

TRANSMISIÓN POWERGLIDE DE ALUMINIO

En esta lección estudiaremos la transmisión automática "Powerglide" de aluminio, de dos velocidades y compuesta de un convertidor de torque bomba delantera para el aceite, embrague de alta velocidad, engranajes satélites, embrague de retroceso, y conjunto de las válvulas de control. Todas estas unidades están encerradas en una caja de aluminio.

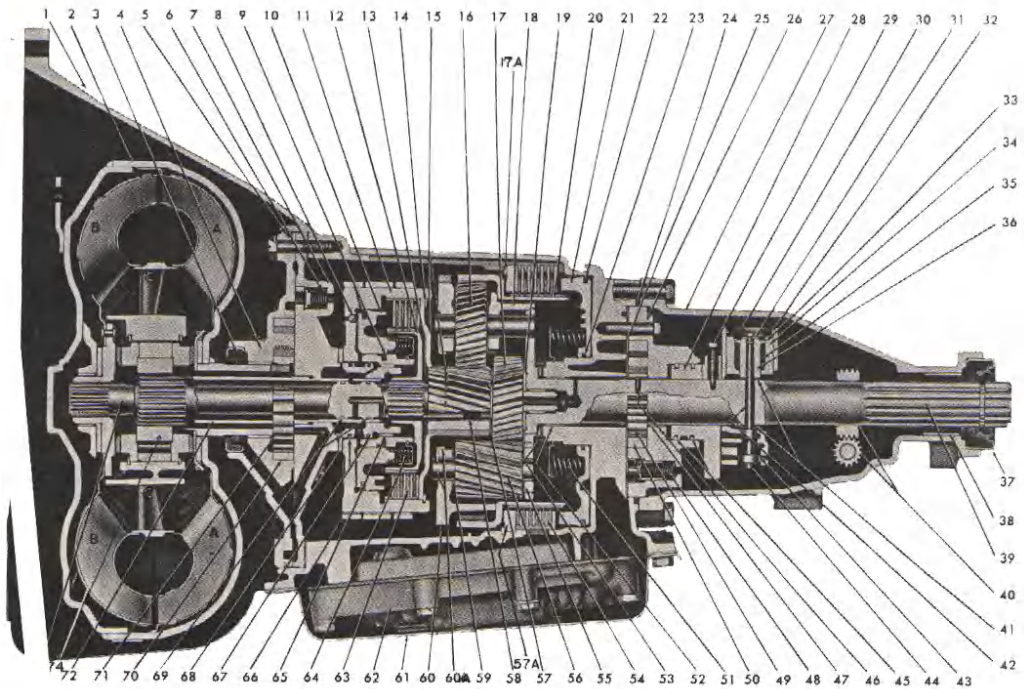


Fig. 1

- | | | |
|--|--|--|
| 1. Caja de la transmisión | 25. Placa de la bomba posterior | 51. Resorte de retomo, retenedor y aro del retenedor del pistón de retroceso |
| 2. Convertidor | 26. Bomba posterior | 52. Buje de la caja posterior de la transmisión |
| 3. Conjunto del sello de la bomba delantera | 27. Extensión | 53. Cojinete de impulso del eje de salida |
| 4. Cuerpo de la bomba delantera | 28. Cubo del regulador | 54. Empaquetadura del embrague de retroceso |
| 5. Sello de la bomba delantera | 29. Tornillo fijador del cubo del regulador | 55. Arandela de empuje del piñón |
| 6. Válvula de la lubricación | 30. Cuerpo del regulador | 56. Piñón planetario ancho |
| 7. Tapa de la bomba delantera | 31. Grapa retenedora del eje del regulador | 57. Arandela de empuje |
| 8. Bola de la válvula desahogo del embrague | 32. Aro retenedor exterior del regulador | 58. Buje del engranaje planetario de baja (estriado) |
| 9. Sello interior y exterior del pistón del embrague | 33. Aro retenedor interior del regulador | 59. Arandela de empuje del piñón |
| 10. Pistón del Embrague | 34. Paso exterior del regulador | 60. Trinquete |
| 11. Tambor del embrague | 35. Resorte del regulador | 60a Trinquete y eje de piñón |
| 12. Cubo del embrague | 36. Paso interior del regulador | 61. Cubeta para el aceite |
| 13. Arandela de empuje del cubo del embrague | 37. Sello posterior del aceite en la extensión | 62. Cuerpo de la válvula |
| 14. Aro retenedor de la tapa del embrague | 38. Buje posterior de la extensión | 63. Conjunto de placas del embrague de alta |
| 15. Conjunto del engranaje planetario de baja y la tapa del embrague | 39. Eje de salida | 64. Resorte de retomo, retenedor y aro del retenedor del pistón del embrague |
| 16. Piñón angosto | 40. Engranaje impulsor e impulsado del velosimento | 65. Buje del tambor del embrague |
| 17. Engranaje planetario de entrada | 41. Resorte del eje del regulador | 66. Banda de baja |
| 17a Anillo de retención | 42. Eje del regulador | 67. Sello del embrague de alta |
| 18. Alojamiento de los engranajes planetarios | 43. Válvula del regulador | 68. Arandela de empuje del tambor del embrague |
| 19. Arandela de empuje del engranaje planetario de entrada | 44. Grapa retenedora de la válvula del regulador | 69. Sello del eje de la turbina |
| 20. Corona dentada | 45. Aros de sello del cubo del regulador | 70. Engranaje impulsado de la bomba delantera |
| 21. Pistón de retroceso | 46. Pasador fijador de la bomba posterior | 71. Engranaje impulsor de la bomba delantera |
| 22. Sello exterior del pistón de retroceso | 47. Buje de la bomba posterior | 72. Eje del estator |
| 23. Sello interior del pistón de retroceso | 48. Válvula de cebado de la bomba posterior | 73. Eje de entrada |
| 24. Aro del sello exterior | 49. Engranaje impulsor de la bomba posterior | 74. Embrague de rodillos |
| | 50. Engranaje impulsado | |

Fuera de la misma hay otros dos componentes los cuales están incluidos en una extensión de aluminio atornillada a la parte de atrás de la caja: la bomba posterior del aceite, y el regulador. En esta transmisión solamente se usa una banda, la de baja, que rodea el tambor del embrague de alta. La caja de la transmisión y el alojamiento del convertidor forman una sola pieza de aluminio.

Para que el alumno se dé una idea de las diferentes partes que forman cada uno de los principales componentes, en las figuras 2 y 3 aparecen las mismas, en la posición que ocupan con respecto a la caja y la extensión excepto el conjunto de las válvulas de control. Su numeración corresponde a la indicada en la parte baja de las figuras. 2 y 3. Una vez que el alumno se ha familiarizado con los componentes de la transmisión, pasemos a explicar las funciones que ellos tienen individualmente, comenzando por el extremo anterior de la transmisión, que es el que queda más cerca del motor.

Convertidor de Torque

En la transmisión mostrada en la Fig. 1, el convertidor de torque es de diseño convencional soldado, compuesto de tres elementos; por consiguiente, no es posible repararlo. Se trata de un sistema impulsado por fluidos y sus tres elementos son los siguientes:

Una bomba o miembro impulsor A, formado por una serie de paletas curvas colocadas en forma radial en el interior del alojamiento del convertidor, impulsado por el motor a través de una placa impulsora flexible atornillada al volante del motor. Un aro interior fija las paletas en su sitio y forma un conducto para el fluido. Las paletas se curvan hacia atrás en sentido contrario al de la rotación normal del alojamiento y bomba del convertidor, proporcionando al aceite una mayor aceleración a medida que sale de la caja de la bomba.

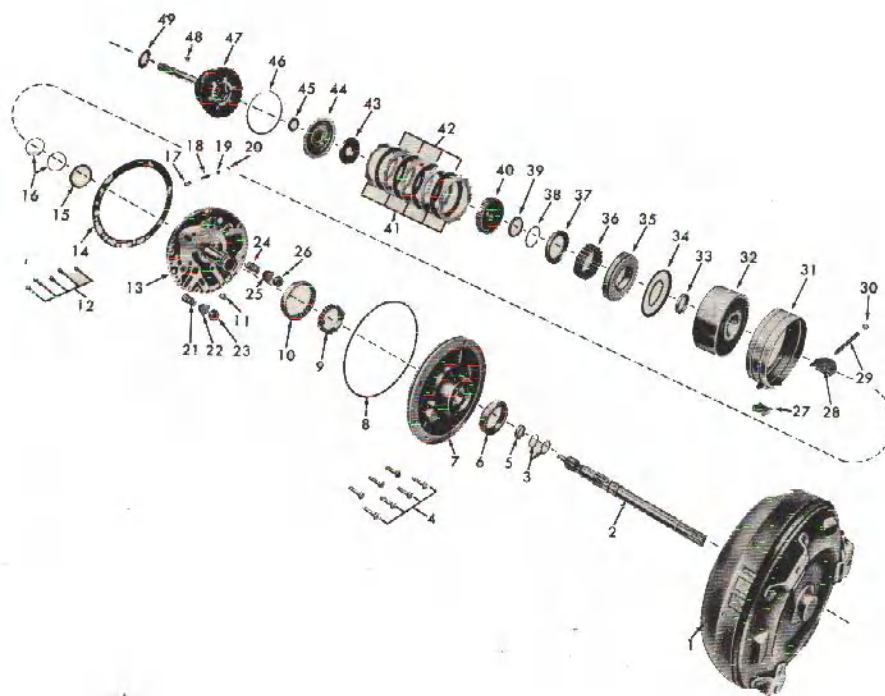


Fig.2 Partes contenidas en la caja de la transmisión

- | | | |
|--|--|---|
| 1. Conjunto del convertidor | 16. Sello del embrague de alta | 32. Tambor del embrague |
| 2. Eje de entrada | 17. Válvula de cebado de la bomba delantera | 33. Buje del tambor |
| 3. Sello del aceite en el eje de entrada | 18. Resorte de la válvula de cebado | 34. Sello interno y externo |
| 4. Pernos de fijación y sellos anulares de la bomba delantera | 19. Arandela de resorte de la válvula de cebado | 35. Pistón del embrague |
| 5. Buje del engranaje planetario de baja para el aceite | 20. Pasador retenedor del resorte de la válvula de cebado | 36. Resorte de retomo del embrague |
| 6. Sello de la bomba delantera | 21. Resorte de la válvula de desvío del enfriador del aceite | 37. Asiento del resorte |
| 7. Cuerpo de la bomba delantera | 22. Válvula de desvío del enfriador de aceite | 38. Anillo del resorte |
| 8. Sello entre la bomba delantera y la caja | 23. Asiento de la válvula de desvío | 39. Arandela de empuje |
| 9. Engranaje impulsor de la bomba delantera | 24. Resorte de la válvula de desahogo de la presión del lubricante | 40. Cubo del engranaje |
| 10. Engranaje impulsado de la bomba delantera | 25. Válvula de desahogo de la presión del lubricante | 41. Placas impulsoras del embrague (onduladas) |
| 11. Válvula de sincronización para cambio descendente | 26. Asiento de la válvula de desahogo | 42. Placas impulsoras del embrague (planas) |
| 12. Tornillos fijadores de la tapa de la bomba delantera | 27. Conector de aplicación | 43. Arandela de empuje |
| 13. Tapa de la bomba delantera y eje del estator del convertidor | 28. Conector de anclaje | 44. Conjunto del engranaje de baja y tapa del embrague |
| 14. Junta de la bomba delantera | 29. Tormillo de ajuste | 45. Arandela de empuje |
| 15. Arandela de empuje del tambor del embrague | 30. Tuerca del tornillo de ajuste | 46. Aro retenedor de la tapa del embrague |
| | 31. Banda de baja | 47. Conjunto de alojamiento de los engranajes planetarios y el eje de entrada |
| | | 48. Pasador de la bomba posterior |
| | | 49. Cojinete de empuje |

Una turbina o miembro impulsado B, tiene también una serie de paletas colocadas radialmente en un casco exterior con un aro interior para fijar las mismas; no hay conexión mecánica entre la turbina y la bomba. Las paletas se curvan en dirección opuesta a la de las paletas de la bomba para absorber la mayor energía posible del aceite mientras pasa de ésta a la turbina, cuyo aro interior está acoplado por estrías al eje de entrada (73 en la Fig. 1).

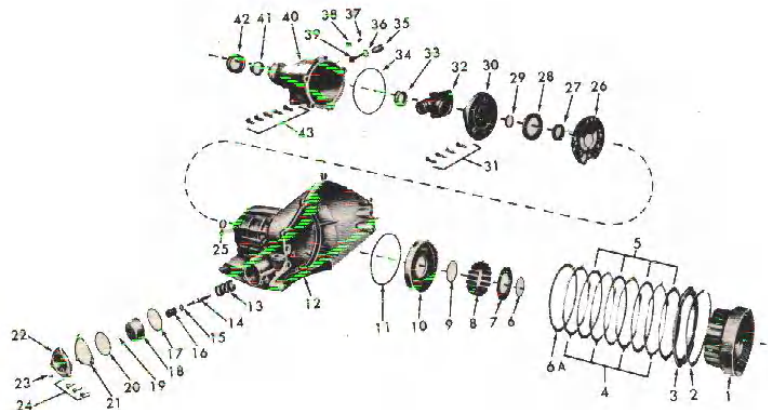


Fig.3 partes contenidas en la extensión

- | | | |
|---|--------------------------------------|--|
| 1. Corona dentada del retroceso | 14. Varilla del pistón | 29. Buje del cuerpo de la bomba |
| 2. Anillo de resorte de las placas del embrague | 15. Asiento de resorte | 30. Cuerpo la bomba |
| 3. Placa de presión del embrague | 16. Resorte de aplicación del pistón | 31. Pernos de fijación |
| 4. Placas de reacción del embrague | 17. Sello del pistón | 32. Conjunto de regulación |
| 5. Placas impulsoras del embrague | 18. Pistón del servo | 33. Engranaje impulsor del velocímetro |
| 6. Anillo de resorte | 19. Retenedor | 34. Sello de la bomba |
| 6a. resorte de acero ondulado | 20. Sello de la tapa | 35. Conexión del eje del velocímetro |
| 7. anillo de retención de los resortes de retorno | 21. Junta de la tapa | 36. Sello de aceite |
| 8. Resortes de retorno | 22. Tapa del servo | 37. Tornillo fijador |
| 9. Sello interior del pistón | 23. Tapón de la tapa | 38. Placa de fijación |
| 10. pistón del embrague de retroceso | 24. Tornillo de la tapa servo | 39. Engranaje impulsor del velocímetro |
| 11. Sello exterior del pistón | 25. Buje de la tapa de transmisión | 40. Extensión de la transmisión |
| 12. Caja de transmisión | 26. Placa de fricción de de la bomba | 41. Extensión de la transmisión |
| 13. Resorte de retorno del pistón del servo | 27. Engranaje impulsor | 42. Sello de aceite |
| | 28. Engranaje impulsado | 43. Pernos fijadores de la extensión |

El estator o miembro de reacción C, compuesto de un aro exterior de diámetro mucho menor que la bomba o la turbina, también está provisto de una serie de paletas curvas sostenidas en su sitio por un aro o cubo interior. Las paletas hacen cambiar la dirección del aceite descargado desde la turbina, que ahora fluye en el sentido de la rotación normal de la bomba. El estator está unido a la caja de la transmisión por un embrague de rodillos, de accionamiento en un solo sentido, esto es, que le permite girar solamente en el sentido de la rotación normal de la bomba. El embrague fija el estator a la caja, para evitar que gire en sentido contrario.

Funcionamiento del Convertidor

Los elementos del convertidor de torque, bomba, turbina y estator, están incluidos en un alojamiento soldado, completamente lleno del fluido de la transmisión (Fig. 4). Esta unidad funciona alternativamente como un convertidor (multiplicador de torque) y como un acoplamiento hidráulico. Es decir, su diseño permite el paso del fluido desde la bomba a la turbina y de nuevo a la bomba por el estator, por lo que hay máxima multiplicación del torque (ligeramente por encima de la proporción dos a uno) cuando el coche comienza a moverse desde la posición de reposo.

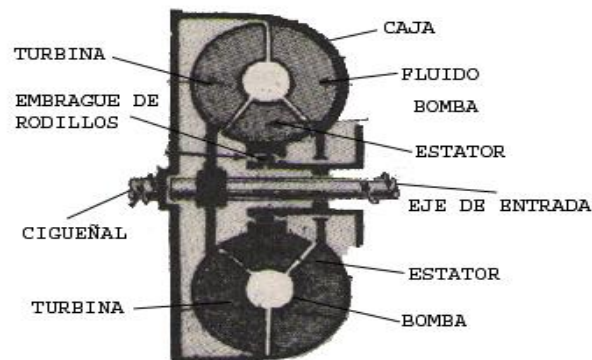


Fig. 4 Elementos del convertidor

Sin embargo, a medida que aumenta la velocidad de la turbina, esta multiplicación gradualmente disminuye hasta alcanzar el punto en que la proporción entre la velocidad de la turbina y la de la bomba es casi igual; esto se conoce como el "punto de acoplamiento". El convertidor actúa entonces como un acoplamiento hidráulico. Para ello, funciona de la siguiente manera: cuando se pone en funcionamiento el motor, con el coche aún inmóvil el cigüeñal hace girar el alojamiento del convertidor que contiene las paletas de la bomba. A medida que ésta gira, el fluido es lanzado radialmente hacia afuera por la fuerza centrífuga. El conducto curvo formado, por el alojamiento de la bomba, dirige el paso del fluido hacia adelante a fin de que entre en la turbina (véanse las flechas curvas de la Fig. 5). Cuando el fluido golpea las paletas de la turbina, ésta gira e imparte su movimiento al eje principal de impulso.

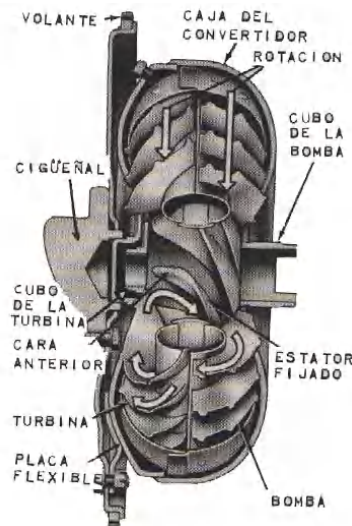


Fig.5 Fase de multiplicación del torque

Mientras la turbina se mueve a velocidades relativamente bajas y multiplica el torque, el impacto del fluido que pasa de la bomba a la turbina, al golpear la cara frontal de las paletas del estator, tiende a hacer que éste gire en la dirección opuesta a la que siguen la bomba y la turbina. Sin embargo, esto se evita por medio del embrague de rodillos con accionamiento en un sólo sentido; en estas condiciones, sólo la bomba y la turbina giran en el sentido indicado por las flechas rectas en la Fig. 5. El convertidor funciona; entonces como multiplicador del torque.

Cuando la turbina alcanza una velocidad casi igual a la de la bomba, el fluido que pasa de la turbina a la bomba golpea la cara posterior de las paletas del estator, y como éste puede girar en la misma dirección de la bomba mediante, el embrague de rodillos entonces comienza a dar vueltas junto con la bomba y la turbina, como indican las tres flechas rectas en la figura 6. Siempre que la turbina mantenga igual o mayor velocidad que la bomba, el convertidor funcionará como un eficiente acoplamiento hidráulico.

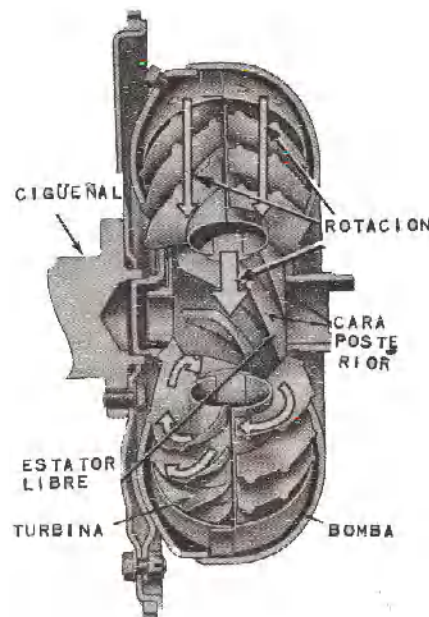


Fig.6 Fase del acoplamiento fluido

Bomba Delantera

Obsérvese en la figura. 1 que inmediatamente después del convertidor hidráulico viene el conjunto de la bomba delantera, que es del tipo común de engranajes y tiene un alojamiento de mayor diámetro el cual sirve de tapa delantera a la caja de la transmisión, como está ilustrado en la figura 7, en la cual aparece el conjunto de la bomba en el momento de ser sacado de la caja. La bomba delantera suministra fluido al convertidor, y además se usa para aplicar los embragues de marcha adelante y de retroceso, para aplicar y soltar la banda de baja, y para que el fluido circule con fines de lubricación y de transferencia de calor (enfriamiento).

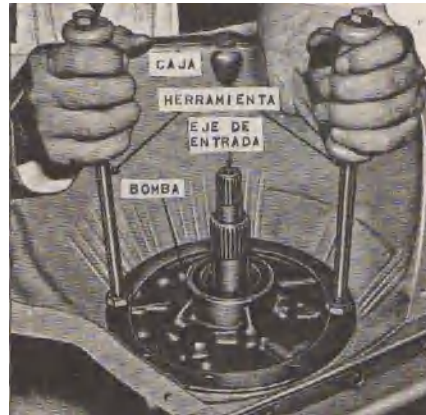


Fig. 7 Extracción de la bomba delantera

Embrague de Alta Velocidad (Directa)

Lo que sigue a la bomba delantera; en la caja de la transmisión (Fig. 1) es el conjunto del embrague de alta velocidad y la banda de baja velocidad que rodea el tambor de dicho embrague. Estas son dos unidades que funcionan independientemente, y el conjunto está acoplado por estrías al eje principal de impulso por lo que se quita junto con este eje. El engranaje de baja velocidad del tren de engranajes planetarios, por ser parte integral de la tapa del embrague, también se quita junto con ésta y el eje principal de impulso como se ilustra en la Fig. 10

Los componentes del embrague de alta están indicados por los números del 32 al 46, inclusive en la

Fig. 2. Es decir, el tambor 32, comprende el cojinete 33, el pistón 35, sus sellos interior y exterior 34, los resortes de retorno del pistón 36 que son sostenidos en su sitio en el cubo del tambor por medio del anillo 37, y el resorte anular 38, el cubo del embrague, que se apoya en la arandela de empuje 39, las placas planas impulsadas 41, acopladas por estrías al interior del tambor del embrague, las placas impulsoras 42, acopladas por estrías al cubo del embrague 40 y sostenidas en su sitio por la arandela de empuje 43, el conjunto de engranaje planetario de baja y la tapa del embrague 44, la arandela de empuje 45, y el anillo de retén 46.

Este embrague se aplica por presión hidráulica y se suelta por la acción de los resortes cuando cesa la presión.

Banda de Baja Velocidad

La banda de baja velocidad (31 en la Fig. 2) está colocada alrededor del tambor de embrague y se fija a la caja de la transmisión por medio de los conectores 27 y 28, el tornillo de ajuste 29, y la tuerca 30. La banda es actuada hidráulicamente por medio de

un servo incluido en una cavidad en un lado de la caja de la transmisión. Los componentes de este servo aparecen enumerados en la Fig. 11, la banda se aplica por presión hidráulica contra el pistón del servo de baja, y se separa por la fuerza de los resortes al cesar la presión.

Como puede verse en la Fig. 8, la bomba delantera consiste en un alojamiento en forma de disco provisto de una cavidad situada excéntricamente en la cual giran dos engranajes (A y B). En la cavidad se encuentra un tabique (C) en forma de media luna, colocado de tal manera que divide parcialmente la cavidad en dos cámaras.

La cámara interior está concéntrica con respecto al cubo D del alojamiento de la bomba, y alberga el engranaje interior o impulsor A acoplado por el cubo al alojamiento del convertidor para ser impulsado por el motor. El calibrador mostrado en la Fig. 8, sirve para medir el espacio entre los dientes del engranaje B y el tabique C.

La cámara exterior está excéntrica con respecto al cubo del alojamiento y en ella se aloja el engranaje exterior o impulsado B. Los dientes de los engranajes interior y exterior engranan completamente en el punto E, directamente opuesto a la parte más gruesa del tabique C, formando una separación entre el lado de entrada (succión) y el lado de salida (descarga) de la bomba.



Fig. 8 Componentes de la bomba

Funcionamiento de la Bomba

Al funcionar el motor hace girar el engranaje impulsor de la bomba, que a su vez mueve el engranaje impulsado (Fig. 9). Como indican las flechas, la rotación de los engranajes crea entonces un efecto de succión en el lado de entrada, para aspirar fluido del colector de la cubeta del aceite. El fluido entra en la cámara A de la bomba y fluye por los espacios entre los dientes de los engranajes y el tabique hacia la cámara B. El aceite sale de la cámara por la salida de la bomba y entra en el sistema de control hidráulico de la transmisión como se explicara más adelante en esta lección.

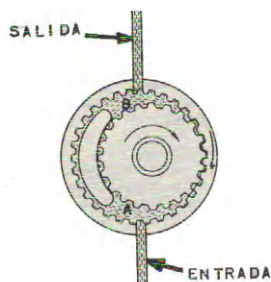


Fig. 9 Paso del aceite por la bomba

Conjunto de Engranajes Planetarios o Satélites

Obsérvese en la Fig. 1 que después del conjunto del embrague y la banda de alta viene el juego de engranajes planetarios, cuyas piezas principales son: el conjunto del engranaje planetario de baja y la tapa del embrague 15; tres piñones satélites angostos 16; tres anchos 56; engranaje satélite de entrada 17; engranaje de retroceso 20; y alojamiento de los engranajes planetarios 18. El engranaje satélite 17, se aplica al extremo posterior del eje principal de impulso 73.

En la Fig. 12 aparece una vista ampliada del conjunto de los planetarios en la cual los diversos componentes se numeran tal como aparecen en la lista más abajo.

El engranaje planetario de baja, es parte del conjunto del embrague de alta como ya mencionamos, gira libremente hasta que se aplica la última banda; el engranaje planetario de entrada se conecta con los tres piñones anchos y éstos a su vez se engranan con los tres angostos y de este modo el engranaje de entrada y los piñones angostos giran siempre en la misma dirección. Por ejemplo, si el engranaje de entrada gira en el sentido de las manecillas del reloj (con la transmisión vista desde el frente) impulsará los piñones anchos en sentido contrario, mientras los angostos girarán en la dirección del reloj. Estos últimos también se engranan con el engranaje planetario de baja y con el engranaje de retroceso (Fig. 13).

En la Fig. 1 puede verse que los piñones angostos 16, también se conectan con el engranaje planetario de baja 15 que es parte del conjunto de la tapa del embrague de alta y el engranaje de retroceso 20. La aplicación de la banda de baja en el embrague de retroceso, determina si el eje de salida gira en el sentido del reloj o en el contrario.

Embrague de Retroceso

Obsérvese también en la Fig. 1 que el embrague de retroceso consiste en un pistón 21, provisto de un sello exterior y uno interior 22 y 23; retén de los resortes de retorno del pistón y aro retenedor 51; placas del embrague 54; un resorte hecho de acero, ondulado (6A en la Fig. 3); y una placa de presión (57 A en la Fig. 1). Estas partes se mantienen dentro de la caja por medio de un aro retenedor (17A en la Fig. 1).

El embrague de retroceso es del tipo de disco múltiple (placas), en el cual las placas de acero se acoplan directamente a la caja mientras que las revestidas de material de composición se acoplan al engranaje interno de baja o corona dentada. El pistón del embrague opera dentro de la parte posterior de la caja, y la superficie interior del pistón es sellada a una parte del cubo integral de la placa de ese extremo. La superficie exterior es sellada a la porción torneada de la caja. El pistón es aplicado hidráulicamente y retorna por la acción de una serie de resortes.

Bomba Posterior

La bomba posterior del aceite (26 en la Fig. 1) es del tipo de engranaje y se basa en los mismos principios de construcción y funcionamiento que la bomba delantera, excepto que ésta es mayor y por tanto tiene más capacidad. Se atornilla por fuera de la placa posterior de la caja, estando incluida en un alojamiento hecho de una pieza de aluminio (27 en la Fig. 1). El engranaje de la bomba posterior está acoplado por un pasador (46 en la Fig. 1) al eje de salida, siendo de esta manera impulsado por medio de este eje cuando el vehículo es empujado o remolcado.

La razón por la cual la bomba posterior puede ser menor que la delantera, es que la salida de aquella no se utiliza toda hasta que el vehículo adquiere una velocidad de marcha hacia adelante de cerca de 15 mph. Sin embargo, la bomba más pequeña tiene una relación de vueltas que le da suficiente capacidad para suministrar todo el aceite requerido a las presiones necesarias para el correcto funcionamiento de la transmisión, cuando el vehículo es empujado para poner en marcha el motor. También, como que en esta transmisión se usan dos bombas de aceite, se aprovecha la posterior, de menor tamaño, para aliviar algo de la carga a la bomba delantera y mayor, después que el vehículo ha adquirido suficiente velocidad con la palanca selectora en la posición (drive) de alta o directa.

Para controlar la salida de ambas bombas (delantera y posterior) se utiliza una válvula reguladora de la presión, situada en el cuerpo de las válvulas de control. De esta manera, a diferentes tiempos del funcionamiento una bomba o la otra, o ambas, suministran lo que la transmisión requiere. El conjunto de las válvulas de control será discutido posteriormente en esta lección cuando se explique el sistema de control hidráulico.

Regulador (Governor)

El conjunto del regulador, que comprende las partes 29 a la 36 y de la 41 a la 45 en la Fig. 1, es del tipo de válvula operada centrífugamente y rodea por completo el eje de salida. Se acopla al eje por medio de un tornillo fijador. El cubo del regulador, con sus anillos selladores del aceite, ajusta dentro de una cavidad en la tapa de la bomba posterior del aceite (Fig. 14). En la Fig. 15 se enumeran los componentes del regulador, cuyo objeto es regular la presión del aceite según la velocidad del vehículo.

Control de la Transmisión

El funcionamiento de la transmisión automática Powerglide de aluminio está controlado por una palanca selectora generalmente instalada debajo del timón (Fig. 16). La palanca puede ser colocada en cualquiera de las cinco posiciones que aparecen en un cuadrante ilimitado, marcado: Park, R, N, D, L. La palanca selectora hace mover las palancas del acelerador y de la válvula de control manual en la caja de la transmisión, por medio de un mecanismo de palancas y varillas llamado articulación del cambio manual (Fig. 17).

Park (Estacionamiento) – Cuando la palanca del selector se coloca en "Park", hace mover un mecanismo de trinquete, mediante una articulación de palancas y varillas que fija el alojamiento del tren de engranajes planetarios a la caja de la transmisión, para evitar que el vehículo se mueva. La palanca nunca deberá moverse a la posición de Park cuando el vehículo está en movimiento hacia adelante o hacia atrás, pues la transmisión puede dañarse seriamente.

R (Retroceso) - Esta posición de la palanca selectora se usa cuando se desea hacer retroceder el vehículo.

N (Neutral) - Se usa cuando el coche va a estar parado durante un período de tiempo con el motor funcionando, o cuando es remolcado. También permite acelerar el motor aunque el coche no esté moviéndose.

D (Alta o Directa) - Se usa en casi todas las condiciones de marcha hacia adelante.

L (Baja)-La palanca selectora se coloca en L solamente cuando se necesita aplicar fuerza de tracción extra, como cuando se viaja por nieve o arena, para subir cuestas, o al empujar otro vehículo para hacer funcionar el motor. La posición L también puede usarse para obtener el frenaje adicional del motor cuando se bajan cuestas. La palanca

puede ser cambiada de L a D, o viceversa, cuando el vehículo se mueve hacia adelante a una velocidad de 40 hph o menos.



Fig.10 Conjunto de embrague de alta, engranaje planetario y eje de entrada

Puesta en Marcha Empujando

En general en los coches equipados con transmisiones automáticas el motor sólo puede ser puesto en marcha cuando la palanca selectora está en la posición P o N. De manera que si hay que empujar el coche para ponerle en marcha el motor, coloque se la palanca en N y manténgase allí hasta que el vehículo se mueva a la velocidad de 25 kph; llévese entonces a D la palanca selectora. A esta velocidad la turbina del convertidor está dando vueltas lo suficientemente aprisa para hacer girar la bomba delantera, y la bomba posterior ha desarrollado suficiente presión hidráulica para que la transmisión funcione debidamente. Una vez que el motor comienza a funcionar, llévese la palanca a la posición N y manténgase allí hasta que el motor haya alcanzado su temperatura normal de funcionamiento.

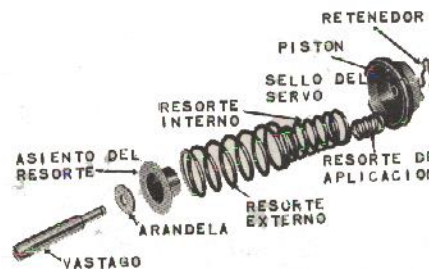


Fig.11 Componentes del servo

Precaución

Cuando se pone en marcha el motor en la forma ya explicada, se recomienda empujar el coche en vez de remolcarlo, porque cuando el motor arranca con la transmisión en D puede acelerar el vehículo lo suficiente para causar una colisión con la parte de atrás del vehículo remolcador.



Fig.12 Conjuntos de los planetarios

1. Placa de fijación
2. Arandela de empuje
3. Eje de piñón
4. Arandela del cojinete

5. Planetario corto
6. Cojinete de agujas
7. Planetario largo
8. Cojinete de empuje

9. Planetario de entrada
10. Arandela de empuje
11. Caja de planetarios y eje de salida

Palancas de Control de la Válvula Manual y Aceleradora

La palanca selectora (Fíg. 16) actúa mediante una articulación las palancas de la válvula manual y la aceleradora (Fig. 17), ubicadas en un lado de la caja de la transmisión. Estas palancas exteriores, a su vez mueven las palancas interiores de control mostradas en la Fig. 18, las cuales están situadas dentro de la caja para operar la válvula aceleradora y la manual, que forman parte del conjunto de la válvula de control; la palanca interior de la válvula manual también mueve la varilla que hace actuar el trinquete de estacionamiento, de acuerdo con la posición que tenga la palanca selectora.

La palanca interna de la válvula aceleradora actúa sobre esa válvula de acuerdo con la posición que tenga el acelerador en el carburador. La palanca de la válvula manual actúa sobre la varilla que mueve el trinquete y la válvula misma, de acuerdo con la posición de la palanca selectora. En la Fig. 19 aparecen los componentes del conjunto de la palanca y el trinquete de estacionamiento.

Cuando la palanca selectora se coloca en la posición de Park, el trinquete (14 en la Fig. 19) se engancha en los dientes en el borde del alojamiento de los engranajes planetarios y el eje de salida (11 en la Fig. 12) a fin de fijarlos a la caja de la transmisión e impedir que el vehículo se mueva. Cuando la palanca se coloca en cualquier posición que no sea Park, el trinquete retrocede por la acción de un resorte para el funcionamiento normal de la transmisión.

Conjunto de la Válvula Moduladora de Vacío

El conjunto de la válvula moduladora de vacío (Fig. 20) se compone de una unidad de vacío A, un émbolo B, un resorte amortiguador C y una válvula moduladora D. La unidad de vacío consiste de un alojamiento cilíndrico herméticamente sellado 1, provisto de un tubo de entrada 2, conectado por una manguera de caucho 3, al tubo de vacío 4, que viene desde el múltiple de admisión del motor (véase inserto), y un acoplamiento roscado externamente 5, con juntas 6. Dentro del alojamiento hay un diafragma accionado por un resorte y un fuelle de goma. La válvula del modulador se une al conjunto de la válvula de control.

La presión del resorte se aplica al diafragma, el cual se apoya contra el émbolo que a su vez se apoya contra la válvula moduladora. El alojamiento de la unidad de vacío se atornilla a un hueco roscado 7, en la caja de la transmisión. De esta manera la válvula moduladora es operada por el vacío del motor que actúa contra la presión del resorte del diafragma.

El conjunto de la válvula moduladora de vacío convierte las presiones producidas por la carga (vacío del múltiple del motor), la presión barométrica (atmosférica) o altura, y la velocidad del vehículo (presión del regulador) en una presión modulada para mantener la presión en el conducto principal (presión de la bomba delantera) en un valor adecuado. Es decir, el conjunto de la válvula moduladora de vacío, controla la presión en el conducto principal de acuerdo con la carga que tenga el motor.

Cuando el motor tiene poca carga, como durante la marcha de holgar con el vehículo inmóvil en el motor se forma un fuerte vacío que dobla el diafragma contra la presión del resorte hacia el tubo de entrada 2, disminuyendo la presión sobre el émbolo y la válvula, y la de la válvula moduladora. A medida que aumenta la carga en el motor, como cuando se viaja cuesta arriba o con el coche lleno de pasajeros, o si el acelerador está muy abierto, disminuye el vacío que actúa sobre el diafragma y aumenta la presión en la válvula moduladora.



Fig.13 Remoción del tren de engranajes planetarios

Si el coche es operado a alturas en las cuales hay muy poca presión barométrica, el fuelle de goma dentro del alojamiento cilíndrico se expande, empujando el diafragma hacia el tubo de entrada del vacío a fin de reducir la presión en el émbolo y la válvula, en proporción a la presión barométrica. A medida que aumenta la elevación sobre el nivel del mar esta presión disminuye. De manera que a una gran altura se reduce la potencia del motor, haciendo falta una reducción proporcional en la presión en el conducto principal de la transmisión para que los cambios se hagan suavemente. La reducción de la potencia del motor se debe a que, a medida que aumenta la altura sobre el nivel del mar la presión de la atmósfera y por consiguiente el peso del aire que entra a los cilindros disminuye.

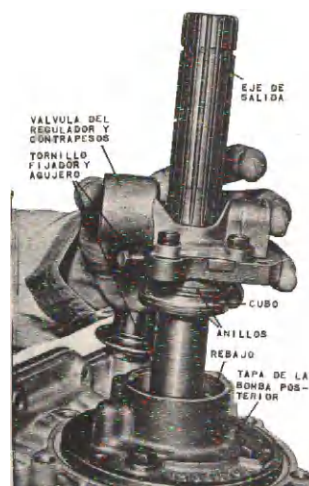


Fig.14 Regulador y bomba posterior

Esto, a su vez, reduce la cantidad de combustible que puede ser consumido, y por tanto la potencia del motor.

A medida que aumenta la velocidad del vehículo, la acción de la fuerza centrífuga hace aumentar la presión del regulador. Esta presión, actuando sobre la válvula moduladora reduce la presión del resorte sobre el diafragma de vacío, el émbolo y la válvula,

disminuyendo así la presión del aceite a medida que aumenta la del regulador (velocidad del vehículo).

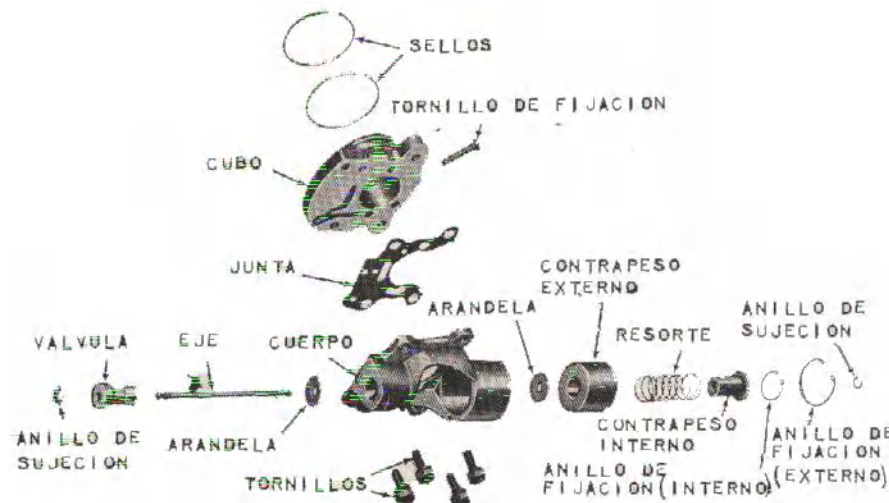


Fig.15 Componentes del regulador

TRANSMISIÓN DE LA ENERGÍA

Y Una vez explicados los componentes mecánicos de la transmisión Powerglide, veamos a continuación cómo ocurre la transmisión de la energía a través de estos componentes cuando la palanca selectora está en R, N, D o L.

Nota: la válvula de control manual, a que nos referimos en la explicaciones que siguen, está situada en el cuerpo de las válvulas de control que será estudiado inmediatamente después de haber explicado la transmisión de la energía.

Transmisión de la Energía en Retroceso (R)

Cuando la palanca de cambios se coloca en R, automáticamente mueve la válvula de control de cambio manual a la debida posición para que el vehículo funcione en retroceso. En estas condiciones el embrague de marcha adelante y la banda de baja se desconectan, aplicándose el embrague de retroceso para mantener fijo el engranaje de esa marcha.

La energía pasa del motor a la turbina del convertidor, el eje de entrada y el engranaje planetario de entrada, a los piñones anchos del tren de engranajes planetarios y de aquí a los piñones angostos, como indican las flechas en la Fig. 21.

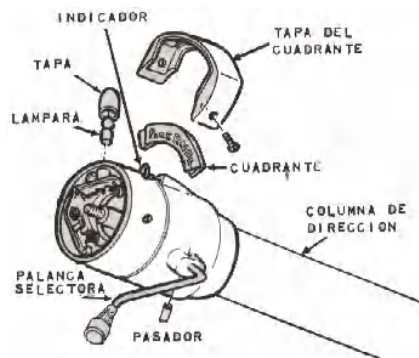


Fig.16 Conjunto de palanca selectora y cuadrante

Ahora bien, por estar los piñones angostos endentados al engranaje de retroceso, que ahora se mantiene fijo por medio del embrague correspondiente, los piñones actúan como engranajes locos que giran alrededor del interior del engranaje de retroceso, en dirección contraria al movimiento del reloj, llevando consigo el alojamiento de los engranajes planetarios y el eje de salida.

Este eje, por consiguiente, ahora gira en dirección contraria al movimiento del reloj, como indican las flechas, y el vehículo retrocede.

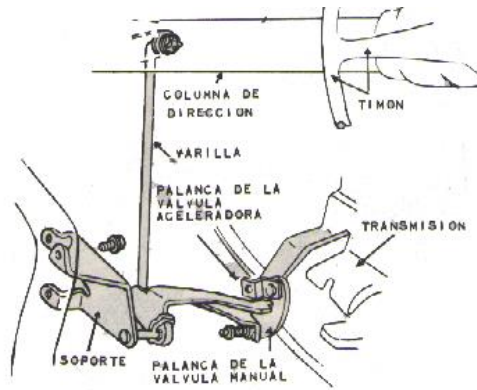


Fig.17 Placas exteriores

Transmisión de la Energía en Neutral (N)

Con la palanca de cambios en la posición N, la transmisión de la energía está indicada por las flechas en la Fig. 22. Obsérvese en esa ilustración que el eje de salida no recibe ninguna fuerza del motor en neutral, debido a que los embragues y la banda de baja se desconectan para que ningún miembro de reacción proporcione un impulso positivo. Todos los engranajes en el tren planetario quedan libres de girar alrededor de sus ejes, de manera que no se transmite movimiento al conjunto de la portadora planetaria y el eje de salida.

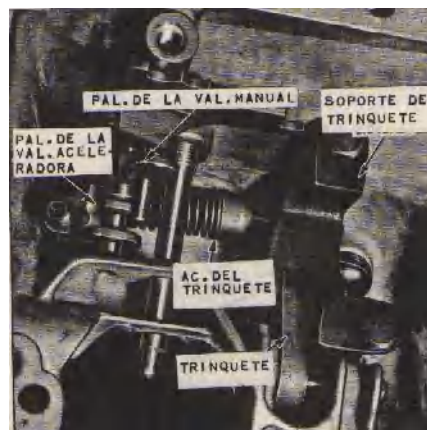


Fig.18 Palancas interiores y trinquete

Transmisión de la Energía en Directa. (D)

Cuando la palanca selectora se coloca en la posición D (directa) la transmisión comienza a funcionar automáticamente en primera o baja velocidad. Para que opere en este engranaje, automáticamente se suelta el embrague de alta y se aplica la banda de baja al exterior del tambor de dicho embrague, en ese caso la energía se transmite como está indicado por las flechas en la Fig. 23.

Con la banda de baja aplicada, el conjunto del engranaje planetario de baja y la tapa del embrague se mantienen fijos. La fuerza del motor pasa entonces por la turbina del convertidor y el eje de entrada, hacia el engranaje de entrada en el tren de engranajes planetarios. Este engranaje de entrada imparte entonces su rotación a los piñones anchos, y por consiguiente a los piñones angostos, puesto que ambos están engranados; los piñones angostos a su vez están engranados al planetario de baja.

Entonces, como que este último engranaje se mantiene fijo por la banda de baja que le está aplicada, los piñones angostos sencillamente dan vueltas como engranajes locos alrededor del engranaje planetario, llevando consigo el alojamiento de los engranes planetarios y el eje de salida, que giran en el sentido del movimiento del reloj, como indican las flechas.

Cuando tiene lugar el cambio ascendente a directa (engranaje de alta) mientras la palanca selectora está en la posición D (Fig. 24), se suelta la banda de baja y se aplica el embrague de alta. El cubo de este embrague, que está acoplado por estrías al eje de entrada, se fija al conjunto del engranaje planetario de baja y la tapa del embrague por medio de las placas del embrague. Este engranaje se conecta con los piñones angostos que a su vez se engranan con los piñones anchos y éstos engranan con el engranaje planetario de entrada que esta copiado al eje de entrada. De manera que entonces como el engranaje planetario de baja y el de entrada giran junto con el eje de entrada en la misma dirección, y el embrague de retroceso está libre, todo el tren de engranajes planetarios da vueltas a igual velocidad que el eje de entrada, por estar el alojamiento de los engranajes planetarios unido al eje de salida, este eje también gira a la misma velocidad y en igual dirección a fin de proporcionar impulso directo.

Transmisión de Energía en Baja (L)

Cuando la palanca selectora se coloca en L (baja), la transmisión comienza por funcionar en primera o baja, y allí permanece hasta que la palanca se mueve a D; esto se debe a que no hay cambio ascendente en L. El funcionamiento de la palanca en esta posición es idéntico al previamente explicado con referencia a la Fig. 23.

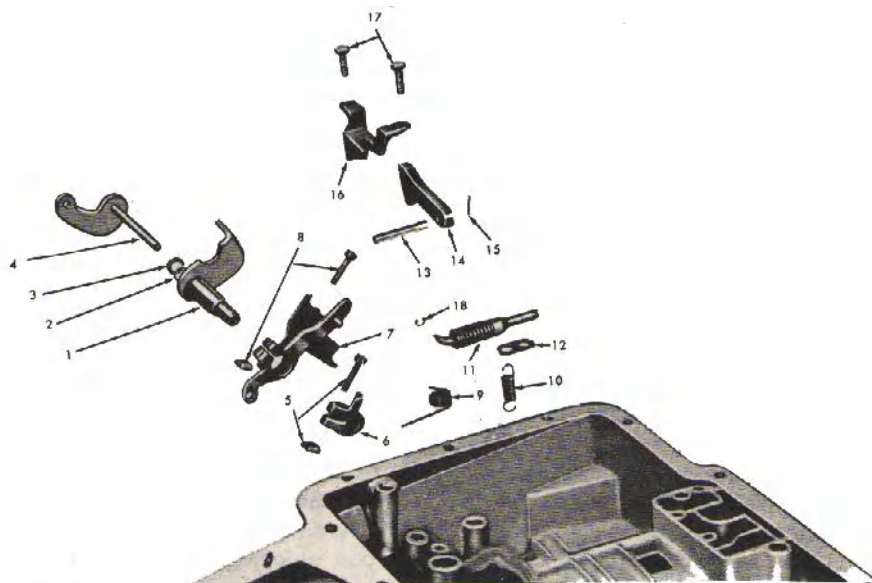


Fig.19 Conjunto del trinquete desarmado

- | | | |
|---|---------------------------------|-------------------------|
| 1. Palanca exterior y eje del selector | 7. Palanca interna del selector | 13. Eje del trinquete |
| 2. Sello de aceite | 8. Tuerca y tornillo fijador | 14. Trinquete |
| 3. Arandela | 9. Resorte de desenganche | 15. Pasador retenedor |
| 4. Eje y palanca de control de la válvula aceleradora | 10. Resorte del selector | 16. Soporte de reacción |
| 5. Tuerca y tornillo fijador | 11. Conjunto del impulsor | 17. Pernos fijadores |
| 6. Palanca interna de control | 12. Retenedor del resorte | 18. Grapa de reten |

CONTROLES Y CIRCUITOS HIDRÁULICOS

La acción automática de los componentes de la transmisión hidráulica Powerglide, es controlada por un grupo de válvulas que operan en perforaciones que tiene un alojamiento de dos piezas llamado el cuerpo de las válvulas de control. En la Fig. 25 aparece una vista ampliada de este cuerpo o caja y las válvulas. Los diversos componentes del conjunto se identifican por números que corresponden a los anotados debajo de la figura

Válvulas de Control

El cuerpo de las válvulas de control está atornillado al fondo de la caja de la transmisión y es completamente accesible: basta quitar el conjunto de la cubeta del aceite. Este cuerpo consiste en una porción superior y una inferior, con una placa intermedia y dos juntas colocadas entre ambas (Fig. 25). Las dos válvulas principales en este conjunto son la válvula manual 25, y la reguladora de la presión 7. La válvula 25 es actuada por una articulación mecánica de la palanca selectora, y controla el funcionamiento de otras válvulas, y por lo tanto el funcionamiento de toda la transmisión.

La válvula de control manual funciona en una perforación en la sección superior del cuerpo de las válvulas. La cara interna de esta sección tiene un laberinto de pasajes por los cuales fluye el aceite cuando funciona la transmisión. La válvula manual recibe la presión del aceite desde la bomba delantera y la desvía por los diversos conductos en la sección superiores según la posición que tenga la palanca selectora, que como previamente explicamos controla la válvula.

Es decir, la válvula manual desvía la presión de la bomba a los dispositivos de control que regulan el funcionamiento de la transmisión en las posiciones D, L y R, de la palanca selectora. En las posiciones N, P y R, la válvula manual queda colocada en tal forma en su alojamiento que obstruye el paso del aceite hacia el servo de la banda de baja y del embrague de alta.

La válvula reguladora de la presión 7, que opera en una perforación en la sección inferior 8 del cuerpo de las válvulas recibe el aceite a presión desde la bomba delantera y se usa como control básico de la presión hidráulica dentro de la transmisión.

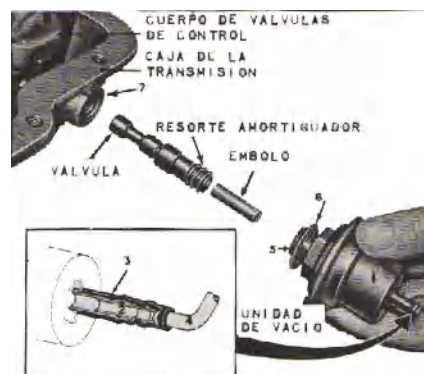


Fig. 20 conjunto de válvula y modulador del vacío

Por ejemplo, cuando la palanca selectora se coloca en la posición D, la válvula manual está colocada de tal manera que la presión de la bomba delantera entra en esta válvula por el conducto 3, fluye por la misma, y sale por el conducto 8 a la válvula del modulador hidráulico (reforzador). La presión del aceite en este punto tiene el mismo efecto que si se aumentara la presión del resorte contra la válvula reguladora de la presión. Esta misma condición existe cuando la palanca del selector se coloca en la posición R.

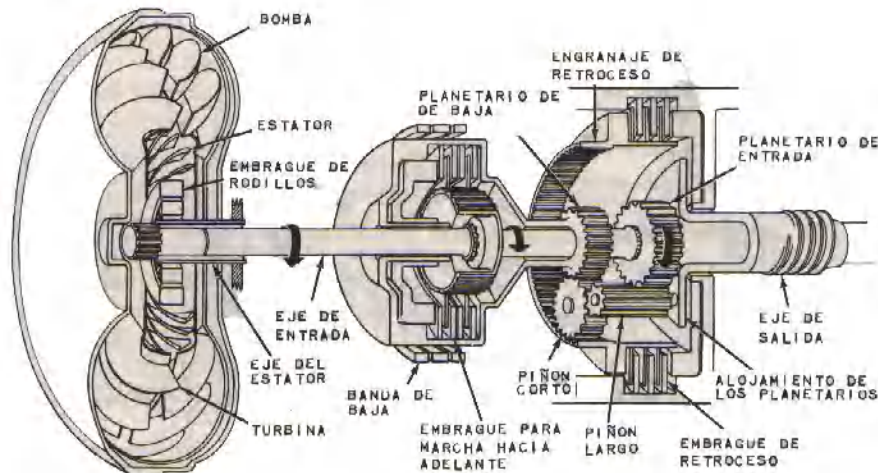


Fig.22 Transmisión de la energía en neutro

El aceite que procede de la bomba entra en la válvula moduladora del vacío por el pasaje 4, pasa por el espacio entre la válvula y el cuerpo de la misma. Cuando alcanza suficiente presión el aceite mueve la válvula contra el fuelle del modulador para regular la cantidad de aceite descargado desde éste por el conducto 9.

Cuando la palanca selectora se mueve a la posición 1, la válvula manual se sitúa de tal manera que el aceite entra a la misma por el conducto 3, sale de ésta por el conducto 10, y entra en la válvula moduladora, alejándola del fuelle a fin de cubrir el conducto 10 y descubrir el 9. De este modo el aceite es desviado hacia la válvula del modulador hidráulico (reforzador), a través de los conductos 9 y 7 a fin de aumentar la presión de la bomba, cualquiera que sea el vacío del motor.

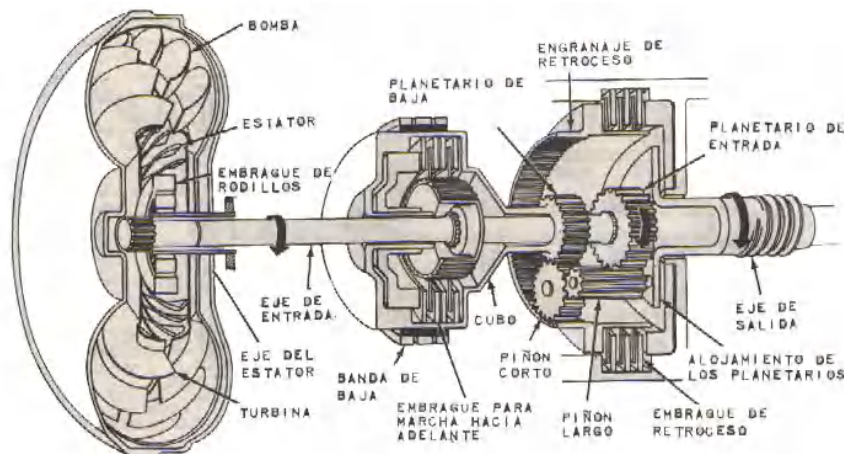


Fig. 23 Transmisión de la energía en baja (L)

No obstante, si por las condiciones en que funciona el motor disminuye el vacío en el múltiple de admisión, la presión de la bomba delantera, actuando por los conductos 3 y 4, moverá la válvula moduladora de nuevo contra el fuelle, por lo que la acción de la válvula moduladora y la presión ejercida contra la válvula, se combinarán para regular la presión del aceite en el modulador.

De acuerdo con la velocidad del vehículo en marcha, el aceite que sale con presión regulada por la válvula del regulador se dirige al conjunto de cambio de baja y directa y la válvula reguladora, a la válvula moduladora del vacío, y a la válvula de sincronización del cambio de alta a baja, lo que se lleva a cabo de la siguiente manera: El aceite que sale de la válvula manual por el conducto 11, pasa por el conducto 12 a la válvula del regulador. El aceite con presión regulada procedente de este último, pasa entonces por el conducto 13 al conjunto del cambio de baja y alta, y la válvula reguladora bajando por el conducto 14 a la válvula moduladora del vacío, y por el conducto 15 a la válvula de sincronización del cambio de alta a baja.

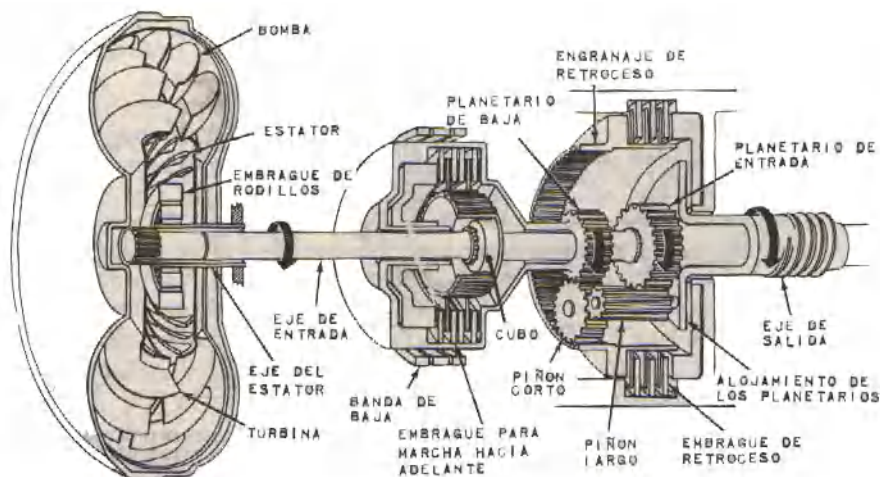


Fig.24 Transmisión de la energía en directa (D)

Esta válvula es accionada por resortes y opera en una perforación en la sección superior de la válvula de control (Fig. 25), siendo su función controlar la velocidad a la cual el servo aplica la banda de baja en las altas velocidades de marcha. Esto ocurre de la siguiente manera:

Obsérvese en la Fig. 26 que a altas velocidades del vehículo, la presión del aceite que entra a la válvula de sincronización del cambio de alta a baja por el conducto 15, vence la presión del resorte para mover la válvula a la posición mostrada en la Fig. 26. Con la válvula en esta posición, el aceite que actúa sobre el servo de baja fluye por el conducto restringido 16, el conducto 17, también restringido, y el conducto 18, antes de llegar al servo de la banda de baja. En estas condiciones, el aceite tiene que pasar pues por dos restricciones separadas en el circuito.

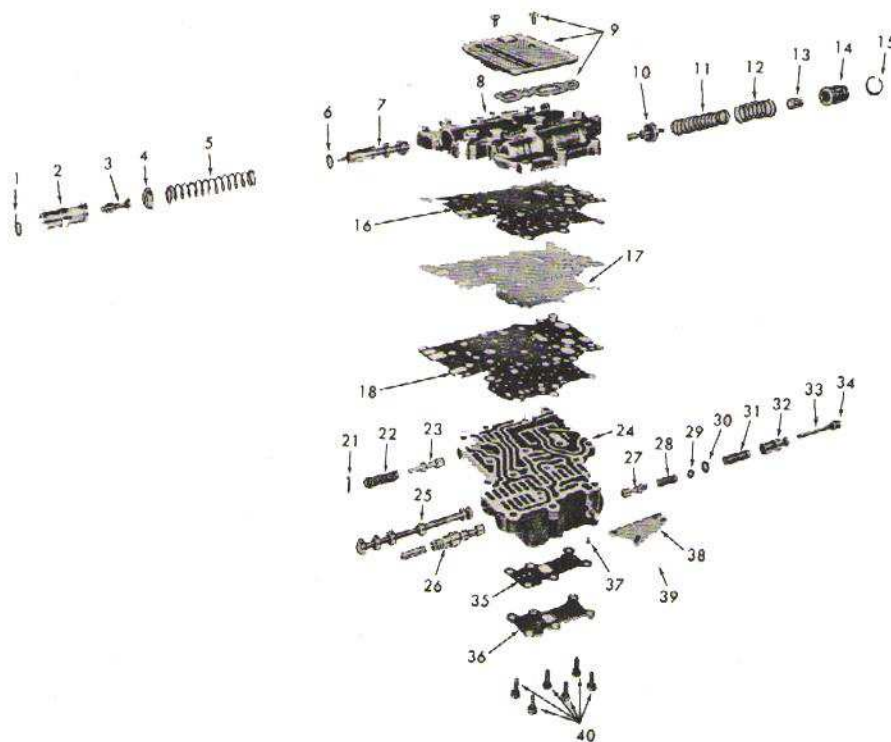


Fig.25 conjunto de las válvulas de control

- | | | |
|---------------------------------------|--|---|
| 1. Aro de resorte | 16. Junta | 30. Arandela de guía |
| 2. Manga de válvula | 17. Placa intermedia | 31. Resorte de la válvula |
| 3. Válvula moduladora | 18. Junta de la placa | 32. Válvula de retención |
| 4. Reten del resorte | 21. Pasador de la válvula de alta y baja | 33. Regulador del resorte de la válvula aceleradora |
| 5. Resorte del regulador | 22. Resorte de la válvula | 34. Tuerca reguladora |
| 6. Asiento del resorte | 23. Válvula de cambio de alta y baja | 35. Junta de placa |
| 7. Válvula reguladora | 24. Cuerpo superior de la válvula | 36. Placa del cuerpo superior |
| 8. Cuerpo inferior de la válvula | 25. Válvula de control manual | 37. Espiga y resorte de la válvula de retención |
| 9. Tornillo fijador y junta | 26. Válvula moduladora de vacío | 38. Palanca de tope |
| 10. Válvula de baja y alta | 27. Válvula del acelerador | 39. Aro de resorte |
| 11. Resorte interior | 28. Resorte el la válvula | 40. Arandela y tornillos de sujeción |
| 12. Resorte exterior | 29. Asiento del resorte | |
| 13. Válvula reguladora de baja y alta | | |
| 14. Manga y tapa de válvula | | |
| 15. Aro de resorte | | |

Por otra parte, durante la marcha lenta del vehículo la presión del regulador no es suficiente para vencer la presión del resorte de la válvula, por lo que ésta se mueve en contra de la presión del regulador. Esto la coloca en tal posición que el aceite a baja presión que se aplica al servo de la banda de baja sigue fluyendo, aunque esta vez por los conductos 19, 17 y 18. Véase que en este caso, la única restricción por que pasa el aceite hacia el servo es la del conducto 17.

Ahora bien, como que el aceite del servo deberá pasar por dos restricciones a altas velocidades del vehículo, la banda de baja no se aplica tan rápidamente como a las bajas velocidades cuando el aceite sólo tiene que pasar por una restricción. Esta ligera demora en la aplicación de la banda de baja a las mayores velocidades del vehículo, da al motor un instante para acelerar después del desembrague, antes de aplicar la banda, lo que es muy importante para evitar conflicto entre el desembrague y la aplicación de la banda.

Habiendo estudiado como circula el aceite procedente de la bomba delantera, cuando la palanca está en las posiciones N o P así como por los diferentes circuitos de las

válvulas, veamos que ocurre en el sistema hidráulico cuando la palanca selectora está en las posiciones D, L o R.

Circulación del Fluido en D (Cambio Ascendente)

Cuando la palanca selectora se mueve a D, la válvula manual se sitúa de tal manera que el aceite puede fluir en el sistema hidráulico de la transmisión (Fig. 26) de la siguiente manera:

Con el motor funcionando, y el vehículo inmóvil, el aceite a presión de la bomba delantera) que entra a la válvula manual por el conducto 3, fluye desde esta válvula por los conductos 11 y 12 a la válvula del regulador, sale por el conducto 13 a las válvulas de baja y de alta (directa) y a la reguladora; por el conducto 20 a la válvula de retención, saliendo de aquí por el conducto 18 para entrar en el servo de la banda de baja con lo cual se aplica ésta y la transmisión está en baja velocidad.

Cuando se oprime el pedal del acelerador para comenzar la marcha del vehículo, el vacío en el múltiple del motor disminuye y el modulador de vacío reacciona para aplicar la presión del aceite a la válvula de retención por los conductos 9 y 7 y a la válvula del modulador hidráulico (reforzador) a través del conducto 7, a fin de aumentar la presión de la bomba. El aceite que pasa del modulador de vacío a la válvula de retención por el conducto 7, sale de esta válvula en cantidad limitada a través del conducto 21 y es aplicado a la válvula de baja y de alta.

Cuando el vehículo comienza a moverse, aumenta la presión en el regulador debido a la fuerza centrífuga que actúa sobre los contrapesos del regulador, y es aplicada a la válvula de baja y alta, a la válvula moduladora del vacío, y a la válvula sincronizadora del cambio descendente (de alta a baja) por los conductos 13, 14 y 15. Según aumenta la velocidad del vehículo, aumenta la presión del regulador, y la presión de éste aplicada al modulador del vacío actúa para reducir la carga en el modulador ayudando al vacío del múltiple y reduciendo la presión de la bomba, al disminuir la presión del aceite del modulador aplicada a la válvula del modulador hidráulico (reforzador) por los conductos 9 y 7.

Si hay la debida relación entre el vacío del múltiple y la velocidad a que marcha el vehículo, la presión del regulador se sobrepone a las fuerzas combinadas del resorte de la válvula de cambios y la limitada presión del modulador aplicada a la válvula de cambios para cambiar su posición. Cuando esta última se mueve de manera que el aceite salga de la misma por el conducto 22 a fin de aplicar el embrague de alta, saldrá también a través de los conductos 23, 24 y 25 para entrar en el servo a fin de soltar la banda de baja, entonces la transmisión hace un cambio ascendente a marcha en directa (alta).

Circulación del Fluido en D (cambio Descendente)

Cuando el vehículo marcha a velocidades por debajo de 60 kph aproximadamente, se puede forzar un cambio descendente si se oprime completamente el pedal del acelerador. Entonces la presión hidráulica actuando en la válvula de retención mueve ésta a una posición en la cual el aceite que sale de la misma fluye por los conductos 20 y 21 hacia la válvula de cambio a baja y alta. Las fuerzas combinadas de estas dos presiones del aceite, más la del resorte de la válvula, se sobrepone a la presión del regulador y mueven la válvula de cambio a su debida posición, para efectuar el cambio descendente al soltarse el embrague delantero (de alta) y aplicar el de baja.

Lo anterior sucede cuando la válvula de cambio a baja y directa, y la reguladora, cortan la presión del aceite al embrague por el conducto 22, y dejando pasar la presión del desembrague por los conductos 23, 24 y 26.

Si el cambio ascendente ocurre a suficientemente alta velocidad del vehículo, la presión del regulador es lo bastante alta en los conductos 13, 14 y 15 para mover la válvula sincronizadora del cambio descendente a la posición en que el aceite aplicado al servo pase por los conductos restringidos 16 y 17, y por el conducto 18 mientras el conducto 19 es bloqueado por la válvula. En estas condiciones; la aplicación de la banda de baja se demora lo suficiente para dar tiempo a desenganchar completamente el embrague de alta y aumentar ligeramente la velocidad del motor antes de que se termine el cambio descendente.

Paso del Fluido en L (Baja)

Con la palanca selectora colocada en la posición L la válvula de control manual queda en la posición que el aceite a presión tiende a salir de esta válvula pasa por el conducto 10 a la válvula moduladora del vacío, y por el conducto 27 a la válvula de cambio a baja y directa. La presión del aceite aplicadora la válvula de cambios, más la presión del resorte, mantiene esta válvula en la posición de cambio descendente cualquiera que sea la presión del regulador que actúe sobre la misma por el conducto 13.

Al mismo tiempo, la presión del aceite aplicada a la válvula moduladora del vacío por el conducto 10, aumenta la presión del modulador aplicada a la válvula del modulador hidráulico (reforzador) por los conductos 9 y 7, para aumentar la presión en el conducto principal. Este aumento se aplica entonces al servo de la banda de baja por los conductos 11 y 18 para que la banda no resbale cuando la transmisión opera la banda de baja.

Paso de fluido e R (retroceso)

Con la palanca selectora colocada en la posición R, la válvula manual se sitúa de manera que el conducto 3, sale por el conducto 8 hacia la válvula del modulador hidráulico (reforzado). También pasa por el conducto 28 al embrague de retroceso, para aplicar el mismo.

La presión en este conducto aumenta por el hecho de que la presión de la bomba asimismo pasa del conducto 3 por el conducto 4 a la válvula moduladora del vacío, y por los conductos 9 y 7 a la válvula del modulador hidráulico (reforzador).

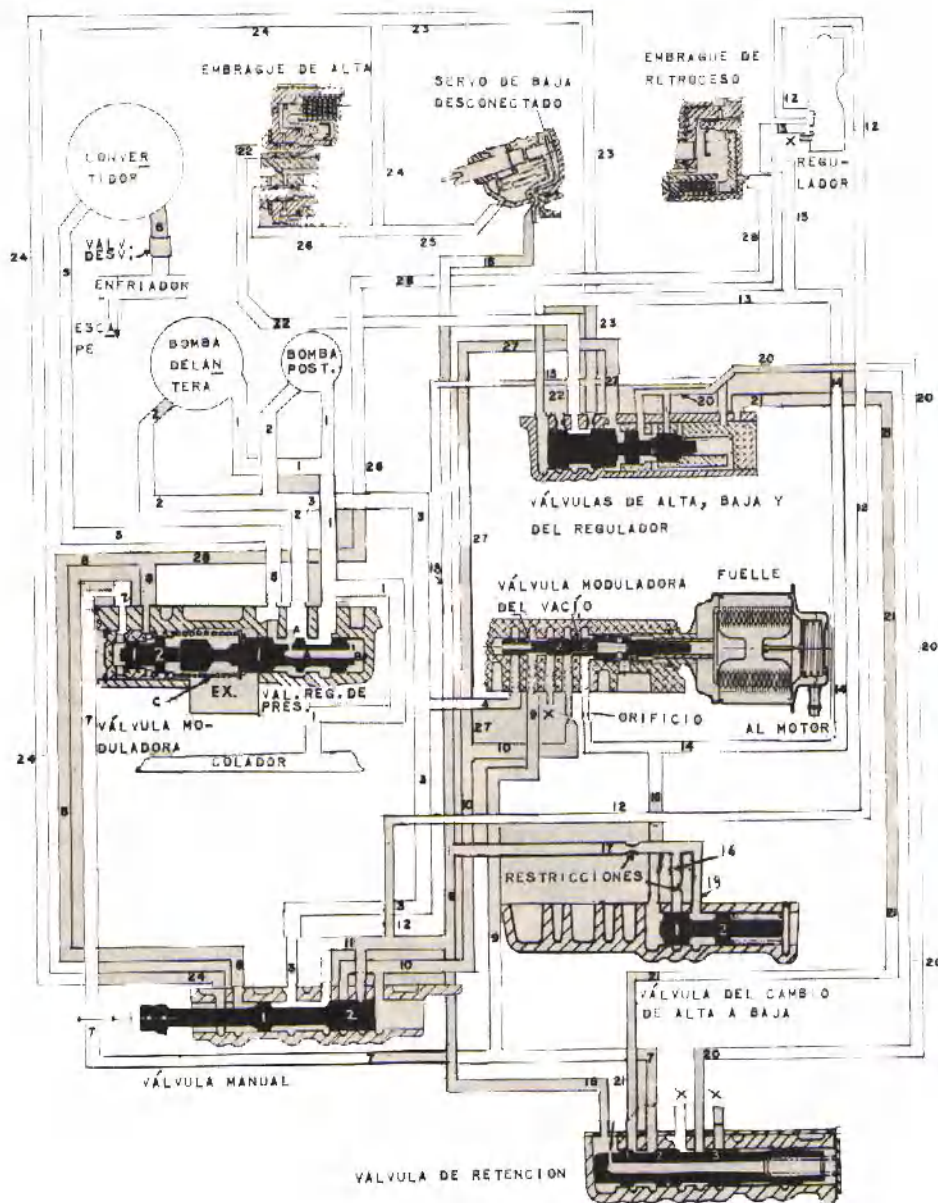


Fig. 26 Sistema hidráulico