

434689

5 MAYO 1975

P.- 59671

7154

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl. F16L, F15B

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de AEROQUIP A. G.

entidad suiza

con domicilio en Bahnhofstrasse 17, Zug, Suiza

por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN SISTEMA DE
FLUIDO HIDRAULICO A PRESION"

(Clase Internacional F15B)

29.4.75

- 1 -

La presente invención se refiere al campo de los sistemas hidráulicos en los que se utilizan conductos flexibles a base de mangas para interconectar los elementos componentes del sistema.

5 Los sistemas de fluido a presión emplean comúnmente un depósito de reserva de fluido, un órgano productor de presión, tal como una bomba, unos medios de utilización del fluido puesto a presión, tales como un motor hidráulico rotatorio, un motor de cámara expansible o un cojinete,
10 y normalmente se usan unos elementos componentes de válvula para controlar el paso del medio o fluido entre la bomba y el motor. Los sistemas hidráulicos a presión se emplean en una amplia diversidad de ambientes, en los que el fluido a presión se usa para elevar, bajar, empujar, mover a
15 tracción y situar en posición unos elementos componentes respecto a otros. Asimismo se usan sistemas similares para fines de lubricación como, por ejemplo, en motores de combustión interna y en equipos pesados que utilizan cojinetes puestos a presión.

20 En el bombeo del fluido, el trabajo del sistema de válvulas y la circulación del fluido, se genera dentro del fluido un calor considerable debido a las fuerzas de cizalladura; y como los medios que utilizan el fluido o medio puesto a presión, tales como el motor, pueden ir montados
25 en un componente móvil respecto a la válvula o a la bomba,

suelen emplearse a menudo mangas o tuberías flexibles entre los diversos componentes del sistema. La elevada presión interior en la manga, el calor y el movimiento de flexión combinados hacen que la manga se deteriore, requiriéndose una sustitución periódica.

Otro efecto perjudicial sobre la manga o tubería flexible utilizada en los sistemas hidráulicos de presión reside en el "envejecimiento" que se produce en la manga mientras está almacenada o en uso. Este envejecimiento proviene de la oxidación y de los efectos del ozono y los demás agentes presentes en el aire, especialmente en zonas industriales.

Asimismo, la manga empleada en sistemas hidráulicos a presión se halla sometida a posible reacción química con el propio fluido, y es necesario que el material de la manga sea químicamente compatible con el fluido hidráulico que se esté empleando. Por ejemplo, ciertos fluidos hidráulicos sintéticos resistentes al fuego requieren un tipo distinto de material de manga que los fluidos hidráulicos más usuales basados en el petróleo.

En el pasado ha sido necesario que los distribuidores de mangas de presión mantengan un amplio inventario de existencias de manga o tubería flexible para satisfacer las exigencias de uso, y como la manga hidráulica se fabrica en una amplia variedad de tamaños y para satisfacer una

amplia diversidad de requisitos de presión, las necesidades de inventario de existencias de un distribuidor de manga se hacen muy grandes y costosas.

5 En un esfuerzo para enfrentarse a los problemas arriba citados en relación con la mejora de las características de duración y de trabajo u operativas de la manga flexible de presión, se viene usando para ésta cierto número de cauchos y elastómeros, tales como el caucho de Buna-N, el caucho de etilenpropileno, el caucho de butilo
10 y el caucho de policloropreno. Ahora bien, aunque algunos de estos elastómeros y cauchos pueden usarse con fluidos basados en el petróleo mientras otros son utilizables tan sólo con fluidos no basados en el petróleo, estos elastómeros envejecen en almacenaje y en el uso, no pueden utilizarse
15 con una amplia variedad de fluidos de diversa composición química y se deterioran rápidamente a temperaturas elevadas, tales como la de 150°C, siendo utilizables tan sólo a temperaturas relativamente bajas. Sometidas a ensayos de impulsos hidráulicos, en los cuales se aplican presiones
20 hidráulicas periódicamente en una manga de ensayo bajo condiciones de temperatura controladas, las mangas hechas de tales materiales, aun reforzadas, suelen fallar a menos de 200.000 ciclos de impulsos de presión; y en ensayos de presión y flexión a 150°C tales mangas fallan usualmente a
25 menos de 300.000 ciclos y 300 horas de ensayo. Por lo tan-

to, como se apreciará, en condiciones de temperatura relativamente alta, dicha manga o tubería flexible de presión, a presiones de trabajo comprendidas entre 35 y 210 kg/cm² debe ser sustituida con relativa frecuencia.

5 En la patente de EE.UU. nº. 3.528.260 se ha reconocido que una manga flexible que utiliza el polietileno clorado reticulado como constitutivo principal presenta ventajas al usarse en sistemas de refrigeración que empleen fluidos refrigerantes del tipo de los Freones. Ahora bien,
10 la manga que se describe en dicha patente no es adecuada para su uso en la mayoría de las aplicaciones de fluido hidráulico a presión, pues no resistiría las elevadas temperaturas correspondientes a este uso, y fallaría también a causa de las presiones superiores a que se vería sometida, en comparación con las de un circuito de refrigeración.
15 ción.

 Es objeto de la presente invención una manga o tubería flexible de presión, particularmente adecuada para sistemas de fluido hidráulico en los que se empleen temperaturas elevadas y altas presiones, siendo la manga capaz
20 de funcionar con fiabilidad durante prolongados períodos.

 Otro objeto de la invención reside en una manga o tubería flexible para sistemas de fluido hidráulico a presión, donde la manga es químicamente compatible con
25 una amplia variedad de fluidos, y la manga de la invención

puede usarse para sustituir los diversos tipos de manga flexible de que ahora se dispone, especialmente proyectados o ideados para fluidos hidráulicos basados o no en el petróleo.

5 Un objeto adicional del presente invento consiste en realizar una manga flexible para sistemas de fluido hidráulico a presión, la cual es de unas características superiores de resistencia, flexibilidad y otras características físicas en comparación con la manga de que actualmente se dispone para usos similares; puede ser fabricada
10 fácilmente con métodos habituales de manufactura de manga o tubería flexible; y puede usarse con los herrajes extremos disponibles, sin modificación de éstos.

 En la práctica de la invención, los aparatos o
15 elementos componentes de un sistema de fluido hidráulico, tales como bombas, válvulas, motores, depósitos y similares se interconectan por medio de conducciones o tuberías de manga flexible que tiene como constituyente principal el polietileno clorado reticulado. En la práctica de la in-
20 vención, el polietileno clorado reticulado tiene un contenido de cloro, en peso, que oscila entre el 25% y el 50%, y el material de caucho de la manga está constituido por un 30 % a 70 % de polietileno clorado reticulado, en peso, del material de la manga. Mediante el uso de un polietileno
25 clorado reticulado que tenga el contenido de cloro arri-

ba citado, y formando una manga que tenga el citado porcentaje de polietileno clorado reticulado, se fabrica una manga para uso en sistemas de fluido hidráulico a presión que tiene unas características físicas tales que le permiten
5 superar las deficiencias arriba citadas de las tuberías o mangas de fluido hidráulico a presión ya conocidas. Las tuberías de manga construidas con arreglo a la invención tienen una duración o vida útil efectiva considerablemente mayor que las tuberías de manga usual, y los ensayos
10 de impulsos y los ensayos de flexión y circulación a elevada temperatura realizados indican que la manga con arreglo a la invención es capaz de trabajar durante un tiempo considerablemente más prolongado que la construida a base de materiales más usuales.

15 En particular, la manga en la que se emplean las proporciones y la cantidad de polietileno clorado reticulado arriba citadas es capaz de funcionar a 150° C durante prolongados períodos o intervalos de tiempo sin deterioro apreciable, y dicha manga no es afectada químicamente de modo adverso por los fluidos hidráulicos basados en el petróleo ni por los no basados en el petróleo.
20 Así, las tuberías flexibles hidráulicas a presión construidas de acuerdo con el presente invento pueden usarse con una variedad de fluidos hidráulicos mucho más amplia
25 de lo que permiten las mangas hasta ahora conocidas, re-

duciéndose notablemente las necesidades de inventario de existencias de los distribuidores de manga, y poniéndose a disposición de los consumidores una manga universalmente superior y a costes reducidos en comparación con las tuberías flexibles o mangas ya conocidas.

Una tubería flexible conforme a la invención tiene una resistencia mecánica mucho mayor que la manga construida con arreglo a lo revelado en la patente de EE. UU. nº 3.528.260, y tiene mucha mayor resistencia al deterioro a elevadas temperaturas que la manga construida con arreglo a la citada patente.

Usualmente, una manga flexible capaz de funcionar con fiabilidad a 150° C, en condiciones de presión comprendidas en el intervalo de 35 a 210 kg/cm², está formada de tubos interiores de tetrafluoretileno polimerizado recubiertos de un refuerzo trenzado de acero inoxidable, y el coste de dicha manga es por lo menos diez veces superior al de la manga construida con arreglo a la presente invención para satisfacer los mismos requisitos de funcionamiento.

Los objetos y ventajas de la invención arriba mencionados se irán desprendiendo de la descripción que sigue y del dibujo adjunto, en el cual:

- la figura 1 es un esquema de conexiones que ilustra un sistema tipo de fluido hidráulico a presión en

el que se utiliza el concepto del presente invento;

- la figura 2 es una vista fragmentaria de detalle, en alzado, de una manga o tubería flexible construida con arreglo a la invención;

5 - la figura 3 es una gráfica que ilustra los resultados comparativos de un ensayo de impulsos hidráulicos realizado en una manga conforme a la invención y en una manga usual; y

10 - la figura 4 es una gráfica comparativa que indica los resultados de un ensayo relacionado con la flexión y la circulación de aceite caliente a 150° C, en donde se comparan una manga construida con arreglo a la invención con mangas de las obtenibles usualmente.

15 En la figura 1 se ilustra un circuito tipo de fluido hidráulico en el cual se utiliza el concepto de la presente invención. Con el número 10 se designa un depósito que sirve de recipiente para el fluido no situado dentro de los demás componentes del sistema, y proporciona una alimentación para la bomba 12 movida por motor, a través del conducto 14. La salida de la bomba 12 es suministrada a una válvula 16 reguladora de presión, por medio de la tubería flexible o manga 18, y cuando el sistema de presión es incapaz de recibir la salida de la bomba 12, esta salida de la bomba es devuelta al depósito 10 por medio del conducto de derivación 20.

20

25

La válvula 16 comunica con la válvula 22 de cuatro vías por medio de la tubería flexible 24, y dicha válvula 22 gobierna el paso de fluido a presión hasta el motor 26 de cámara expansible, que incluye el émbolo 28 y el vástago de émbolo 30.

El motor 26 de cámara expansible está conectado a la válvula 22 por medio de la manguera o tubería flexible 32, para establecer comunicación con la cámara de motor situada a la izquierda del émbolo 28; y la cámara de motor de la derecha del émbolo 28 comunica con la válvula 22 por medio de la tubería flexible 34. Una tubería flexible 36 conecta la válvula 22 al depósito 10, de tal modo que el fluido de escape puede ser devuelto al depósito para que pase de nuevo por el sistema. Por lo tanto, como se apreciará, la válvula 16 permite aplicar una presión prefijada a la válvula 22 y al motor 26, y el funcionamiento del motor 26 está selectivamente controlado por la posición de la válvula 22, la cual puede estar mandada manualmente, o bien controlada por un mecanismo de accionamiento (no representado) correlacionado con el movimiento del vástago de émbolo 30.

En un sistema tipo como el representado en la figura 1, las presiones de funcionamiento dentro del motor 26 pueden ser de hasta 210 kg/cm^2 y el motor 26 puede usarse para hacer funcionar órganos o elementos componentes de má-

quinas herramientas, equipo de construcción pesada, superficies de control de aeronaves, o bien puede usarse en otras muchas aplicaciones para sistemas de fluido a presión.

5 En la figura 2 se ilustra, indicada con el número 38, una manga o tubería flexible apropiada para ser utilizada en el sistema de fluido hidráulico de la figura 1. Dicha manga incluye un tubo interno 40 de elastómero cuyo diámetro interior (ID) determina la capacidad de la manga. El tubo interno 40 está reforzado por una funda trenzada 42 de filamentos de poliéster, por ejemplo, que previene toda dilatación radial apreciable del tubo interno 40. La tren-
10 cilla 42 de refuerzo está cubierta por un tubo intermedio 44 de material elastomérico, reforzado a su vez por la funda 46 de filamentos trenzados que pueden ser de alambre. La funda 46 está abrazada por un tubo externo 48, encerrado dentro de la cubierta trenzada de refuerzo 50, que se halla formada de filamentos de poliéster en una realización comercial del presente invento. Las fundas 42, 46 y 50 pueden es-
15 tar hechas de alambre, o bien ser no metálicas, según los requisitos de presión de la manga particular.

20 El extremo de la manga 38 está provisto de un racor 52 que puede ser del tipo reemplazable o reutilizable, o bien puede estar permanentemente fijado al extremo de la manga, y que permite conectar la manga a los herrajes del sistema hidráulico.

En un sistema hidráulico a presión como el arriba descrito, la manga o tubería flexible estará sometida a elevadas presiones, a menudo próximas a los 210 kg/cm², y el movimiento del fluido y las fuerzas de cizalladura resultantes que aparecen en éste durante el bombeo, el trabajo de las válvulas y la circulación, hacen que aumente la temperatura del fluido. En muchos casos, particularmente cuando el sistema hidráulico se esté usando en las proximidades de un motor de combustión interna u otra fuente productora de calor, la temperatura del aceite o fluido hidráulico puede acercarse a los 150°C, y tan elevada temperatura acelera rápidamente el deterioro de la manga de presión construida con arreglo a la práctica usual.

La mejor resistencia a la temperatura, al deterioro químico, al fallo por flexión y a la presión, obtenida con la manga flexible construida conforme al presente invento, proviene del uso del polietileno clorado reticulado como constituyente principal. Ahora bien, con el fin de lograr las características físicas deseadas, es importante el contenido de cloro del polietileno clorado reticulado, y la proporción de polietileno clorado reticulado con respecto a la composición de la manga completa.

En la práctica de la presente invención se ha descubierto que se consiguen resultados particularmente

ventajosos para mangas o tuberías flexibles de sistemas de fluido hidráulico de presión cuando el contenido de cloro del polietileno clorado reticulado empleado se halla comprendido entre el 25 % y el 50 % en peso. Este intervalo de contenido de cloro produce el equilibrio deseado respecto a la resistencia química del material de la manga, y a la resistencia al calor. Si bien el recurso de mantener el contenido de cloro a un nivel relativamente bajo aumenta la resistencia al envejecimiento con el calor, el aumento del contenido de cloro produce una mejor resistencia química. Los experimentos realizados han indicado que un material de polietileno clorado reticulado de aproximadamente un 36 % en peso de cloro refleja un excelente término medio en cuanto al contenido de cloro, respecto a la manga flexible empleada con los sistemas de fluido hidráulico a presión en los que se utilizan composiciones de fluido hidráulico ya conocidas.

Con el fin de obtener las características convenientes de resistencia mecánica requeridas para resistir las presiones internas en la manga, y también con el de mantener al mínimo el costo de manufactura respecto a las características deseadas, la proporción en peso del polietileno clorado reticulado empleada en el componente de caucho del material de la manga está comprendida entre el 30 % y el 70 %. La proporción en peso del polietileno

clorado reticulado usado en el material de la manga se hace variar dentro de estos límites, según la resistencia mecánica deseada de la manga y el margen de costos deseado.

5 Como más arriba se ha descrito, una manga tipo construida con arreglo a la presente invención incluye usualmente varios tubos elastoméricos hechos del material de polietileno clorado reticulado. El tubo interno 40 puede estar hecho de un material que tenga una proporción
10 en peso de polietileno clorado reticulado mayor que la del tubo intermedio 44. De igual modo, el tubo exterior 48 puede ser de una composición ligeramente distinta de la de los tubos internos 42 y 44. Mediante el recurso de hacer variar la composición de los tubos, puede reducirse
15 se el costo de los tubos, en particular del 44 y el 48, sin poner en grave compromiso las características físicas deseadas. No obstante, en la manga construida con arreglo al presente invento se suelen utilizar tubos internos y externos de composición idéntica y las mismas
20 proporciones de polietileno clorado reticulado.

 Como es usual en la manufactura de manga o tubería flexible hidráulica, el negro de humo es una sustancia componente importante, y en la manga construida con arreglo a la presente invención el negro de humo está
25 comprendido en el intervalo de 30 a 120 partes por ca-

da 100 partes de polietileno clorado reticulado, en peso. Para la manga que se vaya a usar en los márgenes de presiones elevadas, se emplea un negro de humo del tipo N-347 para obtener la rigidez y resistencia mecánica deseadas. En las tuberías flexibles empleadas en los márgenes de presión inferiores se usa un negro de humo del tipo N-774, ya que los compuestos, por ser más fáciles de tratar y más blandos, simplifican la fabricación de la manga.

El resto de la composición de la manga consta de agentes lubricantes, estabilizantes, de tratamiento y agentes de reticulación, de composición química y uso ya conocidos. Por ejemplo, para resistir la descomposición térmica pueden emplearse estabilizantes usuales de los polímeros de poli(cloruro de vinilo), tales como el sulfato tribásico de plomo, el óxido de calcio, el óxido de plomo o el óxido de magnesio. El estabilizante citado está comprendido de preferencia en la proporción de 5 a 25 partes por cada 100 partes de polietileno clorado reticulado, en peso, de la composición.

Para comunicar flexibilidad a bajas temperaturas se usa un éster epoxidado de aceite vegetal, en una proporción de 5 a 50 partes por cada 100 partes de polietileno clorado, el cual funciona también como estabilizante al calor y agente auxiliar de tratamiento. De igual modo, se

usa con fines similares una resina epoxídica en la proporción de 3 a 10 partes; se emplea una dihidroxi quinolina de trimetilo polimerizada, en la proporción de 0,1 a 0,5 partes, como antioxidante; y se usan de 1 a 5 partes de polietileno como lubricante para mejorar el tratamiento, en particular el de extrusión.

Como agente de reticulación se usa una mezcla de bis (t-butilperoxi) diisopropilbenceno (40 %) y arcilla Burgess KE (60 %), en la proporción de 1 a 30 partes por cada 100 partes de polietileno clorado reticulado, con lo que al producirse la descomposición térmica, a temperaturas de reticulación, se forman radicales libres que extraen átomos de hidrógeno de la molécula de polietileno clorado. Esto permite la reticulación por enlaces de carbono con carbono, y para esta reticulación pueden usarse peróxidos orgánicos de diversos tipos.

Una mezcla de 80 % de óxido de calcio y 20 % de aceite de tratamiento del caucho, en la proporción de 2 a 20 partes por cada 100 partes de polietileno clorado reticulado, absorbe el agua formada en el polietileno clorado reticulado durante la acción de reticulación, y de ese modo impide la formación de ampollas.

Para mejorar las propiedades físicas y aptitud de tratamiento, tales como la compatibilidad química y al aceite, de la composición de la manga, se usa un coagen

te o cooperante, tal como el polibutadieno, en la proporción de 1 a 30 partes por cada 100 partes de polietileno clorado reticulado. Este agente cooperante puede ser polimérico o monomérico, y es susceptible de ser reticulado por el mismo método de reticulación que el polietileno clorado. Otros agentes cooperantes que pueden usarse son etileno, propileno, etileno acetato de vinilo, acrilonitrilo, polietileno, butadieno, dimetacrilato de etilenglicol, isocianurato de trialilo o ftalato de dialilo.

10 El material de la manga o tubería flexible se forma mezclando los ingredientes en una máquina mezcladora de Banbury, a baja velocidad.

Inicialmente se mezcla el material de polietileno clorado reticulado con la trimetil dihidroxi quinolina polimerizada, el óxido de plomo y el aceite de tratamiento de caucho con óxido de calcio. Al cabo de un minuto de acción de mezcla, se añade aproximadamente la mitad del negro de humo. Al cabo de otro minuto de acción de mezcla se agrega el negro de humo restante, y se añade la mitad del polibutadieno y el aceite de soja epoxidado. Al cabo de dos minutos de acción de mezcla se agrega el resto del polibutadieno y el aceite de soja epoxidado, y se sigue amasando la mezcla durante un minuto y medio más, transcurridos los cuales se añade el bis (t-butilperoxi) diisopropilbenceno con la arcilla Burgess KE, y

se continúa la acción de mezcla durante otro minuto más.

Tras esta acción de amasado, se retira la mezcla del aparato mezclador, quedando dispuesta para la fabricación. La formación de la manga se efectúa con un
5 equipo usual de fabricación de manga, tal como una prensa de extruir, en la cual se obtiene primero por extrusión el tubo interno 40 con el trenzado 42, se aplica el tubo intermedio 44 como capa calandrada o adhesivo viscoso sobre la trencilla 42, y se aplica a su vez el refuerzo
10 constituido por la funda trenzada 46. El tubo exterior 48 se aplica sobre la funda 46, en forma de capa calandrada o de adhesivo viscoso, y se protege por medio de la cubierta trenzada 50. A continuación se coloca la manga en un autoclave y se cura a una temperatura aproximada de 160° C.
15

La manga construida con arreglo a la descripción que antecede ha sido sometida a ensayos normales de impulsos hidráulicos y pruebas de circulación y flexión a 150° C. Los resultados de estas pruebas y ensayos, en
20 comparación con los requisitos normales de la Society of Automotive Engineers' ("Sociedad de Ingenieros de automoción"), y los tipos normales de manga flexible, se representan en las figuras 3 y 4.

Con referencia a la figura 3, se han comparado
25 en ella mangas de diversos tamaños de diámetro interior,

sometidas a ensayos de impulsos hidráulicos. La columna A, para cada tamaño, representa el funcionamiento de una manga según SAE 100R5, requerido a 93° C (200° F). La columna B representa el funcionamiento medio de una manga del tipo SAE 100R5 a 150° C (300° F), y la columna C representa el funcionamiento real y efectivo de la manga construida con arreglo al presente invento, a 150° C (300° F). Cada manga fue sometida a las mismas condiciones de presión y temperatura y, como se observará, todas las del tipo SAE 100R5, a 150° C, fallaron a menos de 150.000 ciclos. La manga construida conforme al presente invento resistió 1.000.000 de ciclos de impulsos, y el ensayo se dio por terminado en ese punto sin que se hubiese producido el fallo de la manga.

La figura 4 indica los resultados de unas pruebas comparativas de manga construida con arreglo a la invención, respecto a unos tipos usuales de manga hidráulica, en cuanto a su resistencia a ciclos de flexión con circulación de aceite caliente a 150° C. En este procedimiento de ensayo, el fluido en el interior de la manga está a 150° F, la temperatura ambiente es de 82° C y la presión interior en la manga es de 4,2 kg/cm². La manga se somete a flexión o doblado de 180°, hallándose los extremos de la misma paralelos entre sí al ser producida la flexión. La columna A representa una manga Cres Wire

SAEJ1402 tipo "E"; la columna B representa una manga
SAEJ1402 tipo "D", clase I; la columna C representa una
manga SAEJ1402 tipo "D", clase II; la columna D represen-
ta una manga de alta temperatura SAE1402, tipo "D", cla-
5 se I; la columna E representa una manga SAEJ1402, tipo
"E"; la columna F representa una manga SAEJ1402 tipo "D",
clase I, SAE 100R5, y la columna G representa la manga
construida con arreglo a la presente invención.

La manga de cada columna, excepto de la columna
10 G, se sometió a flexión hasta el fallo, y el número de
ciclos está anotado a la izquierda de la gráfica, en tan-
to que el número de horas se halla indicado a la derecha.
En cada tamaño de manga, la columna G indica el punto en
que se dió por terminado el ensayo de la manga de la in-
15 vención sin que la manga fallase y, como se apreciará,
en cada caso se consiguió una vida útil superior de la
manga en este ensayo.

Una de las grandes ventajas de la manga para
sistemas de fluido hidráulico construida con arreglo a
20 la presente invención reside en la aptitud de la manga
para ser usada con fluidos hidráulicos tanto basados en
el petróleo como no basados en el petróleo. Con anterio-
ridad se empleaban por lo menos dos tipos de manga para
estas dos clases de fluidos. Por ejemplo, los fluidos
25 hidráulicos basados en el petróleo incluyen, además de

las bases de petróleo usuales, una emulsión de aceite de petróleo y agua, mezclas de aceite de petróleo y éster de fosfato, y mezclas de aceite de petróleo y parafina clorada. Los fluidos hidráulicos no basados en el petróleo
5 incluyen soluciones de glicol en agua, bases de éster de fosfato, mezclas de ésteres, diéster, éster de neopentilo, poliéster y aceites de silicona. La manga construida con arreglo a la invención es compatible con todos los fluidos arriba mencionados. Además, la manga de la invención
10 puede usarse con mezclas de aceite de petróleo, éster de fosfato e hidrocarburo clorado, fluido éste que normalmente no es utilizable con las mangas usuales para sistemas de fluido hidráulico. Los ensayos realizados con la manga de la invención han demostrado que ésta es
15 universalmente resistente a todo tipo de fluidos hidráulicos, y ha demostrado que ésta es superior a la manga elastomérica usual en funcionamiento a temperaturas elevadas. Se han anotado una extraordinaria resistencia a los fallos por flexión y corrosión. Además, la manga es
20 compatible para uso con los herrajes de extremidad habituales, permanentes o recambiables, y el costo de la manga es menor que el de la manga de que actualmente se dispone para uso con los fluidos hidráulicos sintéticos resistentes al fuego.

25 Se sobrentiende que la manga fabricada usando

la composición del presente invento puede manufacturarse con arreglo a una técnica usual cualquiera, y no está limitada a la particular forma de construcción ilustrada en la figura 2. Por ejemplo, la manga puede constar de

5 sólo un tubo interno, una trencilla de refuerzo y un tubo externo, o bien, en aplicaciones de muy baja presión, podría constar de sólo un tubo interno. La manga puede incluir capas calandradas para formar los tubos intermedio y exterior, y el refuerzo puede incluir capas de alambre

10 arrolladas en hélice, en lugar de fundas trenzadas.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 14 de Febrero de 1.974 con el número 442.379, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15

REIVINDICACIONES

20 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:

25 1ª.- Perfeccionamientos introducidos en un sis-

tema de fluido hidráulico a presión que comprende unos medios de poner a presión el fluido hidráulico y unos medios de utilización de fluido hidráulico a presión conectados entre sí por unos conductos, comprendiendo por lo menos uno de dichos conductos una manga o tubería flexible, cuyos perfeccionamientos consisten en que dicha manga incluye un tubo que tiene como sustancia componente principal, en la proporción de 30 % a 70 % en peso de dicho tubo, polietileno clorado reticulado que contiene de 25 % a 50 % de cloro en peso.

2ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales dicho tubo de la manga contiene aproximadamente 36 % de cloro en peso.

3ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales dicho tubo incluye de 30 a 120 partes de negro de humo, en peso, por cada 100 partes de polietileno clorado reticulado.

4ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 3ª, según los cuales el resto de la composición de dicho tubo comprende agentes estabilizantes, lubricantes y de tratamiento de la manga.

5ª.- Perfeccionamientos introducidos en un sistema de fluido hidráulico a presión.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y pa-

ra los fines que se han especificado.

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

Madrid, 09. NOV. 1976

P.A.

Fernando de Elizaburu
Por Poder.

