

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

ES	(11) NUMERO	485.687	(13) A1
	(23) FECHA DE PRESENTACION	5-11-1979	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
957.901	6-11-1978	EE.UU.

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F02M 65/00	

(64) TITULO DE LA INVENCION

"APARATO PERFECCIONADO PARA PERCIBIR Y ELABORAR VIBRACIONES"

(71) SOLICITANTE (ES)

DEERE & COMPANY

(Case No.11417
SPN/Po-06 (SA))

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Moline, Illinois 61265, EE.UU.

(72) INVENTOR (ES)

Keith Ronald Baker

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.-73.317)

jga

El invento concierne a un aparato para percibir y elaborar vibraciones, que son generadas por pulsaciones de presión en una conducción recorrida por una corriente, especialmente una conducción para inyección de combustible, con una parte de soporte, susceptible de ser fijada a la conducción, para un perceptor de vibraciones, y un circuito de señales comunicado con el perceptor de vibraciones, en el cual es amplificada y elaborada la señal percibida, con el fin de generar una señal de salida aptable a otros circuitos de elaboración.

Para el análisis del modo de trabajo de motores de combustión interna, en los cuales se aplica una inyección de combustible, especialmente en el caso de motores Diesel, se necesita una indicación del momento así como también una información acerca de la forma de onda, tal como anchura de impulsos de las pulsaciones de presión en la conducción de inyección de combustible. Ya se han desarrollado diferentes sistemas perceptores, que pueden ser montados junto a, o dentro de, la conducción de inyección, con el fin de generar una señal, que reproduce las pulsaciones en la conducción. Algunos de estos aparatos hacen necesario que se interrumpa la conducción de combustible, de modo que el perceptor pueda ser llevado a comunicación directa con la conducción. Es típica de tales dispositivos anteriores la utilización de una membrana, que es desviada por la presión en variación del combustible, para generar correspondientes modificaciones de resistencia en un transductor o convertidor. Tal aparato, sin embargo, no puede ser cambiado de montaje con facilidad y rapidez de una conducción a otra, está sometido a la influencia directa y al

desgaste continuo por la circulación del combustible, y exige elementos de conexión relativamente caros para la colocación junto a los elementos de conducción. También se necesitan diferentes acoplamientos con el fin de hacer posible una adaptación a conducciones de inyección de diferentes y diversas dimensiones.

En muchos dispositivos se utilizan transductores piezoeléctricos. Los transductores piezoeléctricos pueden estar montados directamente en partes rígidas del sistema de inyección (véase, por ejemplo, la memoria de patente de los Estados Unidos 3.731.527). Sin embargo, pueden estar montados también en una parte especial de soporte, que puede ser fijada de modo soltable a la conducción de inyección (véanse memorias de patente de los Estados Unidos 3.511.088, 3.898.885 ó 4.109.517). Si las partes de soporte pueden ser fijadas con los perceptores piezoeléctricos a partes rígidas del sistema de inyección, los transductores absorben las oscilaciones de la parte rígida, las cuales oscilaciones o vibraciones son generadas por las pulsaciones en las conducciones. Si las partes de soporte son fijadas directamente a las conducciones, las vibraciones de las conducciones propiamente dichas son transmitidas a los transductores piezoeléctricos.

Los transductores piezoeléctricos son extremadamente caros y sensibles y son deteriorados o destruidos con facilidad en el caso del rudo servicio y funcionamiento de un motor de combustión interna. Los perceptores no solamente son fácilmente rompibles, sino que además son difícilmente montables, puesto que incluso en el caso de su colocación junto a las conducciones precisan de un ajuste

-exacto con ayuda de elementos de tornillos y similares.
Las disposiciones para colocar los perceptores piezoeléctricos junto a las conducciones son por lo tanto de por sí muy costosas y complicadas de servir, y no hacen posible ninguna traslación fácil del dispositivo de una conducción a otra. En tal caso hay que prestar atención al hecho de que para conseguir una repetibilidad suficiente de los valores de medición el transductor piezoeléctrico debe ser comunicado con la conducción bajo una suficiente presión de acoplamiento, pudiendo sin embargo una presión demasiado elevada destruir con facilidad al transductor propiamente dicho. También una colocación segura y firme es especialmente difícil cuando sólo se dispone de poco espacio de trabajo alrededor del motor de combustión interna. En estos casos los trabajos de medición se realizan de modo muy costoso y largo.

Además se han utilizado transductores sensibles a la presión, los cuales están dispuestos entre un alojamiento y la conducción para combustible. Sin embargo, el alojamiento debe ser fijado rígidamente a la conducción y exige una instalación permanente junto a la conducción o el atornillamiento de correspondientes mitades de alojamiento con inclusión entremedias de la conducción. Tales aparatos no pueden ser adaptados fácilmente a diversos tamaños de conducciones y por lo tanto tampoco pueden ser trasladados rápidamente. También en este caso se presentan considerables limitaciones, cuando sólo se dispone de poco sitio.

Los transductores montados constantemente en el motor de combustión interna cerca de la tobera de inyección

ción están sometidos a intensas cargas por las vibraciones del motor de combustión. Además de ello se necesita en cada caso un transductor con correspondientes conducciones etc. para cada cilindro de un motor de conducción interna, lo cual no puede realizarse en el caso de aparatos trasladables.

Es misión del invento perfeccionar un aparato de los tomados en consideración de manera tal que esté estructurado de modo especialmente sencillo y robusto, y con una exigencia de sitio muy pequeña puede ser colocado y trasladado con facilidad e incluso en condiciones de sitio estrechas de modo digno de confianza y rápido en conducciones de tamaños diversos, por lo que se puedan obtener señales de salida suficientemente exactas y dignas de confianza para la evaluación ulterior.

Esta misión es resuelta de acuerdo con el invento por el recurso de que en calidad de perceptor de vibraciones sirve un captador de micrófono, que recibe directamente las vibraciones de la conducción, cuya señal de salida amplificada puede ser aportada a un generador de señales para la formación de una señal de referencia en función del valor de pico de la vibración, la cual señal de referencia es comparada con la señal de entrada amplificada para la generación de la señal de salida aportable a los otros circuitos de elaboración de señales.

El aparato puede ser fabricado con facilidad y a precio barato y es muy robusto, por lo que soporta de modo digno de confianza las circunstancias dificultadas en el caso de utilización en un motor de combustión. El perceptor puede ser colocado con facilidad, no exige ningún

-ajuste exacto, especialmente ningún ajuste de apriete exacto, por lo que el soporte puede estar estructurado de modo autoajustable, preferiblemente en forma de una pinza a modo de una pinza de cocodrilo, junto a cuyo extremo de asidero puede estar fijado el captador de micrófono. La pinza a modo de cocodrilo puede ser colocada rápidamente y con facilidad en conducciones de inyección de diferentes diámetros e incluso en el caso de condiciones de sitio estrechadas. La derivación de la señal de referencia desde el valor de pico de la señal de entrada garantiza una compensación automática de variaciones del valor de salida del transductor, cuando el perceptor es empleado junto a conducciones diversas, que se diferencian o bien en el diámetro o bien en la curva característica de vibraciones.

Por consiguiente resulta un aparato autocompensador, que trabaja de modo digno de confianza y constituido de manera sencilla, que es extraordinariamente robusto y digno de confianza.

El invento es explicado seguidamente con ayuda de dibujos esquemáticos en un ejemplo de realización.

En ellos:

La figura 1 muestra una vista en alzado lateral del perceptor según el presente invento; y

la figura 2 muestra esquemáticamente la forma preferida de realización del circuito de elaboración de señales utilizado.

Primeramente se hace referencia a la figura 1. En éste se muestra en modo general la disposición de sujeción con pinza. Esta comprende dos miembros 12 y 14, que están unidos entre sí de modo basculable relativamente

uno con respecto al otro de modo usual con ayuda de una espiga de articulación 16. Cada uno de los miembros 12 y 14 comprende un tramo de asidero 18 a un lado del eje de basculación y una garra o mandíbula 20 en el otro lado de la tenaza basculante. Un resorte 22 tiene tendencia a diseminarse divergentemente los dos tramos de asidero 18, de modo que están previamente tensados en la posición de cierre los dos tramos de sujeción o de mandíbula 20. Un transductor 22 está fijado a la superficie lateral, orientada hacia dentro, del miembro 14 con ayuda de un aglutinante, por ejemplo una resina epoxídica 24, o con ayuda de otros métodos. Las conducciones 26 comunican la salida del transductor 22 con un circuito que elabora la señal, el cual se discute más abajo. Las mordazas de sujeción 20 están representadas en la figura 1 en una posición en la cual sujetan entre ellas una conducción para inyección de combustible o una manguera 28 correspondiente.

El transductor 22 es preferiblemente un captador acústico que trabaja por vía magnética o un dispositivo similar, que es robusto, y puede suministrar una señal de salida, que es caracterizante de la vibración mecánica, que es transmitida a través de la conducción y de la pinza 10. En la forma de realización preferida el transductor 22 está provisto con una bobina, que está dispuesta de modo relativamente movable con relación a una parte magnética. El movimiento relativo de la bobina y de la parte magnética, al aparecer vibraciones en el transductor, tiene como consecuencia la inducción de una tensión eléctrica en la bobina, la cual tensión es aportada a través del conductor 26 al circuito de tratamiento o elaboración.

En la figura 2 se muestra el circuito de tratamiento o elaboración. Este comprende un amplificador 36, el cual está unido a través de los conductores 26 con el transductor 22. La salida del amplificador 36 está comunicada con un circuito divisor 38, denominado brevemente divisor. Un detector 40 que comprueba el valor de pico de la señal está comunicado con la salida del divisor 38. Un circuito comparador 42 tiene una entrada 44. Esta está comunicada con la salida del amplificador 36. La otra entrada 46 está comunicada con la salida del detector 40 de valores de pico. El comparador 42 suministra un valor de salida lógico, cuando el nivel de salida del amplificador 36 sobrepasa un valor límite junto a la entrada 46. El divisor 38 y el detector 40 de valores de pico forman el nivel límite como una fracción del nivel de valor de pico del amplificador 36.

La figura 2 muestra una representación esquemática completa del circuito, con el fin de suministrar un valor de salida lógico desde el comparador 42 al aparecer una pulsación de presión en la conducción 28 de combustible. Los conductores 26 están comunicados con las resistencias de entrada 48 y 50 del amplificador de trabajo 52. Los elementos de circuito que sirven para efectuar el tensado previo comprenden resistencias 54 y 56, las cuales están comunicadas con la entrada positiva del amplificador 52. Los valores de las resistencias 54 y 56 se escogen de modo tal que el valor promedio de corriente continua de la salida del amplificador 52 se encuentra entre el potencial de tierra y la tensión más V aportada. Preferiblemente este valor asciende aproximadamente a la mitad de la tensión de

alimentación. Una resistencia 58, que sirve para la devolución, está prevista entre la salida y la entrada negativa del amplificador 52, con el fin de limitar la amplificación. Un condensador 60, que sirve para la estabilización, está situado paralelamente a la resistencia de conducción de retorno 58.

La salida del amplificador 36 está comunicada con el divisor 38. Este comprende resistencias 62 y 64. Además de ello está prevista una resistencia 66 de tensado previo, la cual se sitúa entre el manantial de tensión y la unión o conexión 68 entre las resistencias, con el fin de elevar el nivel medio de corriente continua en este punto, de manera tal que se encuentre ligeramente por encima del nivel de corriente continua junto a la salida del amplificador 52 de la conducción 44. El nivel de la señal de corriente alterna junto al lugar de conexión 68 es por consiguiente una fracción del valor del nivel a la salida del amplificador 36. La disminución porcentual es determinada fácilmente por los valores de resistencia eléctrica de las resistencias 62, 64 y 66. Si se supone que el polo positivo de tensión corresponde en lo esencial al potencial de puesta a tierra de corriente alterna, el nivel de señal de corriente alterna experimenta junto al lugar de conexión 68 una disminución de aproximadamente

$$\frac{R_{eff}}{R_{62} + R_{eff}}$$

del nivel de salida del amplificador 36, en donde "Reff" es la resistencia R 64 en paralelo con R66.

El lugar de conexión 68 está comunicado con

la entrada positiva del amplificador de trabajo 70 en el detector 40 de valores de pico. La salida del amplificador 70 está comunicada con un condensador 76 a través de una resistencia 72 y de un diodo 74, que sirven para la estabilización y delimitación de corriente. El condensador 76 y la resistencia 78, que sirve para realizar la descarga de éste, están en paralelo entre el diodo y tierra. Sus valores se escogen preferiblemente de modo tal que su constante de tiempo RC sea esencialmente mayor que el tiempo medio entre inyecciones sucesivas, que deben ser comprobadas por los perceptores. Una conducción de retorno está prevista desde el condensador 76 a la entrada negativa del amplificador 70. El condensador 76 se carga aproximadamente hasta el valor de pico, que es comprobado en el punto de conexión 68.

La entrada negativa 46 del comparador 42 está comunicada con el condensador 76. La salida del amplificador 36 está en comunicación directa con la entrada positiva 44 del comparador 42, de modo que cuando la señal de salida del amplificador 36 supera el valor de salida de tensión junto al condensador 76 del detector de valores de pico, aparece una transición positiva en el valor de salida del comparador 42. El valor de salida permanece positivo, si el valor de salida del amplificador 36 sobrepasa el valor de salida del detector de picos. El valor de salida del comparador se aplica a una resistencia de salida 80 y es aportado a través de ésta a otro circuito de elaboración (no mostrado), con el fin de comprobar los valores característicos de la inyección de combustible, por ejemplo el momento de inyección, la duración de impulsos de inyec-

ción, y parámetros similares. La salida del comparador 42 puede ser utilizada también para comprobar el número de revoluciones del motor de combustión interna.

5 El modo de trabajo del perceptor de inyección es descrito seguidamente haciendo referencia a las figuras 1 y 2. Las mordazas de sujeción 20 de la pinza 10 son abiertas por compresión conjunta de los tramos de asidero 18 en contra de la acción del resorte. El dispositivo 10 es aplicado a la conducción de inyección de combustible 28, de manera tal que ésta pasa a situarse a distancia de los extremos de las mordazas 20. La persona manipuladora libera entonces los tramos de asidero 18, de modo que las mordazas 20 entran en contacto íntimo con la conducción 28, con tensión previa fija por el resorte 22. De este modo las vibraciones, que son generadas en la conducción por pulsaciones de presión, son transmitidas a la pinza 10 y de este modo al transductor 22. Puede verse que las mordazas 20 se adaptan automáticamente a la conducción sin ajuste mecánico y se aplican fijamente a ésta.

20 Se supone para comenzar que no existe ninguna inyección. Por lo tanto en el transductor 22 aparecen sólo señales despreciables o insignificantes. El valor de salida del amplificador 36 se aplica al nivel constante de corriente continua del mismo, entre tierra y el polo positivo de tensión. El punto de conexión 68 permanece a un nivel de corriente continua, que es determinado por el divisor 38 y está situado algo por encima del nivel constante de corriente continua del amplificador 36. El valor de salida del detector 40 de valores de pico, y por consiguiente el valor de entrada negativo del comparador 42, permanecen al

nivel de corriente continua del punto de conexión 68, que es más elevado que el nivel junto a la entrada positiva, por lo que el comparador 42 tiene un valor de partida en el bajo nivel del mismo.

5 Cuando aparecen inyecciones en la conducción 28, las pulsaciones de presión en la conducción causan vibraciones, que son transmitidas a la pinza 10, mediante las mordazas 20. Estas vibraciones en la pinza son comprobadas por el transductor 22. Un movimiento mutuo relativo de la bobina y del imán del transductor genera una señal de tensión, que es característica de las vibraciones, que proceden de las pulsaciones en la conducción 28 para combustible. La señal de transductor, que tiene la forma de un árbol de timbre con correspondiente nivel de ruido, es 10
15 amplificada en el amplificador 36. El detector 40 de valores de pico responde al valor positivo más intenso de la señal de amplificador, reducido por un factor, que es determinado por el divisor 38. El diodo 74 hace posible una rápida carga del condensador 76 hasta el más elevado valor de tensión junto al punto de conexión 68, que es comprobado por la entrada positiva del amplificador 70, siendo determinada la constante de tiempo de descarga por la constante de tiempo de la resistencia 78 y del condensador 76. Puesto que esta constante de tiempo es mucho mayor que la 20
25 distancia cronológica entre impulsos de inyección en la conducción 28, la tensión en el condensador 76 y por lo tanto el nivel de valor límite de referencia del comparador 42 permanecen en lo esencial en un valor de fracción preestablecido del nivel de señal de valor de pico del 30
30 amplificador 36. Cuando la señal procedente del amplifica-

5 dor 36 sobrepasa esta fracción, aumenta en dirección al
valor elevado el valor de salida del comparador 42. Por lo
tanto el circuito compensa cualquier variación en el nivel
de las vibraciones, que son comprobadas por el transductor,
cuando la pinza es transferida de una conducción a otra.
Se puede dar lugar a estas variaciones por el hecho de que
las conducciones tienen diferentes tamaños o diferentes
idoneidades para la transmisión de vibraciones. Un valor
de salida de elevado nivel se suministra sólo cuando el
10 nivel de señal del amplificador 36 sobrepasa un porcenta-
je previamente determinado del nivel de valor de pico. En
una forma preferida de realización los valores de resisten-
cia eléctrica del divisor 38 se escogen de manera tal que
se presenta una transición del nivel de salida del compara-
15 dor 42 a aproximadamente 70 hasta 85% del nivel de señal
de valor de pico del amplificador 36 durante un período de
inyección. Este margen fue comprobado como apropiado, con
el fin de asegurar que aparezca una transición durante una
pulsación, mientras que no se presenta ninguna transición,
20 cuando sólo está aplicado el nivel de ruido usual en la
conducción de combustible.

En el caso de un ejemplo práctico de realiza-
ción los componentes individuales del circuito de conmuta-
ción tienen los siguientes valores:

25

30

26119

Lista

Signo de referencia - Componente

	Resistencia	
5	48,50	1,5 K
	54,56	30 K
	58	15 K
	62	22 K
	64	68 K
10	66	82 K
	72	100
	78	100 K
	80	470
15	Condensador	
	60	100 pf
	76	0,1 pf
20	Circuitos integrados	
	IC 42,52,70	CA 3160

25 En una forma alternativa de realización, en lugar del montaje de un transductor completo junto al tramo 18 de asidero se puede montar solamente una bobina junto a uno de los tramos de asidero 18, mientras que un imán cuelga hacia abajo desde el tramo de asidero opuesto y se extiende a través de la bobina. Cuando aparecen vibraciones, el imán se mueve con relación a la bobina e induce en

30

ella correspondientes tensiones eléctricas.

La pinza 10 puede ser fabricada partiendo de una pinza de cocodrilo usual y fácilmente disponible, tal como está a disposición en general como pinzas terminales de baterías. El transductor 22 puede consistir en una bobina en movimiento o en un condensador, como se utilizan en el caso de captadores de tipo microfónico. El circuito mostrado con el pertinente perceptor es relativamente sencillo y a pesar de ello muy eficaz. Los costos globales de toda la unidad son sólo una pequeña fracción de los costos de los perceptores hasta ahora existentes a disposición. A pesar de ello la disposición es esencialmente más robusta y más fácil de colocar. La unidad es autocompensadora y puede ser utilizada sin ajuste en casi todos los tipos de sistemas de inyección, en los cuales es accesible una conducción para combustible. La pinza es fijada de modo sencillo y fácil en la conducción sin la necesidad de tornillos de fijación o elementos similares. El operario de manipulación debe solamente llevar la pinza a la posición precisa y dejar libres los tramos de asidero 18, que automáticamente son empujados a diseminarse alrededor de la conducción 28 mediante el resorte 22, para cerrar las mordazas 20.

25

30

= REIVINDICACIONES =

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5
10
15
20
25

1ª.- Aparato perfeccionado para percibir y elaborar vibraciones, que son generadas por pulsaciones de presión en una conducción recorrida por una corriente, especialmente una conducción para inyección de combustible, con una parte de soporte, susceptible de ser fijada a la conducción, para un perceptor de vibraciones, y un circuito de señales comunicado con el perceptor de vibraciones, en el cual es amplificada y elaborada la señal percibida, con el fin de generar una señal de salida aportable a otros circuitos de elaboración, caracterizado porque como perceptor de vibraciones sirve un captador de micrófono, que recibe directamente las vibraciones de la conducción, cuya señal de salida amplificada puede ser aportada a un generador de señales para la formación de una señal de referencia en función del valor de pico de la señal de entrada, la cual señal de referencia es comparada con la señal de entrada amplificada para la generación de la señal de salida aportable a los otros circuitos de elaboración de señales.

30

2ª.- Aparato según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el captador de micrófono preferiblemente magnético está fijado al extremo de asidero de una pinza a modo de una pinza de cocodrilo.

3ª.- Aparato según las reivindicaciones 1ª ó

2ª, caracterizado porque la señal de entrada amplificada puede ser aportada a un detector de valores de pico para la formación de la señal de referencia.

5 4ª.- Aparato según la reivindicación 3ª, caracterizado porque el amplificador de entrada para la señal de entrada está comunicado con una de las entradas de un comparador y con el detector de valores de pico, cuya salida está comunicada con la otra entrada del comparador, estando estructurada la disposición de modo tal que el comparador sólo genera una señal de salida cuando la señal de
10 entrada amplificada sobrepasa en un determinado porcentaje previamente establecido a la señal de referencia derivada del valor de pico.

15 5ª.- Aparato según la reivindicación 4ª, caracterizado porque la señal de vibraciones puede ser aportada al detector de valores de pico a través de un circuito divisor que reduce a una fracción predeterminada la señal de entrada.

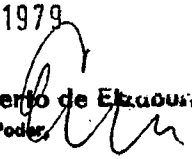
20 6ª.- Aparato según las reivindicaciones 4ª ó 5ª, caracterizado porque el porcentaje previamente determinado es de aproximadamente 70 a 87%.

7ª.- Aparato perfeccionado para percibir y elaborar vibraciones.

25 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de dieciséis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 04.DIC.1979

P.A. 
Por Poder.

30

26119

FMM./

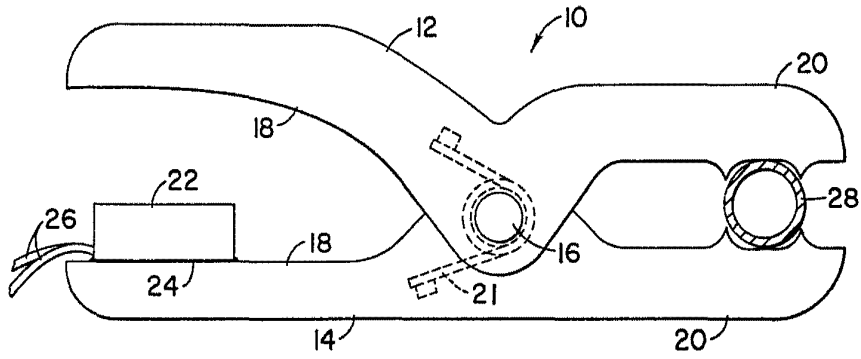


FIG. 1

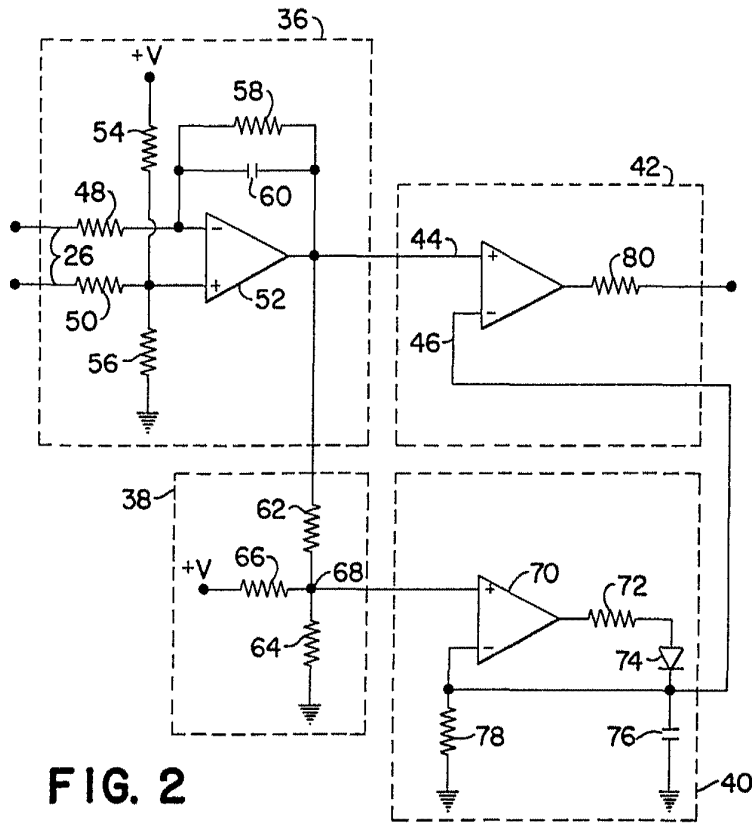


FIG. 2