

Reivindicaciones:

1. Una combinación de sellos y guías de desgaste (18) para su uso en un cilindro hidráulico (10) para proporcionar un acoplamiento sellado entre una varilla de pistón (12) del cilindro hidráulico (10) y un extremo de la varilla de un barril del cilindro (14) del cilindro hidráulico (10) a través del cual la varilla de pistón (12) es axialmente móvil, comprendiendo la combinación:

una guía de desgaste metálica cilíndrica (360) configurada para asentarse dentro de una primera ranura anular (361) formada alrededor de una superficie circunferencial interna del extremo de la varilla (316) del barril del cilindro (14);

un ensamblaje de sello amortiguador (350, 352) que incluye un sello amortiguador anular (350) acoplado cooperativamente con un anillo de respaldo anular (352) y configurado para ser asentado cooperativamente dentro de una segunda ranura anular (341) axialmente espaciada de la primera ranura anular (361) y formada alrededor de una superficie circunferencial interna del extremo de la varilla del barril del cilindro (14);

un sello de copa en U (340) configurado para asentarse dentro de una tercera ranura anular (341) axialmente espaciada de la segunda ranura anular (341) y formada alrededor de una superficie circunferencial interna del extremo de la varilla del barril del cilindro (14);

una guía de desgaste plástica cilíndrica (330) configurada para asentarse dentro de una cuarta ranura anular (331) axialmente espaciada de la tercera ranura anular (341) y formada alrededor de

una superficie circunferencial interna del extremo de la varilla del barril del cilindro (14); y

un sello rascador de triple labio (320) que incluye tres porciones de labio anilladas (322, 324, 326) configuradas para asentarse dentro de una quinta ranura anular (321) axialmente espaciada de la cuarta ranura anular (331) y formada alrededor de una superficie circunferencial interna del extremo de la varilla del barril del cilindro (14).

2. La combinación de los sellos y las guías de desgaste (18) de la reivindicación 1, en donde el sello amortiguador anular (350) incluye un primer lado de presión axial configurado orientado hacia una cámara de extremo de la varilla del cilindro hidráulico (10) y encajado adyacente a una primera superficie lateral axial de la segunda ranura anular (351), y un segundo lado de sello axial opuesto al primer lado de presión axial, incluyendo el segundo lado de sello axial una superficie de sello anular radialmente externa (224) y una superficie de sello anular radialmente interna (225), en donde la superficie de sello anular radialmente externa (224) está más separada del primer lado de presión axial del sello amortiguador anular que la superficie de sello anular radialmente interna (225) del sello amortiguador, de manera que se forma una muesca anular alrededor de un diámetro interno del sello amortiguador anular en el segundo lado del sello axial del sello amortiguador anular; y

el anillo de respaldo anular (352) incluye una porción de pata que se extiende radialmente (26) configurada para extenderse a lo largo de sustancialmente toda la extensión radial de la superficie

de sello anular radialmente externa (224) del sello amortiguador anular, y una porción de pata que se extiende axialmente (28) contigua a la porción de pata que se extiende radialmente, y configurada para extenderse axialmente dentro de la muesca anular formada alrededor del diámetro interno del sello amortiguador anular en el segundo lado de sello axial del sello amortiguador anular,

en donde el primer lado de presión axial del sello amortiguador anular incluye una superficie de presión anular radialmente externa unida a una superficie de presión anular radialmente interna por dos superficies de presión ahusadas contiguas y convergentes que juntas definen un hueco anular cóncavo en el primer lado de presión axial del sello amortiguador.

3. La combinación de sellos y guías de desgaste (18) de la reivindicación 1, en donde la porción de pata que se extiende radialmente (26) del anillo de respaldo termina en una superficie circunferencial externa biselada (247) en un borde radialmente externo del lado del anillo de respaldo orientado en dirección contraria al sello amortiguador.

4. La combinación de sellos y guías de desgaste de la reivindicación 1, en donde el sello amortiguador anular incluye además una superficie circunferencial radialmente externa (226) configurada para entrar en contacto con una parte inferior de la ranura anular (21), y una superficie circunferencial radialmente interna (227) configurada para entrar en contacto con la varilla de pistón.

5. La combinación de sellos y guías de desgaste de la reivindicación 4, en donde la superficie circunferencial radialmente externa del sello amortiguador anular está configurada con porciones a lo largo de su longitud axial que se sitúan adyacentes o en contacto con la parte inferior de la ranura anular, con un pequeño espacio entre algunas de las porciones de la superficie circunferencial radialmente externa y la parte inferior de la ranura anular cuando una presión aplicada contra el primer lado de presión axial del sello amortiguador cae por debajo de un umbral predeterminado.

6. La combinación de sellos y guías de desgaste de la reivindicación 2, en donde el hueco anular cóncavo está definido entre una porción de pata anular radialmente externa del sello amortiguador y una porción de pata anular radialmente interna del sello amortiguador.

7. La combinación de sellos y guías de desgaste de la reivindicación 6, en donde la presión aplicada en el hueco anular cóncavo hace que la porción de pata anular radialmente externa se flexione radialmente hacia afuera y presione contra una superficie inferior de la ranura anular y hace que la porción de pata anular radialmente interna se flexione radialmente hacia adentro y presione contra la varilla de pistón.

8. La combinación de sellos y guías de desgaste de la reivindicación 1, en donde la intersección entre la porción de pata que se extiende radialmente del anillo de respaldo y la porción de pata que se extiende axialmente del anillo de respaldo incluye un bisel

redondeado que se acopla con un bisel redondeado coincidente en la intersección de la superficie de sello anular radialmente externa del sello amortiguador y la superficie de sello anular radialmente interna del sello amortiguador en una entrada a la muesca anular.

9. La combinación de sellos y guías de desgaste de la reivindicación 8, en donde el radio de cada uno de los biseles redondeados de acoplamiento en el anillo de respaldo y el sello amortiguador es igual a la mitad o más de un espesor de una porción adyacente del anillo de respaldo y el sello amortiguador, respectivamente.

10. Un cilindro hidráulico (10) que comprende:

una combinación de sellos y guías de desgaste (18) axialmente espaciadas a lo largo de una superficie circunferencial interna de un extremo de varilla (16) de un barril del cilindro (14) del cilindro hidráulico y configurada para proporcionar un acoplamiento sellado entre una varilla de pistón (12) del cilindro hidráulico y el extremo de la varilla del barril del cilindro (14) del cilindro hidráulico a través del cual la varilla de pistón (12) es axialmente móvil; comprendiendo la combinación:

una guía de desgaste metálica cilíndrica (360) configurada para asentarse dentro de una primera ranura anular (361) formada alrededor de una superficie circunferencial interna del extremo de la varilla del barril del cilindro (14);

un ensamblaje de sello amortiguador que incluye un sello amortiguador anular (350) acoplado cooperativamente con un anillo de

respaldo anular (352) y configurado para ser asentado cooperativamente dentro de una segunda ranura anular (351) axialmente espaciada de la primera ranura anular y formada alrededor de una superficie circunferencial interna del extremo de la varilla del barril del cilindro;

un sello de copa en U (340) configurado para asentarse dentro de una tercera ranura anular (341) axialmente espaciada de la segunda ranura anular y formada alrededor de una superficie circunferencial interna del extremo de la varilla del barril del cilindro;

una guía de desgaste plástica cilíndrica (330) configurada para asentarse dentro de una cuarta ranura anular (331) axialmente espaciada de la tercera ranura anular y formada alrededor de una superficie circunferencial interna del extremo de la varilla del barril del cilindro; y

un sello rascador de triple labio (320) que incluye tres porciones de labio anilladas (322, 324, 326) configuradas para asentarse dentro de una quinta ranura anular (321) axialmente espaciada de la cuarta ranura anular y formada alrededor de una superficie circunferencial interna del extremo de la varilla del barril del cilindro (14), en donde

el sello amortiguador anular incluye:

un primer lado de presión axial configurado para orientarse hacia una cámara de extremo de varilla del cilindro hidráulico y encajar adyacente a una primera superficie lateral axial de una ranura anular definida en la superficie circunferencial interna del extremo de la varilla del barril del cilindro a través del cual pasa la varilla de pistón, y

un segundo lado de sello axial opuesto al primer lado de presión axial, incluyendo el segundo lado de sello axial una superficie de sello anular radialmente externa y una superficie de sello anular radialmente interna, en donde la superficie de sello anular radialmente externa está más separada del primer lado de presión axial del sello amortiguador anular que la superficie de sello anular radialmente interna del sello amortiguador, de manera que se forma una muesca anular alrededor de un diámetro interno del sello amortiguador anular en el segundo lado del sello axial del sello amortiguador anular, y

el anillo de respaldo anular incluye:

una porción de pata que se extiende radialmente, configurada para extenderse a lo largo de sustancialmente toda la extensión radial de la superficie de sello anular radialmente externa del sello amortiguador anular, y

una porción de pata que se extiende axialmente contigua a la porción de pata que se extiende radialmente, y configurada para extenderse axialmente en la muesca anular formada alrededor del diámetro interno del sello amortiguador anular en el segundo lado del sello axial del sello amortiguador anular.