

P.- 44.376

SECRETARIA
CLASIFICACION
CLASE F-16 B-60
SUBCLASE D T

W.E. Case
Nº 40.060
US Ser Nº 782.366

5



Memoria descriptiva

378046

para solicitar PATENTE DE INVENCION EN ESPAÑA por 20 años

a nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

entidad / de nacionalidad norteamericana

con domicilio en 3 Gateway Center, Pittsburgh, Pensilvania,
Estados Unidos de América

por: "UNA DISPOSICION DE FRENO ELECTROHIDRAULICO"

(Clase Internacional B60t F16d)

30.4.70.



La presente invención se refiere a un sistema de frenado electrohidráulico particularmente apropiado para vehículos de tránsito rápidos, aunque no limitado a ellos.

5 En un sistema básico de frenado de emergencia, de seguridad contra fallos, puede ser empleado un muelle de carga fija para empujar mecánicamente una zapata de frenado contra un disco de rueda asociado con una rueda de pista del vehículo de tránsito, por ejemplo, y el disco de rueda puede estar engranado para girar a un múltiplo
10 de la velocidad de rotación de la rueda de pista. La zapata de frenado es elevada o separada del disco venciendo la fuerza del muelle de carga en un sentido opuesto al de la fuerza directiva del muelle. Esto puede ser conseguido excitando un solenoide, el cual empuja un inducido contra
15 un pistón de un cilindro maestro o bomba de freno al mover un vástago o varilla de empuje que ataca al pistón. El pistón maestro actúa entonces sobre un fluido contenido dentro de un sistema hidráulico, por el cual se produce una presión sobre un pistón auxiliar de un cilindro
20 auxiliar o bombín, transmitiendo el pistón auxiliar la fuerza de elevación del freno a la estructura de zapata de frenado. De esta forma, los frenos son liberados para dejar rodar el vehículo, y los frenos pueden ser aplicados de nuevo desexcitando el solenoide.
25

El sistema de frenado es de seguridad contra fallos, ya que cualquier fallo del sistema de liberación del freno permite que el muelle de carga empuje inmediatamente la zapata de frenado contra el disco de la rueda.

30
30.4.70.

El solenoide, cuando es excitado, mueve el in



ción reside en una disposición de frenado electrohidráulica para una estructura de freno de vehículo, que incluye una zapata de frenado dispuesta para aplicarse a una superficie de frenado asociada con una rueda del vehículo, y un muelle de carga dispuesto para aplicarse a dicha estructura de freno y para empujar dicha zapata en la dirección de dicha superficie, comprendiendo dicha disposición un cilindro maestro y un cilindro auxiliar que comunican entre sí y que tiene cada uno un pistón dispuesto en él para formar un sistema de accionamiento hidráulico, y un depósito de fluido de frenado dispuesto en comunicación de fluido con dicho sistema de accionamiento hidráulico, caracterizado porque un solenoide de actuación de freno está asociado con dicho cilindro de frenado maestro y destinado a operar el pistón maestro y el pistón auxiliar dispuesto para atacar la citada estructura de freno, para empujar dicha zapata de frenado desde dicha superficie, contra la fuerza del citado muelle de carga, cuando dicho solenoide es excitado, y porque una válvula de control está operativamente asociada con dicho cilindro maestro para controlar el flujo de fluido de frenado entre dicho sistema de accionamiento hidráulico y el citado depósito.

La invención resultará más fácilmente evidente de la siguiente descripción de una realización preferida de la misma, mostrada, sólo a título de ejemplo, en los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 es una vista esquemática de un sistema de control de frenado electrohidráulico, construido de acuerdo con los principios de la presente invención;

5 MA



La figura 2 es una sección parcial de una estructura de entrehierro de solenoide para utilizar en el sistema de la figura 1; y

5 La figura 3 es un diagrama esquemático de un circuito de recirculación construido de acuerdo con los principios de la invención.

La figura 1 muestra esquemáticamente el sistema de control de frenado de la presente invención, estando señalado generalmente el sistema por el número 10. El sistema incluye un alojamiento 12, un solenoide 14 y un inducido 16 atacado por un muelle seguidor 17 dispuesto entre un extremo del inducido y una pared extrema del alojamiento. En el otro extremo del inducido existe un entrehierro 18 que permite al inducido avanzar cuando es excitado el solenoide. En el entrehierro está dispuesto un suplemento o espaciador 20, no férreo.

El inducido 16 está mecánicamente conectado a un pistón principal o maestro 22 por medio de un vástago de empuje 23 dispuesto entre el inducido y el pistón. El pistón está dispuesto en un cilindro maestro 24, estando mostrado dicho cilindro como una parte del alojamiento 12 y conectado en comunicación de fluido con un depósito 26 de fluido de frenado, a través de una abertura 27 prevista en el alojamiento o cilindro, o por otros medios apropiados. El pistón maestro es cargado por un muelle de retorno 28, y el depósito está en comunicación con la atmósfera por unos medios de lumbreira 29.

El cilindro maestro 24 está conectado hidráulicamente a un cilindro auxiliar 30 y a un pistón asociado 31, a través de una disposición de control de presión

30
30.4.70.



32, destinada a mantener una contrapresión mínima en el cilindro auxiliar, de una manera explicada a continuación. El sistema, esquemáticamente mostrado en la figura 1, comprende al menos dos válvulas 33 y 34, conectadas respectivamente en conductos derivados 35 y 36, conectados entre los cilindros maestro y auxiliar. Las válvulas son del tipo de flujo de fluido unidireccional y están además conectadas en los conductos para permitir el flujo en sentidos respectivamente opuestos, como se indica por flechas apropiadas, y de una manera que será explicada más particularmente a continuación.

El pistón auxiliar 31 está cargado por un muelle de compensación 37 y dispuesto para atacar y accionar una estructura de soporte de zapata de frenado 38, que tiene una zapata de frenado 40 adecuadamente fijada a la misma y dispuesta para aplicarse a un disco de frenado 42. El disco puede estar asociado con una rueda de pista (no mostrada) de un vehículo de tránsito y puede estar engranado a dicha rueda para girar a una velocidad múltiplo de la misma.

Entre el soporte de zapata de frenado 38 y un soporte fijo 44, en un vehículo de tránsito asociado (no mostrado), está fijado un muelle de carga relativamente rígido 45, para forzar la zapata de frenado 40 contra el disco 42, cuando es desexcitado el solenoide 14.

Una estructura de válvula 50 está prevista en el pistón maestro 22 para controlar la cantidad de fluido de frenado en el sistema hidráulico, comprendiendo el sistema hidráulico los componentes maestro y auxiliar y la disposición de control de presión 32 que conecta los ci-

30
30.4.70.



5 M

5 lindros maestro y auxiliar 24 y 30 conjuntamente. En la realización de la figura 1, la válvula tiene una porción de vástago 51 dispuesta para aplicarse a un extremo del cilindro maestro 24, y un muelle de cierre 52 dispuesto para asentar la válvula cuando el pistón 22 se mueve en el sentido de separarse del primer extremo del cilindro 24.


10 El pistón maestro 22 está además mostrado con una abertura 53 para proporcionar comunicación de fluido entre la válvula 50 y la porción del cilindro 24 a la derecha del pistón maestro.

15 En funcionamiento del sistema 10, como se muestra en la figura 1, el muelle de carga 45 empuja la zapata de frenado 40 contra el disco 42 cuando el solenoide 14 es desexcitado, como se explicó anteriormente. El pistón maestro es mantenido en su límite de desplazamiento izquierdo por el muelle de retorno 28, y la válvula 50 es mantenida abierta por acoplamiento de su prolongación 51 con la pared extrema izquierda del cilindro maestro 24. El depósito de fluido de frenado 26 está, por ello, conectado al resto del sistema hidráulico para suministrar fluido al mismo.

25 Cuando el solenoide es excitado por un manantial apropiado de energía eléctrica (no mostrado), el inducido 16 obliga al vástago de empuje 23 a desplazarse a la derecha, empujando con ello al pistón maestro hacia la derecha, contra la fuerza del muelle de retorno 28. Después de una distancia mínima predeterminada del recorrido del pistón hacia la derecha, la válvula 50 se cierra por la acción de su muelle de cierre 52. El fluido es ahora

30
30.4.70.

30-4-70

5 MA 

aprisionado entre el pistón maestro 22 y el pistón auxiliar 31, y el movimiento ulterior del pistón maestro hacia la derecha desarrolla una presión hidráulica que tiende a mover el pistón auxiliar contra la fuerza de oposición del muelle de carga 45. De esta manera, la zapata de frenado 40 es levantada o separada del disco 42, con lo cual se libera el freno para el desplazamiento del vehículo.

10 Cuando la corriente al solenoide 14 es eliminada o reducida en una cantidad predeterminada, la fuerza del muelle de carga 45 empuja a los pistones 31 y 22 hacia la izquierda, y, después de una distancia predeterminada, la válvula 50 se abre. Si la zapata de frenado 40 está gastada, el pistón auxiliar 31 empuja al fluido del sistema hidráulico de nuevo al depósito 26, a través de la válvula abierta 50. Así, a medida que la zapata de frenado 40 se desgasta, se reduce la cantidad de fluido capaz de ser aprisionada entre los pistones maestro y auxiliar, mientras que la cantidad de separación o de movimiento de la zapata de frenado y del soporte 38, para un movimiento de inducido y de pistón dados, permanece constante. Así, el entrehierro 18 del solenoide y la fuerza requerida para cerrar el entrehierro, permanecen sustancialmente invariables. De manera similar, la carga de frenado, es decir, la fuerza con la que la zapata 40 es aplicada contra el disco 42, no es virtualmente afectada por el desgaste de la zapata de frenado.

25

30 Además, puesto que el entrehierro del solenoide, 18, es siempre el mismo, cuando la válvula 50 se cierra y aprisiona el fluido, una corriente de solenoide

30
30.4.70.



5

dada producirá siempre la misma fuerza del solenoide y, por consiguiente, la misma presión hidráulica para accionar los frenos.

5 En el tipo de estructura de solenoide-inducido mostrada y descrita anteriormente, la fuerza generada por el solenoide 14 aumenta a un regimen inversamente proporcional al cuadrado del entrehierro 18, a medida que disminuye el entrehierro, es decir, a medida que el inducido se mueve hacia la derecha en la realización mostrada en la figura 1. Con el fin de limitar esta fuerza en la posición de cierre del entrehierro, es empleado en el entrehierro el suplemento no ferroso 20, determinado así el suplemento el ajuste mínimo de entrehierro para el solenoide.

15 Debido a las limitaciones de espacio u otras razones, algunos de los conductos y componentes del sistema hidráulico pueden estar situados por encima del nivel del depósito 26, y así se someten a un valor de presión sub-atmosférica cuando el solenoide 14 es desexcitado. Por ejemplo, si el conducto derivado 35 (sin la válvula 33) estuviera situado encima del depósito, y el conducto desarrollara una fuga a la atmósfera exterior, el movimiento hacia la izquierda del pistón maestro 22 reduciría la presión en el conducto, originando la presión reducida que fuera aspirado aire dentro del sistema y haciéndolo obstruído por aire e inoperante.

20 Para impedir que suceda esto, es empleada la disposición de control de presión 32 (figura 1) para mantener una presión mínima en el cilindro auxiliar 30, para asegurar sus capacidades de accionamiento del freno. Como

30
30.4.70.



se ha explicado anteriormente, el sistema comprende dos conductos derivados 35 y 36, que tienen respectivas válvulas 33 y 34 de flujo unidireccional, que conectan el cilindro maestro 24 al cilindro auxiliar. Las válvulas están conectadas de manera que permitan el flujo de fluido en uno y en sentidos opuestos respectivamente, a través de los conductos, fluyendo el fluido que entra en el cilindro auxiliar sólo a través de la válvula 33, por ejemplo, mientras que el fluido que abandona el cilindro auxiliar fluye solamente a través de la válvula 34.

Cuando es excitado el solenoide 14, el fluido fluye a través del conducto ramificado 35 y de la válvula de retención 33.

Cuando es desexcitado el solenoide 14, la válvula 33 bloquea el flujo de fluido a través de la misma, de manera que el fluido es ahora dirigido a través de la válvula 34 que está conectada para proporcionar una trayectoria de retorno para el fluido al cilindro maestro 24. El valor diferencial de presión de la válvula 34 es elegido para impedir que la presión en el lado del cilindro auxiliar de la disposición caiga por debajo de un valor mínimo suficiente para vencer los períodos de presión negativa anteriormente mencionados y, preferiblemente, que corresponden al menos a la altura del punto más alto del sistema por encima del depósito 26.

Un sistema similar puede ser establecido para cada una de las ruedas del vehículo o para cada eje, y el sistema, mostrado esquemáticamente en el figura 1, puede estar equipado para aplicar una zapata de frenado contra el otro lado del disco 42, de manera que los fre-

30
30.4.70.



nos sean aplicados simultáneamente a ambos lados del disco.

La compensación de fugas de fluido anteriormente descrita, proporcionada por el depósito 26 y la válvula 50 permitiría una cantidad de pérdidas de fluido menor que la que originaría la aplicación de los frenos entre momentos en que los frenos fueran aplicados ordinariamente y a propósito. Por ejemplo, los frenos pueden ser aplicados (es decir, el solenoide 14 desexcitado) en cada estación a lo largo de la ruta de un vehículo de tránsito. En cada una de las veces que sucede esto, el pistón maestro 22 se mueve hacia la izquierda para abrir la válvula 50, con el fin de rellenar el sistema hidráulico (si fuera necesario) como se explicó más arriba. Sin embargo, si el regimen de pérdida de fluido es tal que los frenos son aplicados entre las estaciones, el resultado sería el bloqueo de las ruedas entre las estaciones. El bloqueo de las ruedas no es fácilmente percibido por un operador de un tren de vagones múltiples, por ejemplo. Un remedio para este tipo de perturbación implicaría el uso de un interruptor de presión conectado para operar una lámpara de indicación cuando la presión hidráulica caiga por debajo de la requerida para producir la máxima deceleración del vehículo sin bloqueo de las ruedas. El operador puede entonces desexcitar momentáneamente el solenoide (para permitir el rellenado del sistema hidráulico) y liberar después los frenos aplicando la corriente total al solenoide. Así, con una señal de indicación de baja presión, el operador puede efectuar manualmente una operación de recirculación para efectuar la liberación de los frenos del vehí

30
30.4.70.



culo.

Este proceso de recirculación es hecho automático por el circuito mostrado en la figura 3 y que está designado generalmente por el número 60, constituyendo dicho circuito unos segundos medios para efectuar la compensación de pérdida del fluido de frenado en la presente descripción.

El circuito 60 incluye un interruptor sensible a la presión 62 que tiene al menos dos juegos de contactos 63 y 64 y una cámara de percepción de presión 65 conectada al sistema hidráulico por un conducto 66, como se muestra en la figura 1. Pueden ser empleados otros tipos de interruptores de presión, estando mostrado el de la figura 5 sólo para fines de ilustración.

Unos medios de control de frenado 68 están comúnmente conectados a un lado de los contactos 63 y 64 y entre dicho lado y a un lado 69 de un manantial apropiado de corriente de alimentación, no mostrado. El otro lado de los contactos 63 se muestra conectado al otro lado 70 del manantial de alimentación, a través de una lámpara de indicación 71. El otro lado de los contactos 64 está conectado a un solenoide 74 y a los contactos normalmente abiertos 75 de un primer relé de retardo de tiempo 76. El solenoide 74 está conectado en serie entre los contactos 64 y el lado 70 del manantial de corriente. Los contactos 75 están además conectados en serie al lado 70 del manantial de corriente, a través de un solenoide 78 de un segundo relé de retardo de tiempo 79, teniendo dicho relé contactos normalmente cerrados 80 conectados en serie entre los medios de control de frenado 68 y el lado 70 del

30
30.4.70.



manantial de corriente, a través del solenoide de control de frenado 14.

5 En el funcionamiento del circuito 60, los medios de control de frenado 68 funcionan para controlar la cantidad de flujo de corriente a través del solenoide de frenado 14, siendo manejado generalmente dicho control por un operador del vehículo asociado; el flujo de corriente se efectúa a través de los contactos 80, conectados en serie y normalmente cerrados, del relé 79.

10 Cuando la presión cae por debajo de un valor predeterminado en el sistema hidráulico (figura 1), actúa el interruptor de presión 62 para cerrar sus contactos 63 y 64, completando dichos contactos, con ello, los circuitos a la lámpara 71 y al primer solenoide de relé 74, respectivamente. El solenoide 74 es excitado con ello y actúa así para cerrar sus contactos 75 después de un retardo de tiempo prefijado, más largo que el requerido para desarrollar una presión de accionamiento del freno en el sistema hidráulico, cuando es excitado el solenoide de frenado 14 por funcionamiento del control de frenado 68.

15 Cuando se cierran los contactos de relé 75, completan un circuito a través del segundo solenoide de relé 78, que es, con ello, excitado para abrir inmediatamente sus contactos normalmente cerrados 80. Cuando se abren los contactos 80, es abierto el circuito entre el control de frenado 68 y el solenoide de frenado 14, con lo cual se desexcita dicho solenoide y el sistema hidráulico. El pistón maestro 22 puede así regresar momentáneamente a su posición izquierda, lo cual abre la válvula 50 para rellenar el sistema hidráulico.

30
30.4.70.



El segundo relé de retardo de tiempo 79 es ajustado para volver a cerrar sus contactos 80 después de un período de tiempo suficiente para permitir el regreso momentáneo del pistón maestro, efectuando, los contactos nuevamente cerrados, la reexcitación del solenoide de frenado 14 y la liberación de los frenos del vehículo.

Con el aumento de presión hidráulica permitido por la desexcitación del solenoide de frenado 14, el interruptor de presión 62 es abierto, desexcitando con ello el primer relé 76 y abriendo sus contactos 75. El circuito 60 está ahora dispuesto para otra operación de recirculación.

Así, si la presión hidráulica cae de nuevo por debajo del valor para la actuación del interruptor de presión 62, es repetido el ciclo anterior de funcionamiento, siendo excitada y desexcitada la lámpara 71 para indicar la situación del freno.

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 siguientes:

1.- Una disposición de freno electrohidráulico para una estructura de freno de vehículo que incluye una zapata de frenado dispuesta para aplicarse a una su-

30.4.70.



perficie de frenado asociada con una rueda de vehículo, y un muelle de carga dispuesto para aplicarse a dicha estructura de freno y a empujar dicha zapata en la dirección de dicha superficie, comprendiendo dicha disposición un cilindro maestro y un cilindro auxiliar que comunican entre sí, y que tienen cada uno un pistón dispuesto en él para formar un sistema de accionamiento hidráulico, y un depósito del fluido de frenado, dispuesto en comunicación de fluido con dicho sistema de accionamiento hidráulico, caracterizada porque un solenoide de accionamiento del freno está asociado con dicho cilindro maestro de frenado y destinado a operar el pistón maestro y el pistón auxiliar dispuesto para atacar dicha estructura de freno para empujar dicha zapata de frenado desde dicha superficie contra la fuerza de dicho muelle de carga cuando es excitado dicho solenoide, y porque una válvula de control está operativamente asociada con dicho cilindro maestro para controlar el flujo del fluido de frenado entre dicho sistema de accionamiento hidráulico y dicho depósito.

2.- Una disposición según la reivindicación 1, caracterizada porque el cilindro auxiliar está provisto de un muelle de compensación para mantener el acoplamiento del pistón auxiliar con la estructura de freno durante los intervalos de presión negativa en el sistema de accionamiento hidráulico.

3.- Una disposición según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizada porque la válvula de control está situada en el pistón maestro, con unos medios de accionamiento dispuestos para aplicarse a una pared extrema del cilindro maestro, de tal manera que la válvula está en una

30
30.4.70.



posición completamente abierta cuando el pistón maestro se aplica a dicha pared extrema.

5 4.- Una disposición según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizada porque los cilindros maestro y auxiliar están conectados conjuntamente por medios de conducto que tienen al menos dos ramas, y una válvula unidireccional conectada respectivamente en cada rama, estando además dichas válvulas conectadas para permitir el flujo de fluido en dichas ramas en un sentido y en el sentido opuesto respectivamente, siendo además dichas válvulas operantes para mantener una presión mínima en el cilindro auxiliar.

15 5.- Una disposición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque la armadura tiene una porción extrema estrechada, y la estructura de alojamiento que rodea a la armadura tiene una porción extrema estrechada con lo cual se forma un entrehierro de configuración cónica.

20 6.- Una disposición de freno electrohidráulico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que un interruptor de presión esta conectado en comunicación de fluido con el sistema de accionamiento hidráulico, caracterizada por unos medios de control de frenado conectados eléctricamente para controlar la aplicación de corriente al solenoide de accionamiento del freno, un dispositivo de relé normalmente abierto, eléctricamente conectado para ser excitado por el cierre de dicho interruptor de presión y un dispositivo de relé normalmente cerrado, conectado eléctricamente para ser abierto por el cierre de dicho relé normalmente abierto, siendo dicho relé normal-

25

30

27 JUL



mente cerrado un relé de retardo de tiempo que cierra un tiempo predeterminado después de abrirse, siendo efectivo dicho relé normalmente cerrado para desexcitar el solenoide dá accionamiento del freno cuando se abre, y para volver a excitar dicho solenoide cuando se cierra.

5

7.- Una disposición según la reivindicación 6, caracterizada porque una lámpara indicadora está conectada eléctricamente en serie con el interruptor de presión y eléctricamente en paralelo con los relés normalmente abierto y cerrado.

10

8.- Una disposición de freno electrohidráulico.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

15

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

Madrid, 27 JUL 1970

P.A.

Alberto de Linoburu
Por Poder

378046

378046

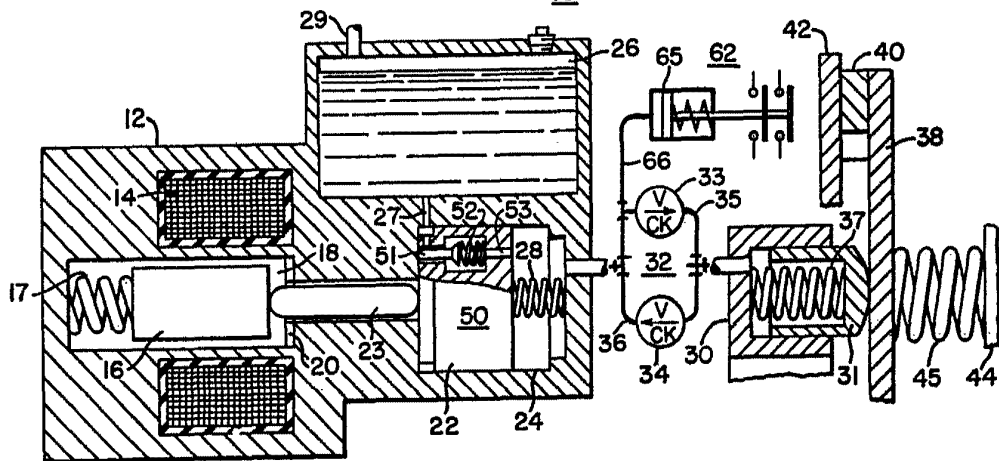


FIG. 1

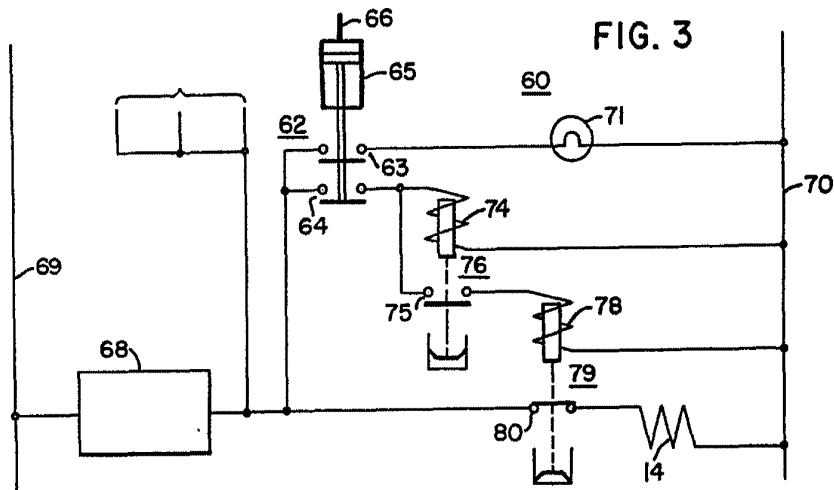


FIG. 3

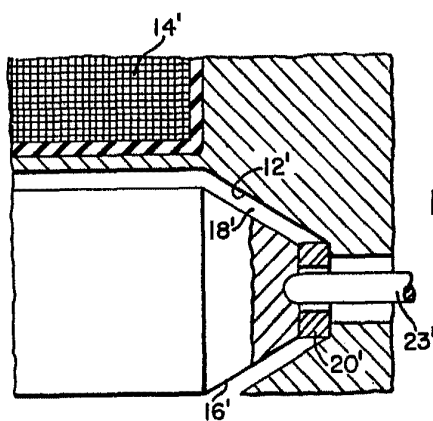


FIG. 2

Alberto G. [Signature]
 For Patent