y de los dientes 16 se eligen
preferentemente para obtener esta separación de modo que el núcleo
18 y el brazo 54 estén atravesados por el flujo máximo cuando el
20 núcleo 20 y el brazo 56 están atravesados por el flujo mínimo, y
viceversa.

La figura 4 representa un modo de realización similar al
que se ilustra en la figura 2 y en el cual los núcleos 18,20 son
de forma generalmente rectangular y están hechos de una sola pie-
25 za de material para reducir la variación debida a la temperatura
que sería producida por la utilización de dos núcleos toroidales
separados, como en el modo de realización de la figura 3. Los ori-
ficios, 55,57 formados en los brazos 54,56 del modo de realización
de la figura 4, están también desplazados 90° con respecto a la orien-
30 tación de los orificios 55,57 del modo de realización de la figura

1 3. Sin embargo, el funcionamiento eléctrico de los modos de rea-
lización de las figuras 3 y 4 es esencialmente el mismo salvo la
reducción de las variaciones debidas a la temperatura, mencionada
más arriba, que se obtiene gracias al modo de realización de la fi-
5 gura 4.

En lo que antecede, se ve claramente que el invento puede
ser objeto de una gran variedad de modificaciones y combinaciones
de los componentes individuales del sistema, y por tanto puede dar
lugar a un modo de realización distinto de los que han sido ilus-
10 trados y descritos particularmente, sin alejarse de las caracte-
rísticas esenciales del invento y sin salir del alcance de las rei-
vindicaciones adjuntas.

En resumen, la presente patente de invención que se soli-
cita deberá recaer en las siguientes:

15 REIVINDICACIONES:

1.- Dispositivo detector de velocidad que incluye un dis-
positivo de detección, un elemento giratorio dotado en su perife-
ria de una multiplicidad de salientes capaces de conducir el flujo
magnético para crear un campo magnético variable en función del
20 tiempo con relación a dicho dispositivo de detección, incluyendo
dicho dispositivo de detección un par de núcleos magnéticos dis-
puestos cerca de la periferia de dicho elemento giratorio, dos de
vanados en cada uno de dichos núcleos, estando dichos devanados
interconectados para formar un circuito de puente de cuatro bra-
25 zos y un dispositivo generador de excitación conectado para sumi-
nistrar una señal portadora a dos terminales de dicho circuito de
puente con el objeto de obtener una señal de salida entre los otros
dos terminales de dicho circuito de puente.

2.- Dispositivo detector de velocidad según la reivin-
30 dicación 1, caracterizado porque dichos núcleos están hechos de una

1 sola pieza de material magnético.

3.- Dispositivo detector de velocidad según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho elemento giratorio es un elemento no magnetizado de material magnético y porque un imán permanente está dispuesto cerca de dichos núcleos de modo que el flujo magnético procedente de dicho imán permanente atraviese dichos salientes y dichos núcleos magnéticos.

4.- Dispositivo detector de velocidad según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos salientes son unos dientes de anchura sustancialmente igual separados por unos espacios de anchura sustancialmente igual y porque las líneas centrales de dichos núcleos están separadas de tal manera que cuando la línea central del primero de dichos núcleos está alineada con la línea central del primero de dichos dientes, la línea central del segundo de dichos núcleos está aproximadamente alineada con la línea central del espacio formado entre dicho primer diente y el siguiente diente adyacente.

5.- Dispositivo detector de velocidad según la reivindicación 4, caracterizado porque un elemento de cierre de flujo magnéticamente permeable está dispuesto cerca de dichos núcleos y tiene unos primero y segundo brazos y una parte que une dichos brazos, estando la línea central de dichos brazos separada de tal manera que la línea central de dicho primer brazo esté alineado con la línea central del diente que está situada antes de dicho primer diente cuando la línea central de dicho segundo brazo está aproximadamente alineada con la línea central del espacio que está dispuesto inmediatamente después de dicho espacio entre dicho primer diente y dicho diente adyacente.

6.- Dispositivo detector de velocidad según la reivindicación 5, caracterizado porque dichos núcleos están hechos de

1 una sola pieza de material magnético.

7.- Dispositivo detector de velocidad según la reivin
dicación 6, caracterizado porque dicho elemento giratorio es un
elemento no magnetizado de material magnético y porque un imán per
5 manente está dispuesto cerca de dichos núcleos de modo que el flu
jo magnético procedente de dicho imán permanente atraviese dichos
dientes y dichos núcleos magnéticos.

8.- Dispositivo detector de velocidad que incluye unos
medios de detección, un elemento giratorio dotado en su periferia
10 de una pluralidad de salientes de anchura sustancialmente identi
ca separados por unos espacios de anchura sustancialmente igual,
pudiendo dichos salientes conducir el flujo magnético para crear
un campo magnético variable en función del tiempo con respecto a
dichos medios de detección, incluyendo dichos medios de detección
15 un par de núcleos magnéticos dispuestos cerca de la periferia de
dicho elemento giratorio, un primer devanado en uno de dichos nú
cleos, un segundo devanado en el otro de dichos núcleos, un ele
mento de cierre de flujo magnéticamente permeable dispuesto cerca
de dichos núcleos y que tiene unos primero y segundo brazos y una
20 sección que une dichos brazos, teniendo dicho primer brazo un pri
mer orificio formado en él y teniendo dicho segundo brazo un se
gundo orificio formado en él, un tercer devanado a través de dicho
primer orificio y un cuarto devanado a través de dicho segundo ori
ficio, estando dichos primero, segundo, tercero y cuarto devanados
25 interconectados para formar un circuito de puente de cuatro brazos,
estando la línea central del primero de dichos núcleos alineado
con la línea central del primero de dichos salientes cuando la línea
central del segundo de dichos núcleos está aproximadamente alinea
da con la línea central del espacio formado entre dicho primer sa
30 liente y el siguiente saliente adyacente, un elemento de cierre de

1 flujo magnéticamente permeable dispuesto cerca de dichos núcleos
y que tiene unos primero y segundo brazos y una sección que une
dichos brazos, estando las líneas centrales de dichos brazos se-
paradas de tal manera que la línea central de dicho primer brazo
5 esté alineada con la línea central del saliente que está situado
antes de dicho primer saliente cuando la línea central de dicho
segundo brazo está alineada aproximadamente con la línea central
del espacio que está dispuesto después del espacio formado entre
dicho primer saliente y dicho saliente adyacente siguiente, y un
10 dispositivo generador de excitación conectado para suministrar
una señal portadora a dos terminales de dicho circuito de puente
con el objeto de obtener una señal de salida entre los otros dos
terminales de dicho circuito de puente.

9.- Dispositivo detector de velocidad según la reivin-
15 dicación 8, caracterizado porque dichos núcleos están hechos de
una sola pieza de material magnético.

10.- Dispositivo detector de velocidad según la reivin-
dicación 8, caracterizado porque dicho elemento giratorio es un
elemento no magnetizado de material magnético y porque un imán per-
manente está dispuesto cerca de dichos núcleos de modo que el flu-
jo magnético procedente de dicho imán permanente atraviese dichos
20 salientes y dichos núcleos magnéticos.

11.- Dispositivo detector de velocidad según la reivin-
dicación 10, caracterizado porque dichos núcleos están hechos de
25 una sola pieza de material magnético.

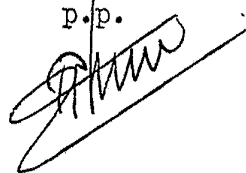
12.- Dispositivo detector de velocidad según la reivin-
dicación 11, caracterizado porque dichos salientes son unos dien-
tes.

1 13.- Se reivindica por último como objeto sobre el
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: DIS-
POSITIVO DETECTOR DE VELOCIDAD.

5 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
presente memoria descriptiva que consta de catorce páginas me-
canografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 18 septiembre 1.975

BERNARDO UNGRIA
p.p.



10

15

20

30

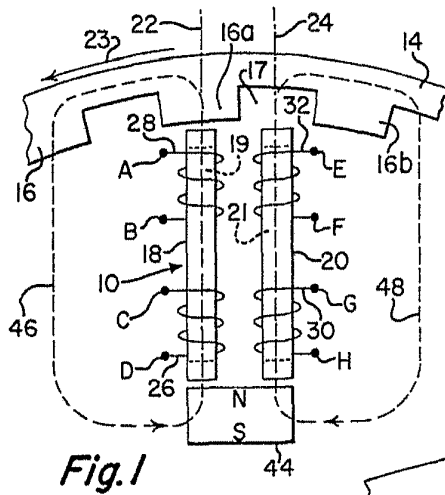


Fig. 1

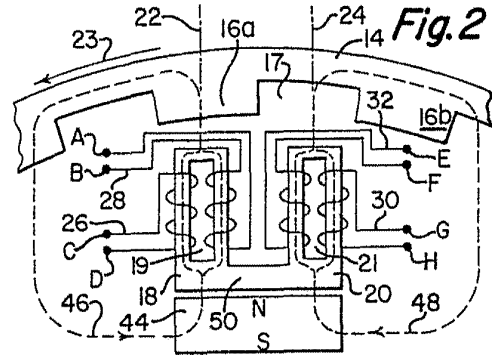


Fig. 2

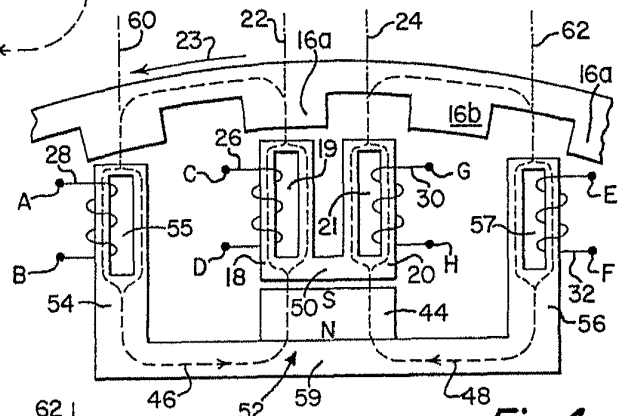


Fig. 3

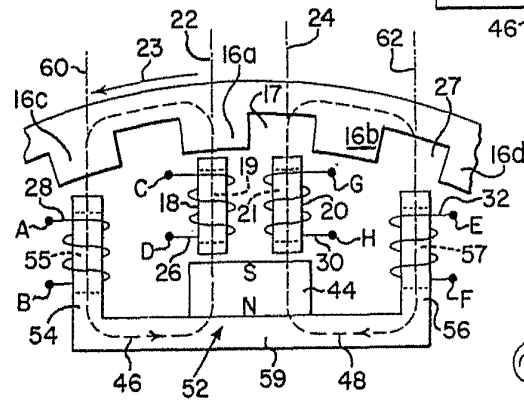


Fig. 4

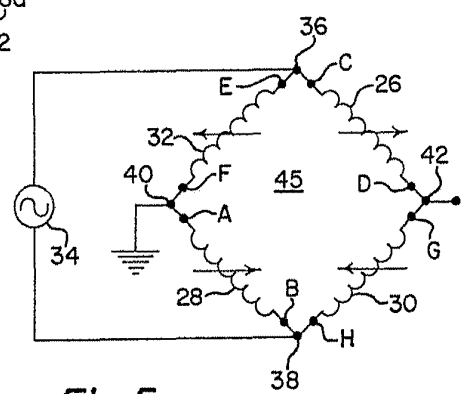


Fig. 5

ESCALA VARIABLE
 Madrid, 18 septiembre 1.975
 BERNARDO UNGRIA
 P.P.