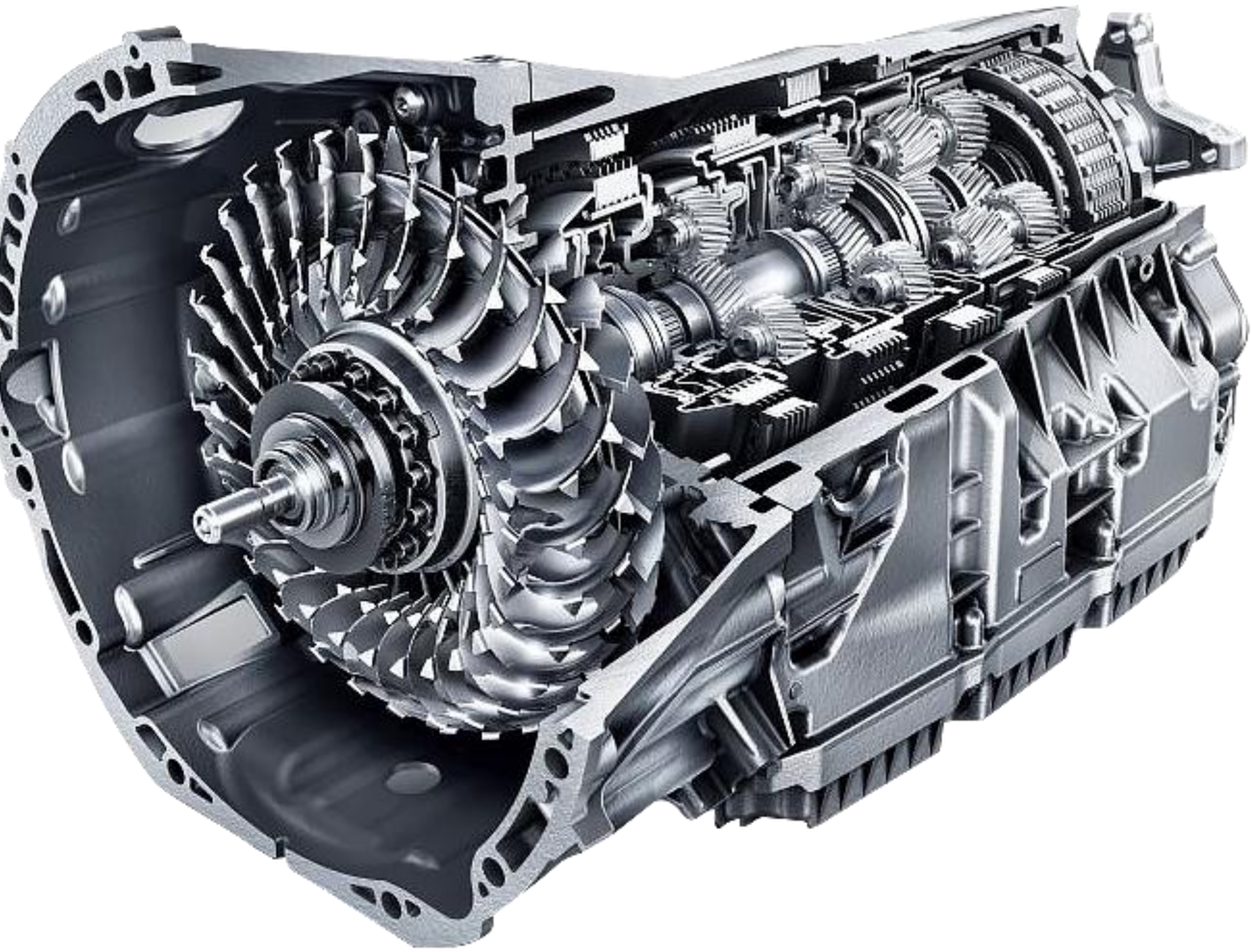
වාහන මෝටර් කාර්මික ශිල්පය 2017/2018

ස්වයංක්‍රිය ගියර් පෙට්ටිය



එම් කේ ජී ජී කිර්තිසිංහ

අංක 250/ඒ/1

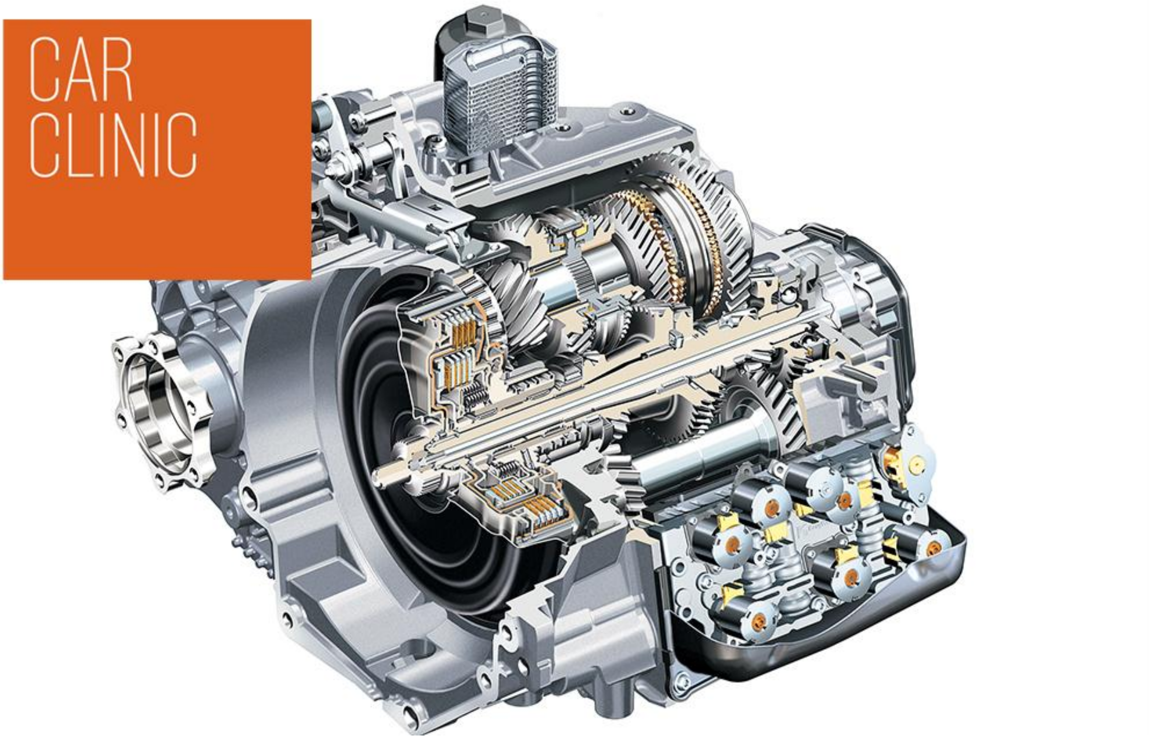
උග්ගල්බොඩ

ගම්පහ

පටුන

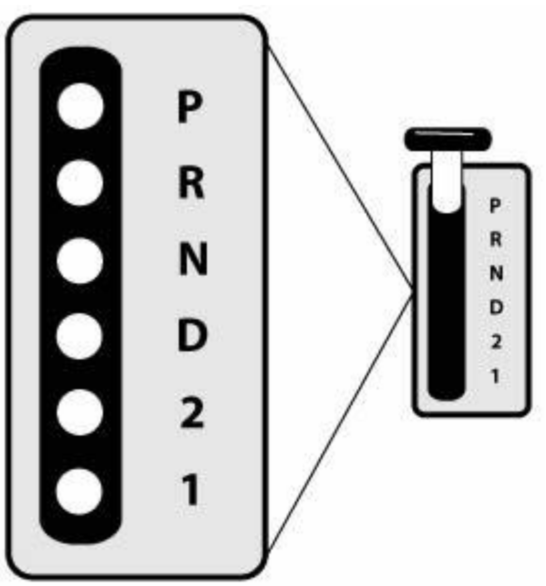
1. ස්වැංක්‍රිය ගියර් පෙට්ටිය හැඳින්වීම.
2. තේරුම් ලිවරය .
3. ස්වැංක්‍රිය ගියර පෙට්ටියක වාසි.
4. ස්වැංක්‍රිය ගියර පෙට්ටියක ක්‍රියා සම්ප්‍රේෂණ පද්ධතියේ මූලික අංග.
5. අර්ධ ස්වැංක්‍රිය ගියර් පෙට්ටිය.
6. ව්‍යාවර්ත පරිවර්තකය.
7. අපිවක්‍රිය ගියර පෙට්ටිය.
8. ගියර අනුපාත ලබා ගැනිම.
9. ධ්‍රාව පාලක පද්ධතියේ මූලික කොටස්.
10. ඉලෙක්ට්‍රෝ හයිඩ්‍රෝලික් ගියර පෙට්ටිය.

ඔටෝ ගියර්පෙට්ටිය Automatic gear box



සාමන්‍ය ගියර පෙට්ටිය ඇති වාහනයක් ධාවනය කිරීමේදි ධාවන තත්වයට අනුව අවශ්‍ය ගියරය තෝරා ගන්නේ රියදුරා විසිනි. ස්වැංක්‍රිය ගියර පෙට්ටියක් ඇති වාහනයක් ධාවනනය කිරීමේදි වාහනය ධාවනය කරන තත්වය මත ගියරය මාරු කිරීමට අවශ්‍ය නොවේ. ධාවන තත්වය අනුව ගියර මාරු වීම ස්වැංක්‍රීයව සිදු වේ. එහෙත් තේරුම් ලීවරය (Selector lever) නමින් හදුන්වන ලිවරයක් රියදුරු අසලවේ. මෙම ලිවරය අවශ්‍ය වන්නේ වාහනය නවතා තැබීම (Park) , ඉදිරියට ධාවනය කිරීම (Drive) , පසුපසට ධාවනය කිරීම (Rivers) යන ආදි වශයෙන් විවිධ අවස්ථා සපුරා ගැනිම සඳහා තේරුම් ලිවරය චලනය කර ගත හැකි පිහිටීම් කිහිපයක් ඇත. එම පිහිටීම් නම් P,R, N ,D ,2 ,1 ලෙස දැක්විය හැක.

තේරුම් ලිවරය (Selector lever)



“ P ” Park (පිහිටීම)

එන්ජිම ක්‍රියාවිරහිත හෝ එන්ජිම පණ ගන්වා නවතා ගැනීමේදි තේරුම් ලිවරය “ P ” පිහිටීමේ තබා ගනී. මෙහිදි එන්ජිම ක්‍රියාකාරීව පැවතුනද බලය ගියර පෙට්ටිය හරහා සම්ප්‍රේශණය නොවේ. ගියර පෙට්ටියේ බලය සම්ප්‍රේශණය කරන දණ්ඩ (Out put shaft) යාන්ත්‍රිකව අගුල් වැටීමක් සිදු වේ. තේරුම් ලිවරය “P” පිහිටීම ගෙන ඒමට ප්‍රථම වාහනය සම්පූර්ණයෙන්ම නිස්චතාවයකට ගෙන ආ යුතුය.

“ R ” Revers (පිහිටීම)

වාහනය පසුපසට ධාවයන කිරීමට අවශ්‍ය වු විට තේරුම් ලිවරය “ R ” පිහිටීමට ගෙන ආ යුතුය. වාහනය සම්පූර්ණයනේම නිශ්චලතාවයට පත්වනතුරු “ R ”පිහිටීමට ගෙන එම් නොකල යුතුය . වාහනය ධාවනය වෙමින් පවතින විට තේරුම් ලිවරය “ R ”පිහිටීමට ගෙන ආවොත් ගියර පද්ධතියට හානි සිදු වේ.

“ N” Neutral (පිහිටීම)

තේරුම් ලිවරය “ N ” පිහිටීමේ ඇති විට ගියර පෙට්ටියේ පඨධාන දණ්ඩ (Out put shaft) හරහා බලය සම්ප්‍රේශණය වීමක් සිදු කෙරේ පණ ගැන්වුම් මෝටරය ආධාරයෙන් වාහනයේ එන්ජිම පණ ගැන්වීමට හැකි වන්නේ තේරුම් ලිවර ය “ p ” හෝ “ N ” අවස්ථාවේ පිහිටා ඇති විටය. එයට හේතුව වන්නේ බැට්ට්‍රියේ සිට පණ ගැන්වුම් මෝටරය දක්වා විදුලි ධාරාවක්

ගලා යාමට ඉඩ සලස්වා ඇත්තේ මෙම පිහිටීම් දෙකෙන් එකක ලීවරය පවතින විටය . මෙය ආරක්‍ෂවට යොදා ඇති උපක්‍රමයකි.

Note :-“ p ” පිහිටීමේ සිට තේරුම් ලීවරය අනෙකුත් අවස්ථාවලට යෙදීමට ප්‍රථම රෝධක පාදිකය පැගීම සිදු කළ යුතුය.

“ D ” Drive (පිහිටීම)

එන්ජිම පණ ගැන්වූ පසු වාහනය ඉදිරියට ධාවනය වීමට පෙර තේරුම් ලීවරය “ D ” පිහිටීමට ගත යුතුය. එසේ ගෙන ආ පසුව තොරක පාදිකය (ඇකිෂිලේටරය) පැගීම හරහා වාහනය ඉදිරියට ගමන් කරයි. ධාවන තත්වය අනුව ගියර් මාරු වීම ස්වැංක්‍රියව සිදු වේ. ආරම්භයේදි අඩු ගියරයක සිට ඉහල ගියරයක් දක්වා ස්වැංක්‍රියව ගියර අනුපාතය හාදා ගනී.

“ 2 ” Drive (පිහිටීම) D2 ,L2

තේරුම් ලීවරය දෙවන පිහිටීමට ගෙන ආ විට ගියර පෙට්ටිය මගින් පලමු හා දෙවන ගියර අතර පමණක් රැදි සිටී. රියදුරු විසින් තොරක පාදිකය පැගුවත් දෙවන ගියරයෙන් ඉදිරියට ගියර මාරු වීමක් සිදු නොවේ. වාහනය දිගු බෑවුමක හෝ කන්දක ධාවනයේදි මෙම පිහිටීමට ලීවරය ගෙන ඒමෙන් ආරක්‍ෂාකාරීව ධාවනය කළ හැක.

" 1 " (පිහිටීම)

වාහනය 30 KMPH වඩා අඩු වේගයකින් බෑවුමක හෝ ආනතිය වැඩි වංගුවක ධාවනය කිරීමේදි පලමු පිහිටීමට ලීවරය ගෙන එමගින් පලමු ගියරයේ පමණක් වාහනය ධාවනය කිරීමෙ හැකියාව ලබා ගත හැක.

සමහාර වාහන වල තේරුම් ලීවරය පිහිටීම දක්වා ඇත්තේ P, R, N. D, I, L ලෙසය. මෙහි 1 අකුරෙන් දෙවන පිහිටීමද L පිහිටීමෙන් පලමු පිහිටීමද නිරූපණය වේ. තවද සමහර වාහනවල තේරුම් ලීවරය පිහිටීම P, R, N. D, D_1, D_2 ලෙස නම්කර ඇත. මෙහි දෙවන පිහිටීම D_2 ලෙසද පලමු පිහිටීම D ලෙසද සදහන් වේ.

ස්වයංක්‍රිය ගියර පෙට්ටියක ඇති වාසි.

1. රියදුරාට ඇතිවන වෙහෙස අඩුකරයි.
2. රියදුරාට වඩා හොද අවධානයකින් වාහනය පැදවිය හැකිය.
3. ගියර මාරු වීම නියමිතව සිදුවන බැවින් ගැස්සීම්වලින් තොරව ධාවනය පවත්වා ගත හැක.
4. අවශ්‍ය අවස්ථාවකදි අඩු ගියර අනුපාතයක් ලබා ගත හැකි වීම.

ස්වයංක්‍රිය ගියර පෙට්ටියක ක්‍රියා සම්ප්‍රේෂණ පද්ධතියේ මූලික ගුණාංග.

1. එන්ජිමේ සිට ගියර පෙට්ටියකරා යාන්ත්‍රික ශක්තිය සම්ප්‍රේශණය කිරීම සදහා වන තරල ඇදුම (Fluid coupling/ Fluid fly wheel) (දියර ගුරු රෝදය) හෝ ව්‍යාවර්ට පරිවර්තකයක් තිබේ. (Torqe convetter) .

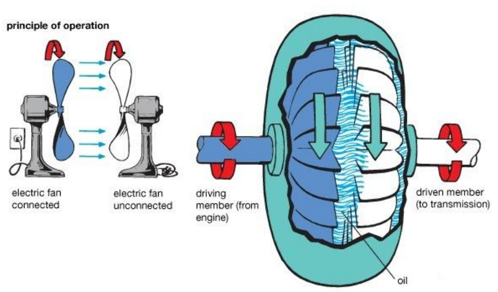
2. ඉදිරි හා පසු ගැසුම් වේග ලබා ගත හැකි අපි චක්‍රිය ගියර පද්ධතිය (Epicyclic gear train)
3. ස්වයංක්‍රිය පාලන සිදු කරන්නා වු දාව විද්‍යුත් පද්ධතියේ මූලික ඒකකය වන්නේ තෙල් පොම්පයයි. තවද පාලන වැල් පටි රෝධක සහ ක්ලචයන් අයත් වේ. විද්‍යුත් දාව පද්ධතියත් නම් ඉලෙක්ට්‍රෝනික පාලන පද්ධතියත් ඇතුළු වේ.

අර්ධ ස්වයංක්‍රිය ගියර පෙට්ටිය (Auto matic gear box)

ප්‍රථමයෙන් නිෂ්පාධනය කර ඇත්තේ ස්වයංක්‍රිය ගියර පෙට්ටිය සහිත වාහන නොව අර්ධ ස්වයංක්‍රිය ගියර පෙට්ටි සහිත වාහනයි. අර්ධ ස්වයංක්‍රිය ගියර පෙට්ටි තුලදි ගියර යෙදිමේ ක්‍රියවලිය රියදුරා විසින් සිදු කරන අතර ක්ලචයේ ක්‍රියාකාරිත්වය ස්වයංක්‍රියව සිදු වේ.

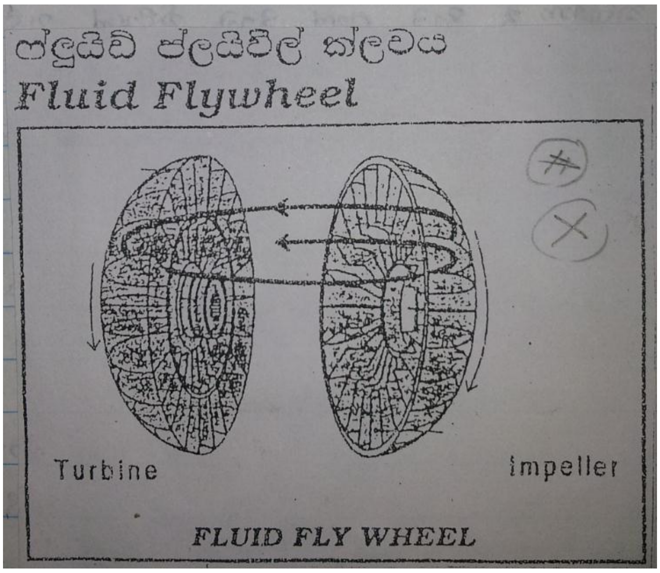
තරල ඇදුම (Fluid coupling / Fluid fly wheel)

තරල ඇදුමේ ක්‍රියාකාරිත්වය විදුලි පංකා දෙකක් ආධාරයෙන් පහසුවෙන්ම තේරුම් ගත හැකිය .

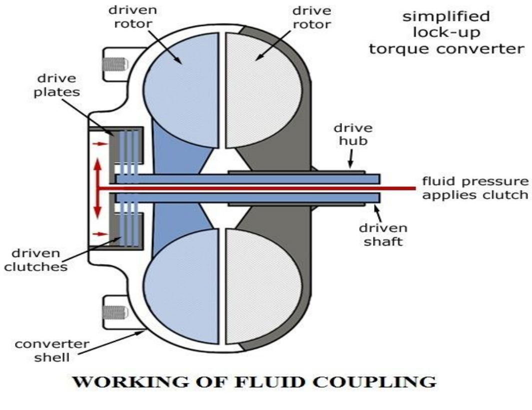


FLUID COUPLING

විදුලි පංකා දෙකක් රූප සටහනේ පෙන්වා ඇති පරිදි එකින් එකට මුහුණලා කිට්ටුවෙන් තබන්න ඉන්පසු එක් විදුලි පංකාවක් පමණක් විදුලි සැපයුමට සම්බන්ධ කරන්න එම පංකාව කරකැවීමට ගත් පසු අනෙක් පංකාවද කරකැවීමට පටන්ගන්නා ආකාරය දැක ගත හැකි වේ. මෙහිදි සිදු වන්නේ කරකැවෙන පංකාව මගින් පංකා දෙක අතර ඇති වායුව කරකවා එම වායුවට චලන ශක්තිය ලබා දි එම වායුව ආධාරයෙන් අනෙක් පංකාව කරකැවීමට තරල ඇදුමේ ක්‍රියාකාරිත්වයද වන්නේ මෙම ආකාරයටයි. එහෙත් මෙහිදි පංකා දෙක වෙනුවට පෙති (Vanes) සහිත විශේෂ හැඩයේ තැටි දෙකක් ශක්ති සම්ප්‍රේශණය සඳහා යොදා ගැනේ. මෙහිදි මාධය ලෙස වායුව වෙනුවට ද්‍රවයක් යොදා ගැනේ.



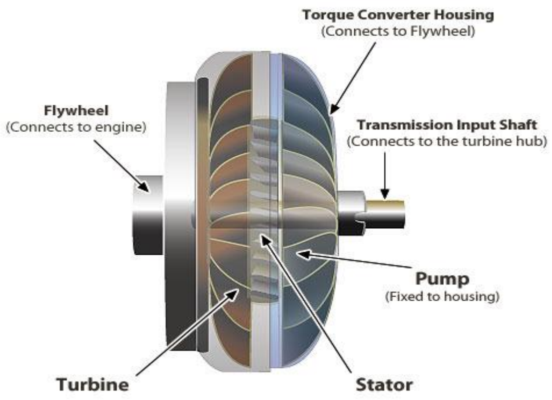
අපිවක්‍රිය ගියරය පෙට්ටි සඳහා සාමන්‍ය රථවලට යොදන ක්ලච්ය යෙදිය නොහැක ඒ සඳහා යොදන්නේ තරල ඇදුමක පහත රූප සටහනෙන් එහි ක්‍රියාකාරීත්වයෙන් පෙන්වා ඇත.

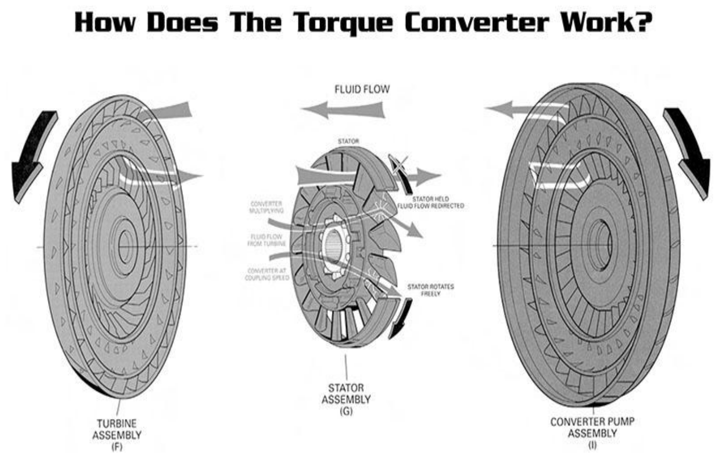


WORKING OF FLUID COUPLING

ඉම්පිලිරය එන්ජිමට සම්බන්ධ කර ඇති අතර එමගින් ඇතිකරන තෙල් පීඩනය හරහා ටර්බයිනය කරකැවේ. තරල ඇදුමේ විශේෂත්වය වනුයේ තෙල් ධාරාව මගින් කරකැවෙන ටර්බයිනය ආපසු හැරී එන්ජිමෙන් කරකැවෙන ඉම්පිලිරයේ වැදිම සිදු වේ. ඉම්පිලිරය කරකැවෙන අතට වැදිමෙන් එන්ජමට යෙදන බලය අඩුය. එබැවින් ශක්තිය අපතේ යාමක් සිදු නොවේ. තරල ඇදුමක් ඇති රථය එන්ජින් වේගය අඩු කරනවිට තෙල් ධාරාව එතරම් ප්‍රබල නොවන අතර එමගින් ටර්බයිනය කරකැවීම දුර්වල වේ. මෙම නිසා ගියරයක් සම්බන්ධව තිබුනත් රථය ගමන් නොකරයි මේ අනුව ත්වාරක පාදිකය පාගන විට (අක්ෂිලේටර පැටලය) පමණක් රථය ධාවනය වේ.

ව්‍යාවර්ථ පරිවර්තකය.





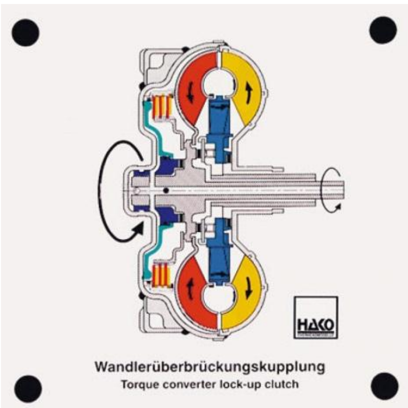
තරල ඇදුමෙහි ඇති ටර්බයිනය හා ඉම්පිලිරය අතරට ස්ටේටරය නම් අමතර රෝධයක් එකතු කර ව්‍යාවර්ථ පරිවර්තකය සකස්කර ඇත. අදවන විට ස්වෑංක්‍රිය ගියර පෙට්ටි ඇති රථ වාහන වලට යොදා ගන්නේ මෙම ව්‍යාවර්ථ පරිවර්තකයයි. මෙහි ඇති වාසිය වන්නේ ගමන ආරම්භයේදි අධික භාරයක් යටතේ ව්‍යාවර්ථ පරිවර්තකය මගින් 2:1 පමන අනුපාතයක් ලබාදේ මෙය අමතර ගියරයක් එකතු කරා හා සමානය. එහෙත් රථයේ වේගය වැඩිවත්ම ගියර අනුපාතය අඩුවි 1:1ක අනුපාත අගයක් ගනී. එවිට එය ක්‍රියා කරන්නේ සාමාන්‍ය තරල ඇදුමකි.

ව්‍යාවර්ථ පරිවර්තකයෙන් ගියර අනුපාතය ලබා ගැනිම.

ව්‍යාවර්ථ පරිවර්තකයක් තුල ටර්බයිනයට හා ඉම්පිලිරයට මැද ස්ටේටරය සවි කිරීමෙන් මෙම ස්ටේටරය සවි වී ඇත්තේ එක් දිශාවකට කරකැවෙන ක්ලචයක් හරහාය. එය ආපස්සට කරකැවීමක් සිදු නොකරයි. තරල ඇදුමේ සහ ව්‍යාවර්ථ පරිවර්තකයේදි ටර්බයිනය මගින් හරවා එන තෙල් පහර ඉම්පිලිරයේ වැදිමේන් වේගය අඩු වේ.

එහෙත් ආරම්භයේදි එන්ජිම වේගයෙන් කරකැවුනත් ටර්බයිනය කරකැවෙන්නේ සෙමෙන්ය. මෙම නිසා තෙල් පහර ස්ටේටරයේ වැදි එය මැද්දෙන් ඈතට වැටේ. රථයේ වේගය වැඩිවන අතර ස්ටේටරය ඒ මගින් කරකැවීමෙන් ස්ටේටරයේ නොවැදි තෙල් පහර එහි සාමන්‍ය ආකාරයට එනම් තරල ඇදුමේ ආකරයට ගමන් කරයි.

ටොක් කන්වටරය සඳහා ලොක් අප් ක්ලච් යෙදිම.



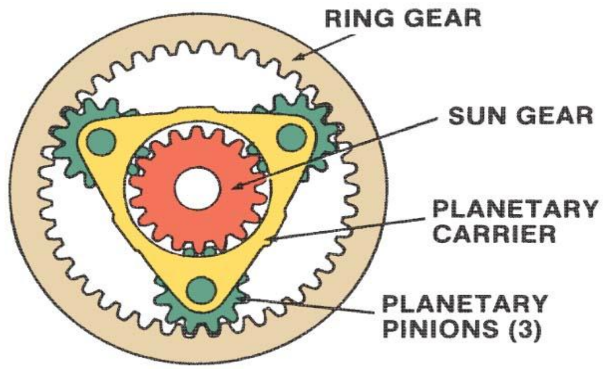
තරල ඇදුම සහ ව්‍යාවර්ථ පරිවර්තකය ටර්බයිනය හා ඉම්පිලිරය ලිස්සා යාම සිදු වේ. මෙය මග හරවා ගැනීම සඳහා ලොක් අප් ක්ලචයක් නිර්මාණය කර ඇත. අඩු වේග වලදි ලොක් අප් ක්ලචය ක්‍රියා නොකරන අතර තෙල් පීඩනය මගින් ක්‍රියාත්මක වන ලයිනරය ආධාරයෙන් ටර්බයිනය සහ ඉම්පිලිරය තනි කොටසක් ලෙස කරකැවේ. බොහෝ විට විදුලියෙන් ක්‍රියාත්මක වන වැලයක් ආධාරයෙන් මෙහි ක්‍රියාකාරිත්වය සිදු වේ.

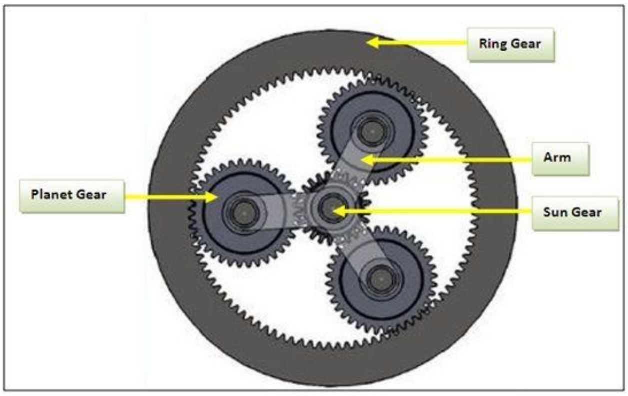
අපිචක්‍රිය ගියර පෙට්ටිය (Epicyclic gear box)

ස්වැංක්‍රිය ගියර පෙට්ටියක් සහිත වාහනවල ඇත්තේ අපිචක්‍රිය ගියර පද්ධතියකි. සරල අපිචක්‍රිය ගියර පද්ධතියක් සමන්විත වන්නේ ප්‍රධාන අංක හතරක් වේ. ඒවා නම්.

1. මුදු ගියරය (Ring gear)
2. හිරු ගියරය (Sun gear)
3. ග්‍රහ ගියර වාහකය (Planetert gear carrier)
4. ග්‍රහ ගියරය (Planet gear)

අපිචක්‍රිය ගියර පෙට්ටිය.

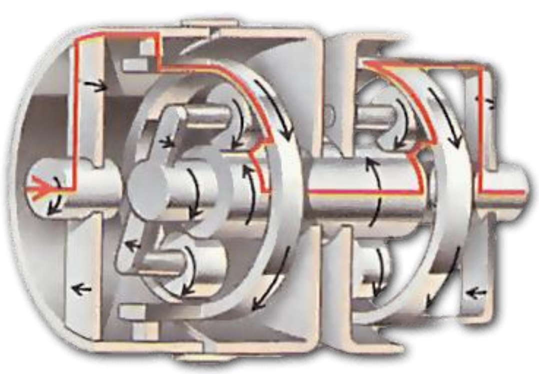




හිරු ගියරය පිහිටා ඇත්තේ ගියර පෙලෙහි කේන්ද්‍ර අක්ෂයේය හිරු ගියරය මත සම දුරින් ග්‍රහ ගියරය පිහිටා ඇති අතර ග්‍රහ ගියර වාහකයේ ඇති ඇණ මත නිදහසේ කරකැවීමට ග්‍රහ ගියරවලට හැකියාව ඇත. ග්‍රහ ගියරවල ඇති හිරු ගියරයේ දැති හා අමිණි ඇණ අතුලට දැති සහිත මුදු ගියරය ග්‍රහ ගියර වටා පිහිටා ඇති අතර මුදු ගියරයේ දැතිද ග්‍රහ ගියරවල දැති සමග අමිණි ඇත.

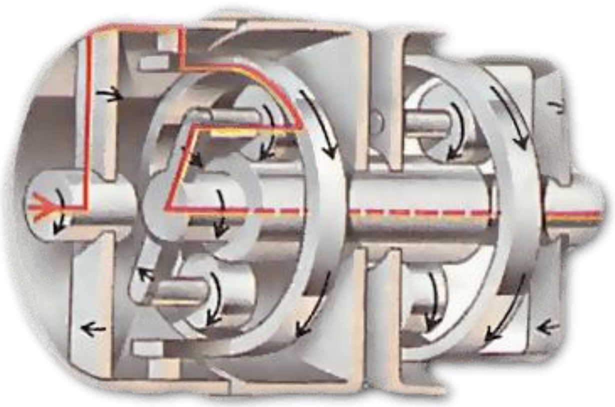
ගියර අනුපාත ලබා ගැනිම.

පලමු ගියර අනුපාතය ලබා ගැනිම.



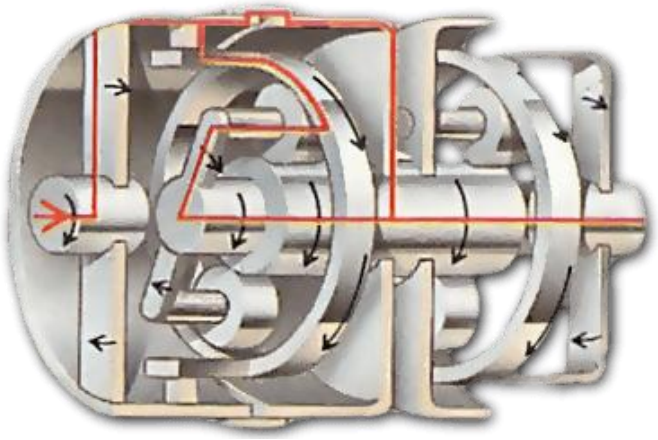
මුදු ගියරය අචලව තබාගන හිරු ගියරයට සම්බන්ධ දණ්ඩය කැරකුම් බලය ලබා දෙයි. මෙවිට හිරු ගියරය මගින් කරකවනු ලබන ග්‍රහ ගියරවලට මුදු ගියරය මත ගමන් කිරීම සිදුවේ. ඒ අනුව ග්‍රහ ගියර වාහකය හිරු ගියරය කරකවනු ලබන දිශාවටම හිරු ගියරයට වඩා අඩු වේගයකින් කරකැවේ. එසේ වුවද එම වේගය අඩවන අනුපාතයට ග්‍රහ ගියර වාහකයේ බලය (ව්‍යාවර්ථ) වැඩි වීම සිදු වේ. මෙහිදි හිරු ගියර දණ්ඩ (ඊශාව) ප්‍රධාන දණ්ඩවන අතර ග්‍රහ ගියර වාහකයට සම්බන්ධ ඊශාව ප්‍රතිධාන ඊශාව වේ.

දෙවන ගියර අනුපාතය ලබා ගැනීම.



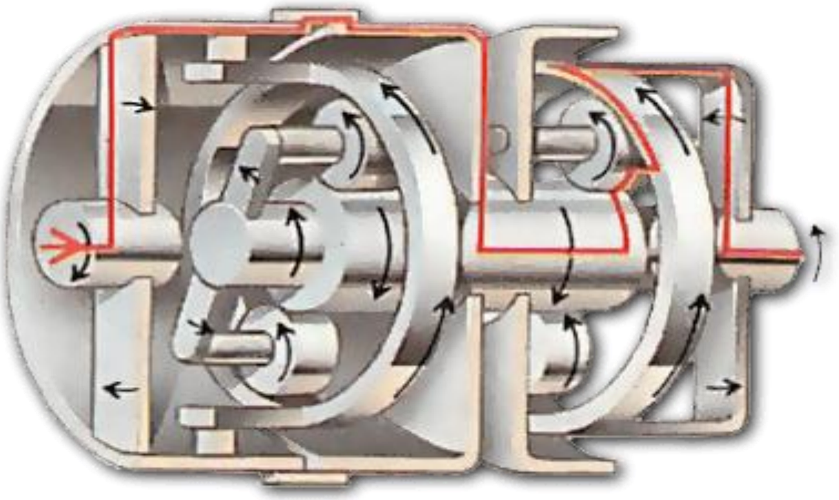
හිරු ගියරය අචලව තබාගන කැරකුම් බලය මුදු ගියරයට ලබා දෙයි. එවිට ග්‍රහ ගියර වාහකයද මුදු ගියරය කැරකෙන දිශාවට කැරකැවෙන දිශාවට කරකැවීමට පටන් ගනී. මෙහිදිද ග්‍රහ ගියර වාහකය කරකැවීම සිදු වුයේ මුදු ගියරයේ වෙගයට වඩා අඩු වේගයකි. එහි පලමු අවස්ථාවේ තරමටම බලය වැඩි වීමක් සිදු වේ.

තුන්වන ගියර අනුපාතය ලබා ගැනීම.



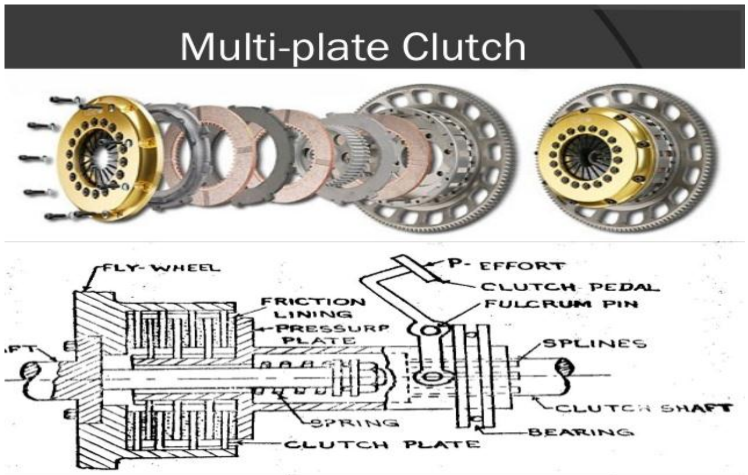
ගියර පෙට්ටිය මුදුන් ගියරය ලෙස හදුන්වනුයේ ප්‍රධාන ඊශාව සහ ප්‍රථිධාන දණ්ඩ (ඊශාව) එකම වේගයෙන් කරකැවෙන අවස්ථාවයි. අපචක්‍රිය ගියරවලට ඕනෑම ගියර දෙකක් එකට අගුළු දැමු විට එකදු ගියරයක්වත් නිදහසේ කරකැවීමට නොහැකිවේ. මේ අවස්ථාවේදි ගියර පෙල එක් ඒකකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි එනම් ගියර පෙලෙහි එක් අංගයකට සම්බන්ධ ඊශාවකට බලයක් ලබා දි එම අංගය කරකවා නෙත් අංගයකින් බලය ලබා ගැනිමේදි ලැබෙනුයේ සමාන බලයකි. මුදුන් ගියරය (Tou gear) ලබා ගැනිම සදහා මුදු ගියරය සහ ග්‍රහ ගියර වාහකය යම් උපක්‍රමයක් ආධාරයෙන් එකට සම්බන්ධ කර ප්‍රධාන ඊශාවට කැරකුම් බලය ලබා දුන් විට මුදු ගියරය හෝ ග්‍රහ ගියර වාහකයට නිදහසේ කරකැවීමට නොහැකි බැවින් ගියර සියල්ලම නිදහස් වේ. ඒ අනුව ප්‍රථිධාන ඊශාවට ප්‍රධාන ඊශාවේ වේගය ලැබෙමින් මුදුන් ගියරය (Top gear) ලබා දේ.

රිවස් ගියරය. (Reverse gear)



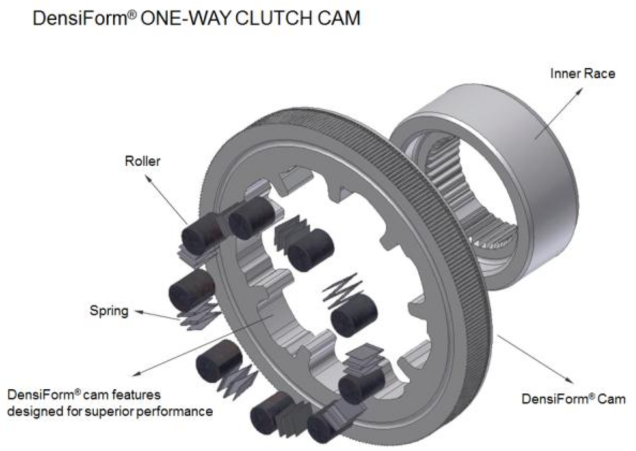
ග්‍රහ ගියර වාහකය අචලව තබාගන හිරු ගියරය කැරකු විට ග්‍රහ ගියරය මගින් මුදු ගියරය කරකැවේ. මුදු ගියරය කරකැවීමේදි හිරු ගියරය කැරකෙන දිශාවට විරුද්ධ දිශාවටය. හිරු ගියරයට වඩා අඩු වේගයකින් මුදු ගියරය කරකැවේ මෙය පසු ගැසුම් ගියරය ලෙස හැදින්වේ.

බහු තැටි ක්ලචය. (Mulite plate clutch)



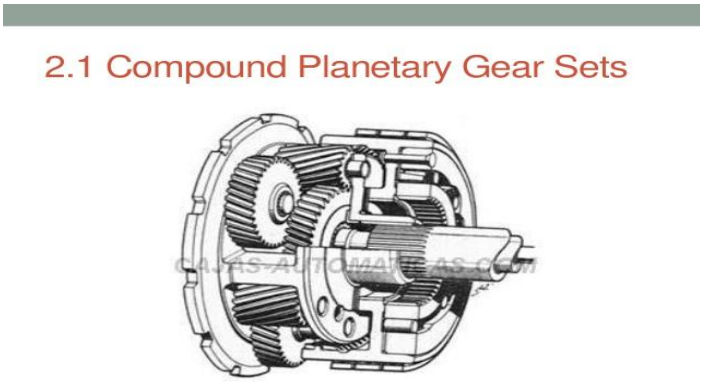
අපිවක්‍රිය ගියර පද්ධතිවල අංග නැවැත්වීම මෙන්ම එකින් එකට සම්භන්ධ කිරීමේදි බහු තැටි ක්ලචය භාවිතයට ගැනේ. බහු තැටි ක්ලචය සමන්වත වන්නේ රවුම් තැටි කට්ටල දෙකකින් සහ පිස්ටනයකිනි එක් තැටි කට්ටලයක් බද ඇතුලත ඇති දාරවලට සම්භන්ධ වී ඇත. ඉතිරි තැටි කට්ටලය ඇතුලත දාර සහිත වන අතර එම දාර ආධාරයෙන් ගියර විල් සම්භන්ධ වේ. ගියර රෝදවලට සම්භන්ධ තැටි එළවුම් තැටි නොහොත් (Driver plate) ලෙසය බදට සම්භන්ධ වේ. අනෙක් තැටියේ එළවෙන (Driving plate) ලෙස හැදින්වේ. මෙම තැටි මාරුවෙන් මාරුවට පිහිටා තිබේ. බද තුල පිහිටි එක් පැත්තක් ක්ලච් තැටිවලට යොමු වී පවති අනෙක් පස තෙල් පිඩනයක් ලබා දිය හැකි පරිදි සකස් කර ඇත. පිස්ටනයක් මතට තෙල් ලැබීමට සැලැස්වු විට පිස්ටනයට දුන් බලය මැඩගන ක්ලච් තැටි තද කරයි මෙවිට එළවුම් තැටි සහ එළවෙන තැටි එකට සම්භන්ධ වේ. මෙම අවස්ථාවේදි අංග නැවැත්වීම හෝ අංග එකින්එකට චලනය කිරීමට හැකිවේ.

එක් දිශා ක්ලචය. (One way clutch)



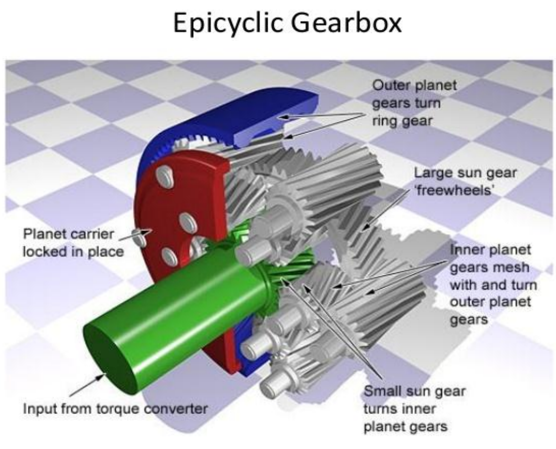
අපිචක්‍රිය ගියර පෙට්ටිවල එක් දිශා ක්ලචයේ ක්‍රියකාරීත්වය ව්‍යාවර්ට පරිවර්තකය තුල ඇති ස්ටේටරයේ ක්‍රියාකාරීත්වයට සමාන වේ.

සංයුක්ත අපිචක්‍රිය ගියර පෙට්ටිය. (Combine epicyclic gear set)



සරල අපිචක්‍රිය ගියර පද්ධතියක ඉදිරි ගියර අනුපාත තුනක් සහ පසු ගැසුම් ගියරයක් ලබා ගත හැක. එහෙත් ප්‍රයෝගිකය ගියර පෙට්ටිවලදි මෙම ගියර අනුපාත සියල්ලම එකම ගියර පෙළකින් ලබා ගැනිමට නොහැකි වේ. මෙයට හේතුව වන්නේ ගියර පෙලෙහි එක් අංගයක් ගියර පෙට්ටියේ ඇති ප්‍රධාන ඊශාවට (Out put shaft) සම්බන්ධ කිරිමට සිදු වීමයි මෙයට පිලියමක් ලෙස වැඩි ගියර සංඛ්‍යාවක් ලබා ගැනිම සදහා සරල ගියර පද්ධති කිහිපයක් එකට යාකර නිර්මාණය කල සංයුක්ත ගියර කට්ටල යොදා ඇත.

සිම්සන් අපිචක්‍රිය ගියර පෙට්ටිය. (Simpsion epicyelic gear set)

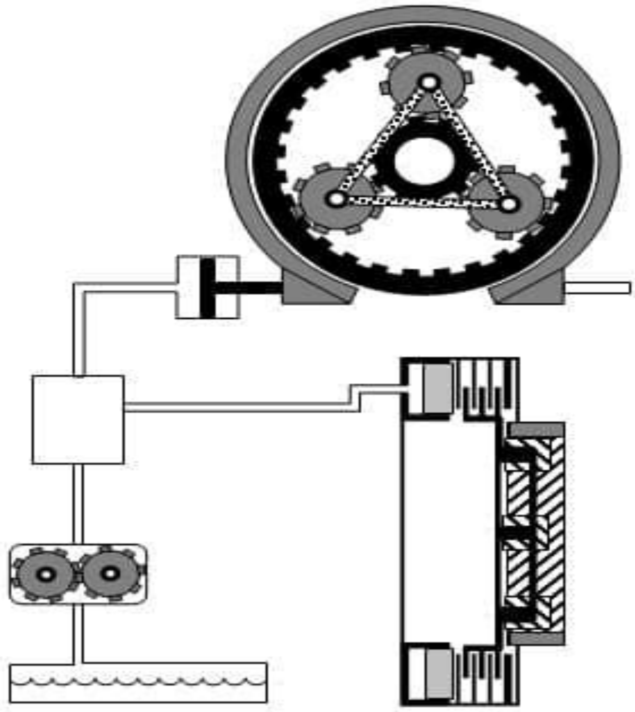


සරල අපිචක්‍රිය පද්ධති දෙකක් එක්කර නිෂ්පාධනය කර ඇති මෙම ගියර කට්ටලය මගින් ඉදිරි ගියර තුනක් හා පසු ගැසුම් ගියරයක් ලබා ගත හැකි වේ. මෙම නිර්මාණය සහිත ගියර පෙට්ටියක් ස්වැංක්‍රිය සම්ප්‍රේෂණය සඳහා පලමු වරට යොදා ගනු ලබන්නේ 1957 වර්ෂයේදිය.

සිම්සන් ගියර කට්ටලය නිර්මාණය

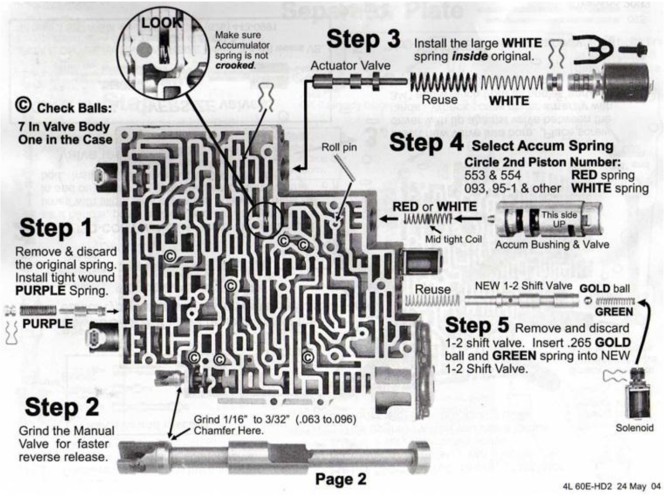
මෙහි යොදා ඇති අපිචක්‍රිය ගියර පෙලවල් දෙක එකින් එකට සමාන වේ. එම ගියර ජේලිවල ඇති අනුරූප ගියර ජේලිවල දැති සංඛ්‍යාව සමාන වේ. මේය නිෂ්පාදනය සඳහා පහසු වේ. මෙම ගියර පෙලවල් දෙක සඳහාම ඇත්තේ පොදු හිරු ගියරයකි. ගියර කට්ටලය නිසියාකාරව ක්‍රියාත්මක කිරිම සඳහා පටි රෝද දෙකක්ද බහු තැටි ක්ලච් දෙකක්ද එක් දිශා ක්ලචයක්ද යොදාගන තිබේ. පටි රෝධක හා බහු තැටි ක්ලචය ක්‍රියාකරවනු ලබන්නේ දව පාලන පද්ධතියක් මගින් නියමිත අවස්ථාවේදි සපයනු ලබන පීඩනයට පත්කරනු ලැබූ තෙල් ආධාරයෙනි.

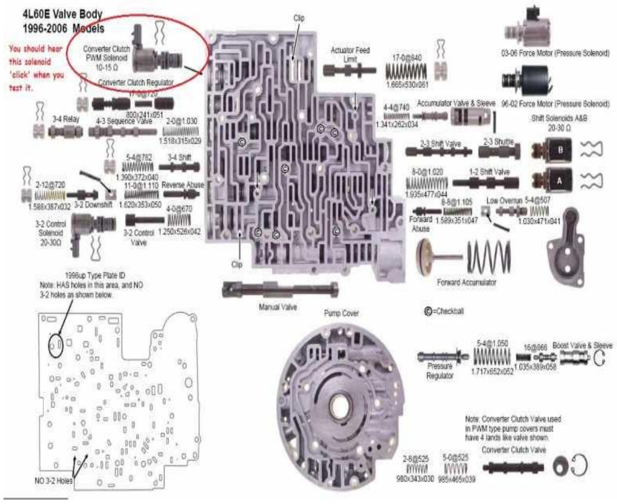
පටි රෝධක.



පටි රෝධකවල ඇති ප්‍රධාන වාසිය වන්නේ ඉහල ව්‍යාවර්ථ ධාරා ලබා ගැනිමට හැකි වීමයි. රෝධක පටය සාදනු ලබන්නේ විනච්චට්ටි හෝ වානේ වලිනි. රෝධක පටිය මුදා හැර ඇති විට පටිය තදවන බඳෙහි විශ්කම්භයට වඩා ස්වල්පයක් වැඩි විශ්කම්භයක් පටියට තිබේ. මේ නිසා පටිය මුදා හැර ඇති විට බඳට නිදහසේ කැරකවීමට හැකිය. පටිය ඇතුලත ඝර්ශණ ද්‍රව්‍ය යොදා සැදූ ලයිනයරක් අලවා ඇත. පටියේ කෙළවර ඇණයක් ආධාරයෙන් ගියර පෙට්ටියේ නිවෙස්නාවට සම්බන්ධ කර ඇති අතර අනෙක් කෙළවර දාව සර්වෝ ඒකකයට සම්බන්ධ කර ඇත. දාව සර්වෝ ඒකකය මූලික වශයෙන් සමන්විත වන්නේ සිලින්ඩරයකින් පිස්ටනයේ හා දුන්නකින් වේ. පිස්ටනය තුළට තෙල් සැපයිම සඳහා මාර්ග ඇත. පිස්ටනය මතට යොදනු ලබන දාව පීඩනය ඉවත් කළ පසු පිස්ටනය නැවත මුල් පිහිටිමට ගෙන ඒම සඳහා දාව පීඩනය යටතේ රෝධක පටිය බඳට තදවන විට ඇතිවන ගැස්ම උරා ගැනීම මෙහි ඇති දුන්නේ කාර්යය වේ.

ද්‍රාව පාලක පද්ධතියේ මූලික කොටස්.





ද්‍රාව පාලක පද්ධතියක කාර්යය වනුයේ උපරිම කාර්යක්ෂමතාවයෙන් යුතු අවස්ථාව අනුව සම්පීඩනය කරනු ලබන තෙල් අවශ්‍ය කරන කොටස් වලට ලබා දි ඒවා නිසියාකාරව ක්‍රියා කරවීමයි. ස්වැංක්‍රිය සම්ප්‍රේෂණ පද්ධතියකින් බලා පොරොත්තු වන්නේ රියදුරාගේ බලා පොරොත්තු මෙන්ම වාහනයේ ධාවන තත්වයද සැලකිල්ලට ගෙන වඩා උචිත ගියරයක් යටතේ වාහනය ධාවනය වීමට සැලැස්වීමයි. රියදුරා විසින් සම්ප්‍රේෂණ පද්ධතියට දැනුම් දෙන්නේ ක්‍රියාවක් දෙකක් මගිනි. එනම් තේරුම් ලිවරය ඔහුට අවශය කරන පිහිටීමට ගෙන ඒමෙන් සහ තෙරක පාදිකය අවශය ප්‍රමාණයට පෑගීමෙනි. වාහනයේ ධාවන තත්වය අවබෝධ කර ගැනිම සඳහා සම්ප්‍රේෂණ පද්ධතිය උපයෝගි කර ගන්නේ එන්ජිම මත යෙදි ඇති බර සහ එන්ජිමේ වේගයයි. මෙම සාධක හතර සංඥා වශයෙන් ලබා ගන්නා පාලන වැල් ඒ අනුව ක්‍රියාත්මක වෙමින් නියමිත ක්ලච් වලට හා පටි රෝධක වලට තෙල් සපයමින් ඒවා ක්‍රියාත්මක කර ඒ අනුව වාහනයේ තත්වයට අනුව ගැලපෙන ගියර අනුපාතය තොරා දෙයි.

ද්‍රාව පාලක පද්ධතියක තෙල් ප්‍රමාණය (Oill Flow)

ත්වරක පාදිකය -
තේරුම් ලිවරය -
එන්ජින් භාරය -
එන්ජින් වේගය -

පාලක පද්ධතිය → ව්‍යාවර්ථ පරිවර්තකය → තෙල් සිසිලකය → ස්නේහනය
තෙල් පොම්පය → ක්ලචය සහ පටි රෝදකය
තෙල් දෙණ → ස්නේහන පරිපථය

ස්වැංක්‍රිය සම්ප්‍රේෂණයේදි ව්‍යාවර්ථ පරිවර්තකය, ක්ලචය, පටි රෝධක යන සම්ප්‍රේෂණ කොටස් ස්නේහනය කරනුයේ එකම තෙල් වර්ගයකිනි මෙම තෙල් අඩංගු කර ඇත්තේ ගියර පෙට්ටියේ පතුලේ ඇති තෙල් දෙණ තුලය.

තෙල් සිසිලකය.

ගියර පෙට්ටිය ක්‍රියාත්මක වීමේදී එහි ඇති උෂ්ණත්වය ඉහල යයි. එහි ප්‍රතිපලයක් ලෙස ඝණත්වය අඩු වේ. මෙම හේතුව නිසා තෙල් පීඩනය සකස් කර ගැනිමට නොහැකි වේ. මෙයට පිලියමක් ලෙස තෙල්වල උෂ්ණත්වය පාලනය කළ යුතු වේ. ඒ නිසා තෙල් සිසිලනය යොදා ගැනිම සිදු වේ.

තෙල් පොම්පය (Oill sump)

දාව පද්ධතියට අවශය තෙල් ලබා දෙන්නේ තෙල් පොම්පය මගිනි තෙල් පොම්පය ක්‍රියාත්මක වන්නේ එන්ජිම මගිනි. විවිධ ප්‍රමාණවල වර්ගවල තෙල් පොම්ප ස්වංක්‍රිය සම්ප්‍රේක්ෂණ පද්ධතිවලට භාවිතා කරයි. ඒ අතරින් වඩාත් භාවිතා කරනුයේ අභ්‍යන්තර ගියර අඩසඳ වර්ගයයි. මෙම පොම්පයේ මුලික අංග වන්නේ අභයන්තර දැති සහිත ගියර වළල්ල සහ එය එය තුල පිහිටමින් ඇමිනි පවතින භාහිර දැති සහිත ගියර රෝධයයි.

පාලක වැල්ව

ස්වංක්‍රිය සම්ප්‍රේක්ෂණ දාව පද්ධතියක විවිධ කාර්‍යයන් ඉටුකර ගැනිම සඳහා වන පාලන වැල්ව ගණනාවක් වේ. මෙම පාලන වැල් අඩංගු කර ඇත්තේ ගියර පෙට්ටියට යටි පැත්තේ තෙල් දෙණට ඉහලින් හා ගියර පෙට්ටියට පහලින් වේ.

ස්වංක්‍රිය ගියර පෙට්ටියක කික්ඩවුන් අවස්ථාව (Kick down)

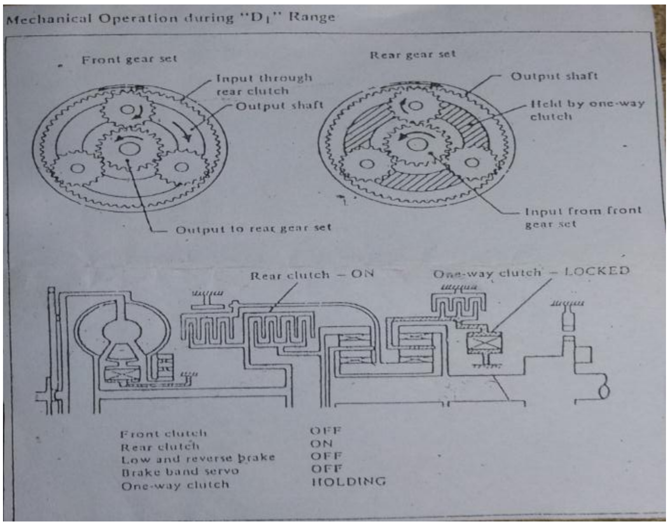
ධාවනයේ ඇති රථයක් හදිසියේ වේගය වැඩි කිරිමට ලක් කිරීමේදි එනම් ත්වරක පාදිකය එකවැර පෑගිමේදි අවශ්‍ය බලය උපදවා ගැනීමට රථය ධාවනය වන ගියරයේ සිට පහත් ගියරයකට මාරු වී (අඩු ගියරයක්) නැවත තිබු ගියරයට දැමිය යුතු වේ. එසේ නොමැති නම් රථයේ වේගය වැඩි වීම සිදු නොවේ. මැනුවල් ගියර පෙට්ටියක් ඇති වාහනයක රියදුරු විසින් සිදු කළ යුතු කාර්‍යය ස්වංක්‍රිය ගියර පෙට්ටියකදි රියදුරා විසින්ම සිදු කරනු ලබයි. රියදුරා විසින් ත්වරක පාදිකය පහලට තද කිරිමත් සමග කික් ඩවුල් වැලය ක්‍රියාත්මක වී එමගින් තෙල් පිඩනය වෙනස් කර පහල ගියරයක සිට නැවත නියමිත ගියරට ගියරය මාරු කිරිම සිදු කරයි.

ඉලෙක්ට්‍රෝ හයිඩ්‍රොලික් ගියර පෙට්ටිය.

නවින රථ වාහනවල ස්වංක්‍රිය ගියර පෙට්ටි සඳහා ඉලෙක්ට්‍රෝනික තාක්ෂණය යොදාගන තිබේ. එම ගියර පෙට්ටි ඉලෙක්ට්‍රො හයිඩ්‍රොලික් ගියර පෙට්ට ලෙස හඳුන්වයි. මෙහිදි ස්වංක්‍රිය සාමාන්‍ය ගියර පෙට්ටියක් ගෙන එම වැල් බොඩිය පමණක් වෙනස්කර තිබේ. Shift valve විවෘත කිරිම සඳහා සොලනයිඩ් වැල් යොදාගන ඇත. මෙහි වැල් බොඩිය පාලනය කිරිම සඳහා පරිඝණකයක් යොදා තිබේ. බොහෝවිට තේරුම් ලිවරය සමග අනෙකුත් කොටස් සම්භන්ද වන්නේ මෙය මගිනි.

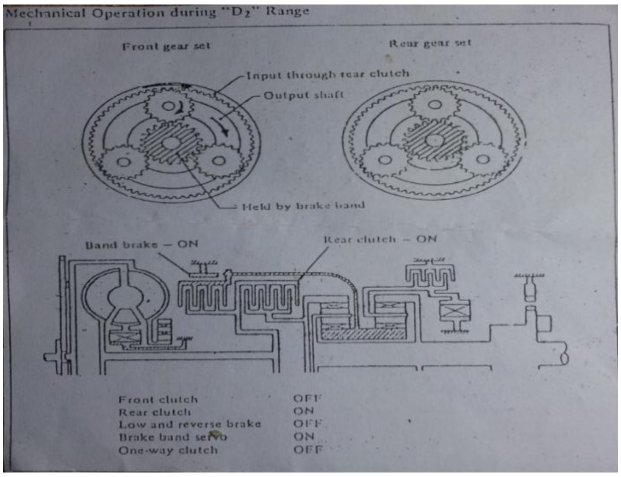
ස්වයංක්‍රිය ගියර පෙට්ටියක ගියර අවස්ථා ක්‍රියාත්මක කිරීම.

“D” අවස්ථාව (1st Gear)



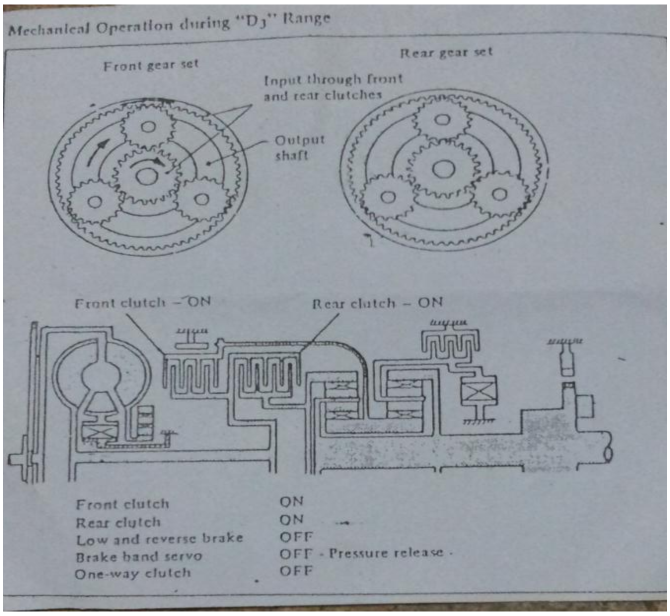
මෙම අවස්ථාවේදි පසු පස ක්ලචය තද වේ. මේ නිසා ව්‍යාවර්ථ පරිවර්තකය හරහා ලැබෙන කැරකුම් බලය ඉදිරි ගියර පෙළෙහි මුදු ගියරයට ලැබී මුදු ගියරය එන්ජිම ක්‍රියාත්මක වන දිශාවට කරකැවේ. මුදු ගියරයේ මෙම භ්‍රමණය නිසා ඉදිරි ග්‍රහ ගියරයද ග්‍රහ ගියර වාහකයද දක්ෂිනා වර්තව කරකැවෙන අතර එමගින් පොදු හිරු ගියරයත් එන්ජිම කරකැවෙන දිශාවට විරුද්ධ දිශාවට කරකැවෙයි. හිරු ගියරය කරකැවීමේ හේතුවෙන් පසු ගියර පෙලෙහි ග්‍රහ ගියරය දක්ෂිනා වර්තව කරකැවීමට පටන් ගනී. එහෙත් මෙම අවස්ථාවේදි එක් දිශා ක්ලචය මගින් එම ග්‍රහ ගියරය වාහකය නවතා සිටී. මෙම නිසා එම ග්‍රහ ගියර අක්ෂි (නිදහස් = Idel) ගියර ලෙස ක්‍රියා කරමින් ඒවාට අමිනි ඇති ග්‍රහ ගියර එන්ජිම කරකැවෙන දිශාවට කරකැවෙයි. ප්‍රථිධාන ඊශාවය සම්භන්ධ බැවින් ප්‍රධාන ඊශාවට අඩු වේගයකින් හා වැඩි ව්‍යාවර්ථයකින් යුතුව එන්ජිම භ්‍රමණය වන දිශාවට භ්‍රමණය වේ.

“D2” අවස්ථාව



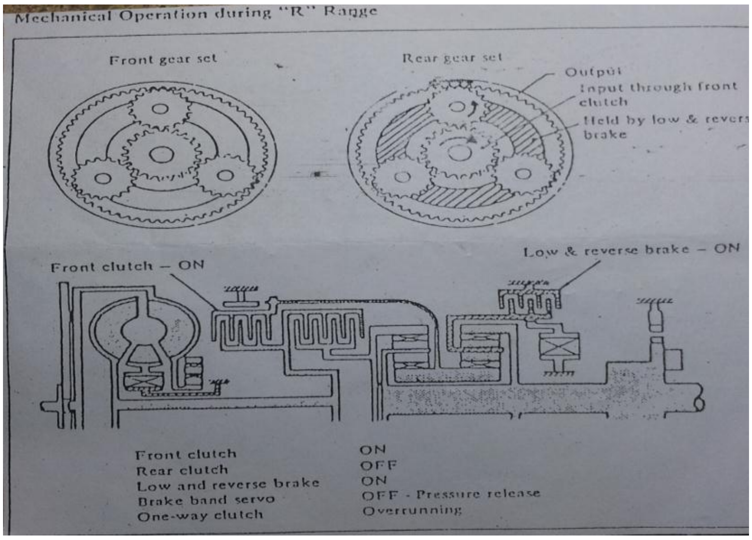
මෙම අවස්ථාවේදි රෝධක පටියද පසු පස ක්ලචයද තද වේ. රෝධක පටය තද විමෙන් පොදු හිරු ගියරය ස්ථාවර වේ. පසු පස ක්ලචය තද වීම නිසා එන්ජිමේ සිට ව්‍යාවර්ථ පරිවර්ථකය හරහා සම්ප්‍රේශණය වන ව්‍යාවර්ථකය ඉදිරි ගියර පෙලෙහි මුදු ගියරයට ලැබේ. මේ නිසා එන්ජම භ්‍රමනය වන දිශාවට මුදු ගියරය කරකැවේ. මුදු ගියරය කරකැවේන විට ඉදිරි ග්‍රහ ගියරය නැවති ඇති හිරු ගියරය මත පෙරලේ මේ නිසා ග්‍රහ ගියර වාහකයද එන්ජිම කරකැවෙන දිශාවට අඩු වේගයකින් කරකැවේ. ග්‍රහ ගියර වාහකය ප්‍රධාන ඊශාවට සම්භන්ධ බැවින් ප්‍රථිධාන ඊශාවද කරකැවෙමින් වැඩි ව්‍යාවර්ථයක් පිටතට ලබා දෙයි. මෙහිදි පසු ගියර පලෙහි මුදු ගියරය සහ ග්‍රහ ගියරද නිදහස්ව පවතින බැවින් එම ගියරද නිදහසේ කරකැවේ.

“D3” අවස්ථාව



මෙම අවස්ථාවේදි ඉදිරිපස සහ පසුපස ක්ලචයන් තදවේ. ඉදිරිපස ක්ලචය තද වීම නිසා පොදු හිරු ගියරය ප්‍රධාන ඊශාව හා සම්භන්ධ වේ. එමෙන්ම පසු පස ක්ලචය තද වීම නිසා ඉදිරි ගියර පෙලෙහි මුදු ගියරයද ප්‍රධාන ඊශාව හා සම්භන්ධ වේ. මේ අනුව ව්‍යාවර්ට පරිවර්තකය මගින් ප්‍රධාන ඊශාව කරකවන අතර එය සමග ඉදිරි ගියර පෙලෙහි පොදු හිරු ගියරයද මුදු ගියරයද එකම වේගයෙන් එකම දිශාවට කරකැවේ. මේ නිසා ඉදිරි ග්‍රහ ගියර ඒ අතර හිරවී ගියර පෙලම එකම ඒකකයක් ලෙස කරකැවීමට පටන් ගනි ඒ අනුව ඉදිරි ගියර වාහකය මගින් ප්‍රථිධාන ඊශාවේද එම වේගයෙන්ම කරකැවෙයි.

රිවස් ගියරය (Revers gear)



ඉදිරි පස ක්ලචයද පහත් පසු ගැසුම් රෝධකද ක්‍රියාත්මක වේ. පහත් හා පසු ගැසුම් රෝධක තද වීම මගින් පසුපස ග්‍රහ ගියර වාහකය නවතී. මේ නිසා ග්‍රහ ගියරය අකම් (නිදහස්ව- Idel) ගියර ලෙස ක්‍රියා කිරිමට පටන් ගනි ඒ හේතුවෙන් කරකැවෙන හිරු ගියරය මගින් පසු පස ගියර පෙලෙහි මුදු ගියරය හිරු ගියරය කරකැවෙන දිශාවට විරුද්ධ දිශාවට කරකැවෙයි. මුදු ගියරය ප්‍රධාන ඊශාවට සම්භන්ධ වි ඇති බැවින් ප්‍රථිධාන ඊශාවද එම දිශාවටම කරකැවෙයි. එනම් එන්ජිම කරකැවෙන දිශාවට විරුද්ධ දිශාවට පථිධාන ඊශාව කරකැවීම මගින් පසු ගැසුම් ගියරය ලබා දේ.

ස්ටෝල් ටෙස්ට් (Stall test)

මෙම පරීක්‍ෂණය මගින් ගියර පෙට්ටියෙහි ක්ලච්තැටි හා රෝධක පටිවට තත්වය පිළිබඳව දළ අදහසක් ලබා ගැනිමට හැකිය.

1- එන්ජිම පණගන්වා එහි ක්‍රියාකාරී උෂ්ණත්වයට පත් කර ගන්න.
2- එන්ජිමේ වේගය මැනිම සඳහා ටැමෝ මීටරයක් සම්භන්ධ කරන්න.
3- වාහනයේ රෝධවලට අඩ කොට තබා නැවතුම් රෝධක හා පා රෝධක යොදන්න.
4- තේරුම් ලීවරය නිෂ්පාධකයා දි ඇති පිහිටීමට යොමු කරන්න.
5- තොරක පාදිකය උපරිම ස්ථානය දක්වා ක්‍රියාත්මක කරන්න.
   මෙම පරීක්‍ෂණය තත්පර 10ක් ඉක්මවා නොකරන්න. මෙම පරීක්‍ෂණය සඳහා වැඩිකාලයක් ගත කල හොත් තෙල්වල ඝනත්වය පහල යාම මගින් ගියර පෙට්ටියේ අභ්‍යනතර කොටස්වලට හානි සිදු වේ.
6- එන්ජිමේ වේගය 1000 R.P.M වලට වඩා වැඩිනම් ව්‍යාවර්ථක පරිවර්ථකය තුල ඇති ප්‍රි වීල් කොටස ලිස්සා යාමකට ලක්විය හැකි අතර එන්ජිමේ වේගය 2000 R.P.M වලට වඩා වැඩි නම් ගියර පෙට්ටිය තුල ඇති ක්ලච්ස හ රෝධක පටි ලිස්සා යාමකට ලක්වන බැව් පෙන්වා දිය හැක.