

الجرارات الزراعية

الفرقة الثالثة – قسم الهندسة الزراعية – كلية الزراعة – جامعة حميات

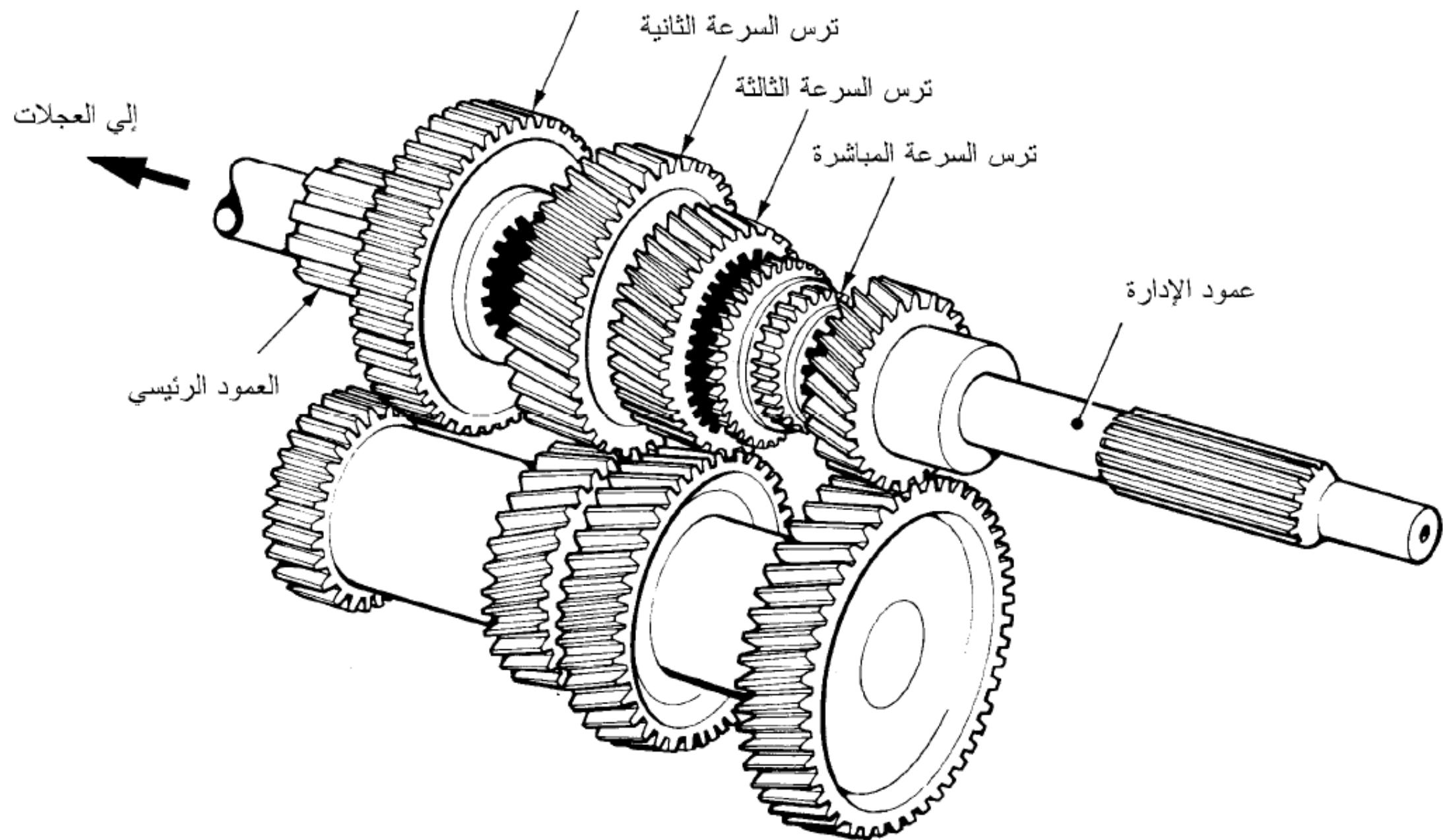
أ.م.د/ أحمد محمد الشيخة

صناديق السرعات دائمة الترشيق

صناديق السرعات دائمة التعشيق

الشكل العام لصندوق السرعات ذات التعشيق الدائم يشبه النظام المستعمل في صندوق السرعات الانزلاقي، إلا أن الفرق بينهما هو نوع التروس المستخدمة، حيث تستخدم التروس ذات الأسنان المائلة في صناديق السرعات دائمة التعشيق بينما تستخدم التروس المستقيمة في صناديق السرعات الانزلاقية. ويوضح الشكل التالي الأجزاء الرئيسية لصندوق سرعات ذات تعشيق دائم. فعندما يراد الحصول على سرعة معينة تزلك جلب مسننة (جلبة تعشيق) مركبة على العمود الرئيس لتعشق مع البروز المشكل على الترس المقابل وبذا يتم تعشيق الترس المختار بالعمود الرئيس ليعطي نسبة السرعة المطلوبة.

مكونات صندوق السرعات ذات التعشيق الدائم



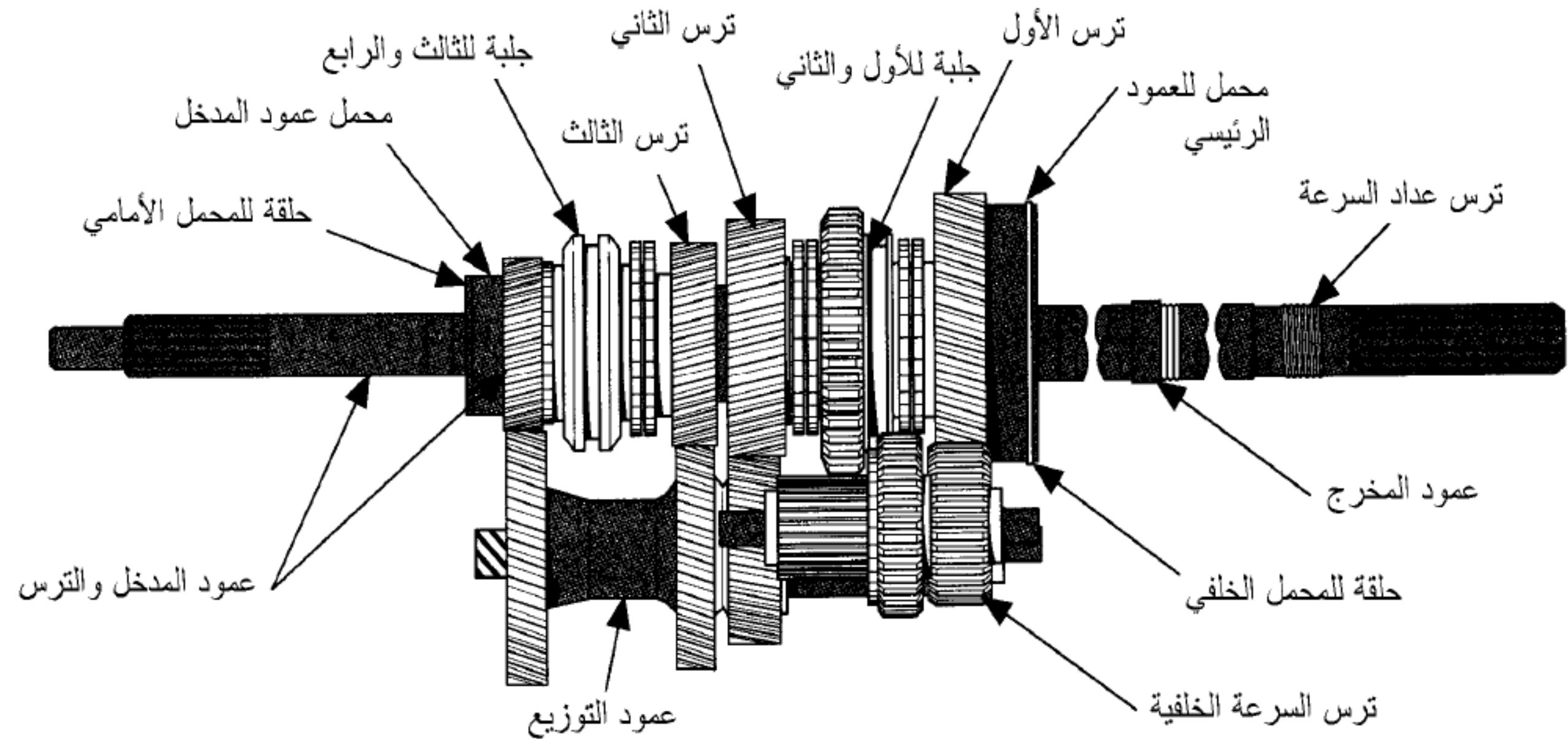
صندوق التروس دائم التعشيق ذو أربع سرعات

في صندوق التروس دائم التعشيق ذات التروس الحلزونية توجد أربع سرعات أمامية وواحدة خلفية، وتوجد وحدتا تزامن كما هو مبين بالشكل التالي.

وحدة التزامن (١ - ٢) للحصول على التعشيقة الأولى والثانية، ووحدة التزامن (٣ - ٤) للحصول على التعشيقة الثالثة والرابعة. ويلاحظ أن التعشيقة الرابعة تحدث عند تعشيق وحدة التزامن مباشرة مع ترس عمود المدخل ويدور كوحدة واحدة وهي ما تسمى التعشيقة المباشرة (١ : ١).

وفي صندوق التروس دائم التعشيق كل التروس تتحرك عندما يدور عمود المدخل، ولكن التروس على العمود الرئيس تدور على محامل أي لا تتقل حركة للعمود، حيث إن وحدات التزامن تكون في حالة الحياد. وتروس عمود التوزيع هي وحدة واحدة ومشكلة مع العمود. وفي بعض التصميمات يتحرك ترس التعشيقة الخلفية على مراود بواسطة شوكة خاصة لثحرك ترس أسطواني عدل (ترس وسيط) للحصول على التعشيقة الخلفية.

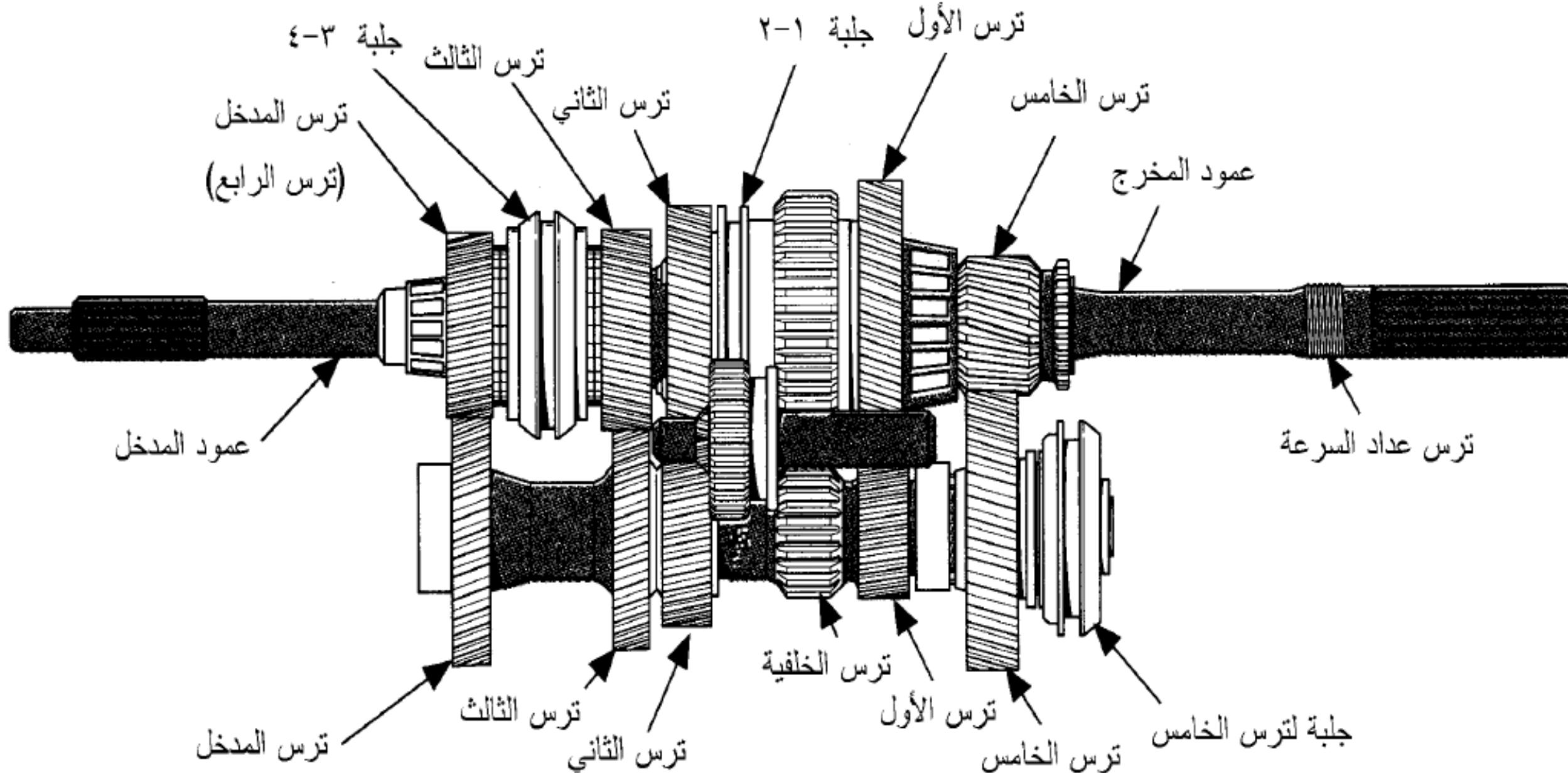
الأجزاء المختلفة لصندوق سرعات دائم التعشيق ذي أربع سرعات.



صندوق التروس دائم التعشيق ذو خمس سرعات

في صندوق التروس دائم التعشيق ذات التروس الحلزونية توجد خمس سرعات أمامية وواحدةخلفية، وتوجد ثلاثة وحدات تزامن كما هو مبين بالشكل التالي. وحدة التزامن (١ - ٢) للحصول على التعشيقية الأولى والثانية، ووحدة التزامن (٣ - ٤) للحصول على التعشيقية الثالثة والرابعة. ويلاحظ أن التعشيقية الرابعة تحدث عند تعشيق وحدة التزامن مباشرة مع ترس عمود المدخل ويدور كوحدة واحدة وهي ما تسمى التعشيقية المباشرة (١ : ١) وهي نفس الموجودة في صندوق التروس أربع سرعات. ووحدة تزامن ثالثة خاصة بالتعشيقية الخامسة وهي ما تسمى بفوق السرعة أي زيادة السرعة في صندوق التروس عن سرعة المحرك. وكذلك في صندوق التروس دائم التعشيق كل التروس تتحرك عندما يدور عمود المدخل، ولكن التروس على العمود الرئيس تدور على محامل أي لا تنقل حركة العمود، حيث إن وحدات التزامن تكون في حالة الحياد. وتروس عمود التوزيع هي وحدة واحدة ومشكلة مع العمود. وفي بعض التصميمات يتحرك ترس التعشيقية الخلفية على مراود بواسطة شوكة خاصة لثحرك ترس أسطواني عدل (ترس وسيط) للحصول على التعشيقية الخلفية.

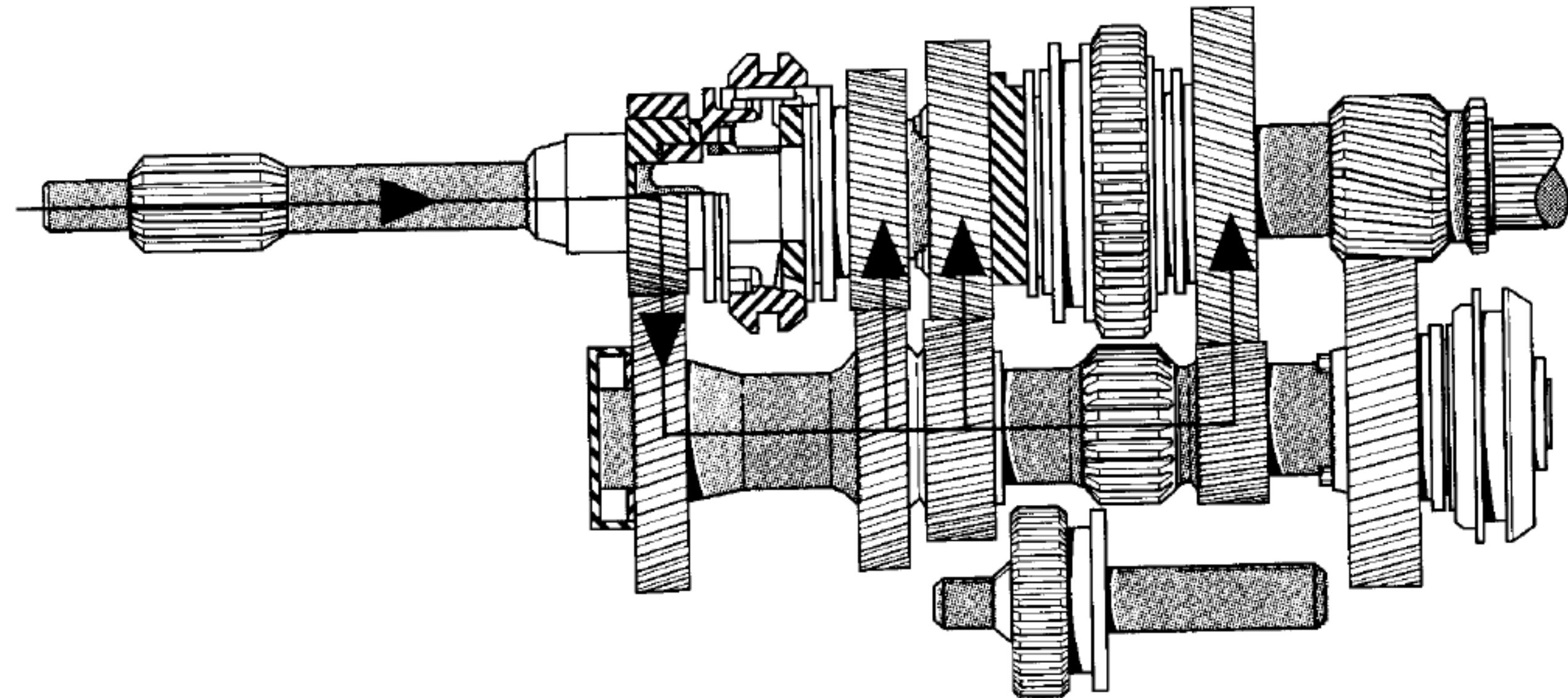
الأجزاء المختلفة لصندوق سرعات دائم التعشيق ذي خمس سرعات.



١. وضع الْحِيَاد :

الشكل التالي يوضح وضع الْحِيَاد بالنسبة لصندوق التروس دائم التعشيق، وفي هذا الوضع الحركة تصل من المحرك إلى عمود المدخل ثم إلى الترس في نهايته والمشق باستمرار مع ترس عمود التوزيع. إذاً الحركة باستمرار من عمود المدخل إلى عمود التوزيع. وتوجد ثلاثة وحدات متصلة بذراع التعشيق، وفي وضع الْحِيَاد لا يوجد أي من هذه الوحدات يعمل. وبالتالي لا يوجد نقل للحركة للعمود الرئيسي.

وضع الحياد

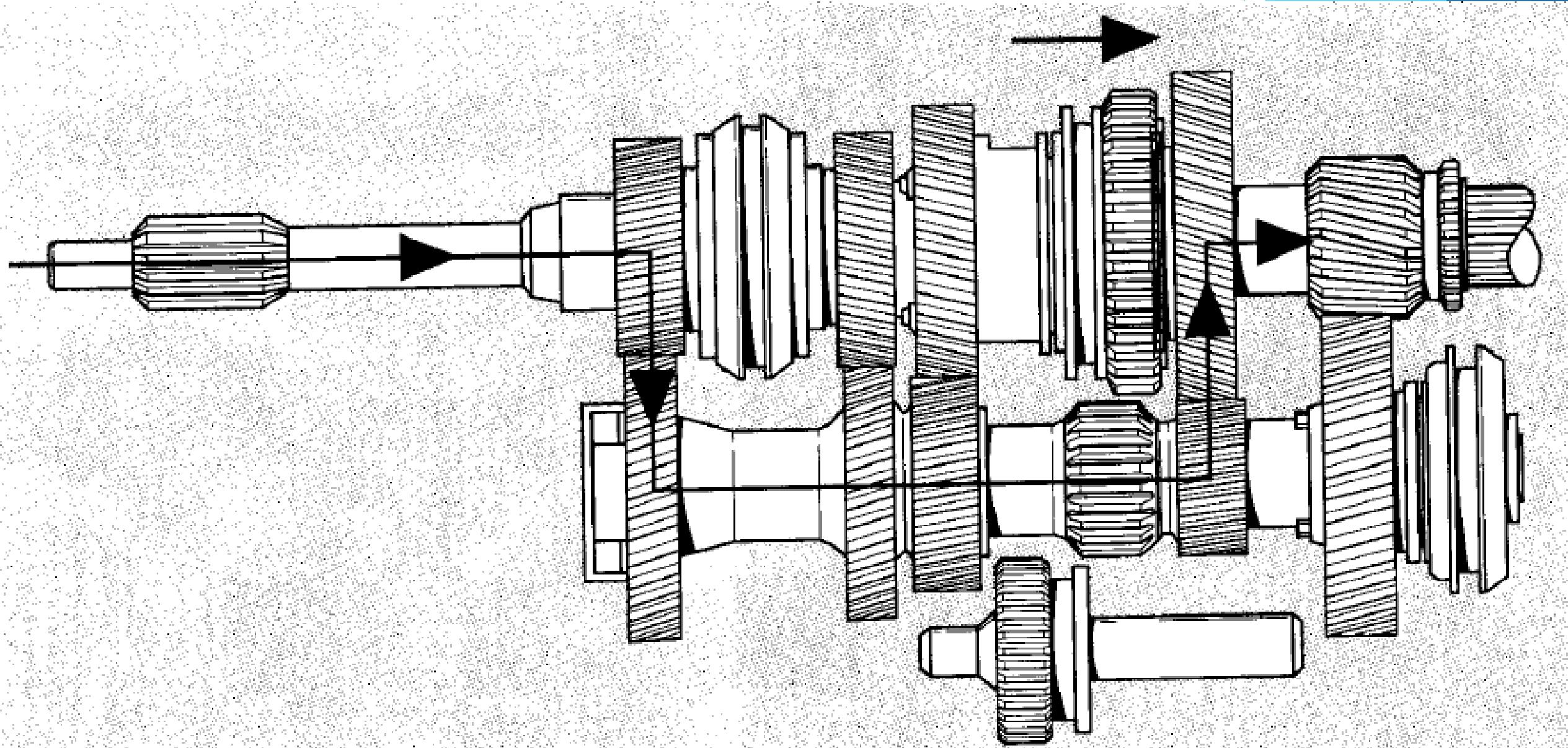


٢. وضع التعشيقية الأولى :

الشكل التالي يوضح وضع التعشيقية الأولى بالنسبة لصندوق التروس دائم التعشيق، وفي هذا الوضع الحركة تصل من المحرك إلى عمود المدخل ثم إلى الترس في نهايته والمشق باستمرار مع ترس عمود التوزيع. إذاً الحركة باستمرار من عمود المدخل إلى عمود التوزيع.

ويتم في هذا الوضع تحريك وحدة التزامن (١ - ٢) جهة اليمين فيتم تعشيقها مع أسنان ترس السرعة الأولى على العمود الرئيس. فيتم نقل الحركة للعمود الرئيس عن طريق ترس السرعة الأولى ثم وحدة التزامن وهي بدورها بها مراود دائمة التعشيق مع العمود الرئيس فتتقل الحركة إليه ويتم الحصول على السرعة الأولى وهذا على حسب عدد الأسنان للتروس، وكما تشير اتجاهات الأسهم.

التعشيقية الأولى

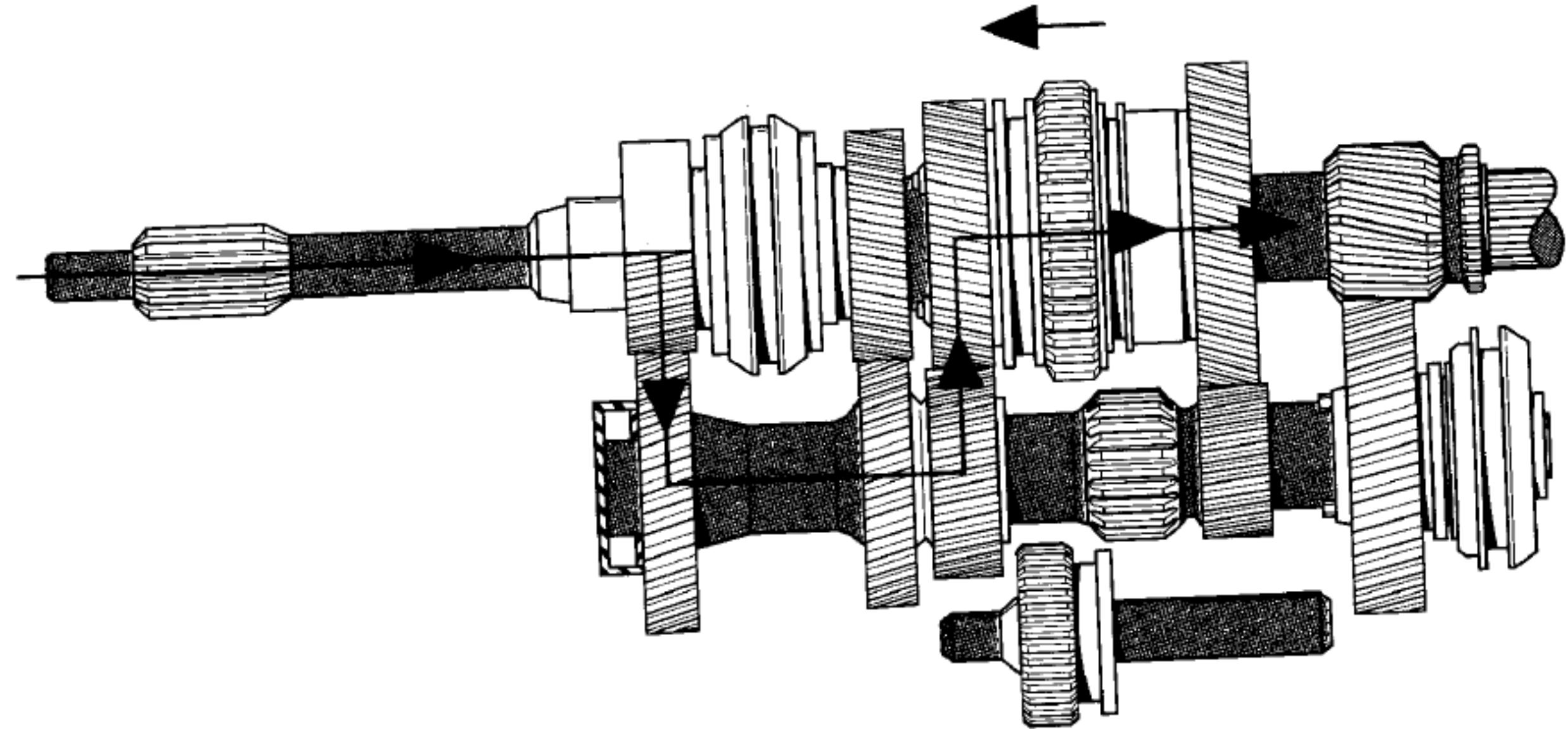


٣. وضع التعشيقه الثانية :

الشكل التالي يوضح وضع التعشيقة الثانية بالنسبة لصندوق التروس دائم التعشيق، وفي هذا الوضع الحركة تصل من المحرك إلى عمود المدخل ثم إلى الترس في نهايته والمشق باستمرار مع ترس عمود التوزيع. إذاً الحركة باستمرار من عمود المدخل إلى عمود التوزيع.

ويتم في هذا الوضع تحريك وحدة التزامن (١ - ٢) جهة اليسار فيتم تعشيقها مع أسنان ترس السرعة الثانية على العمود الرئيس. فيتم نقل الحركة للعمود الرئيس عن طريق ترس السرعة الثانية ثم وحدة التزامن وهي بدورها بها مراود دائمة التعشيق مع العمود الرئيس فتنتقل الحركة إليه ويتم الحصول على السرعة الثانية وهذا على حسب عدد الأسنان للتروس، وكما تشير اتجاهات الأسهم.

التعشيقه الثانية

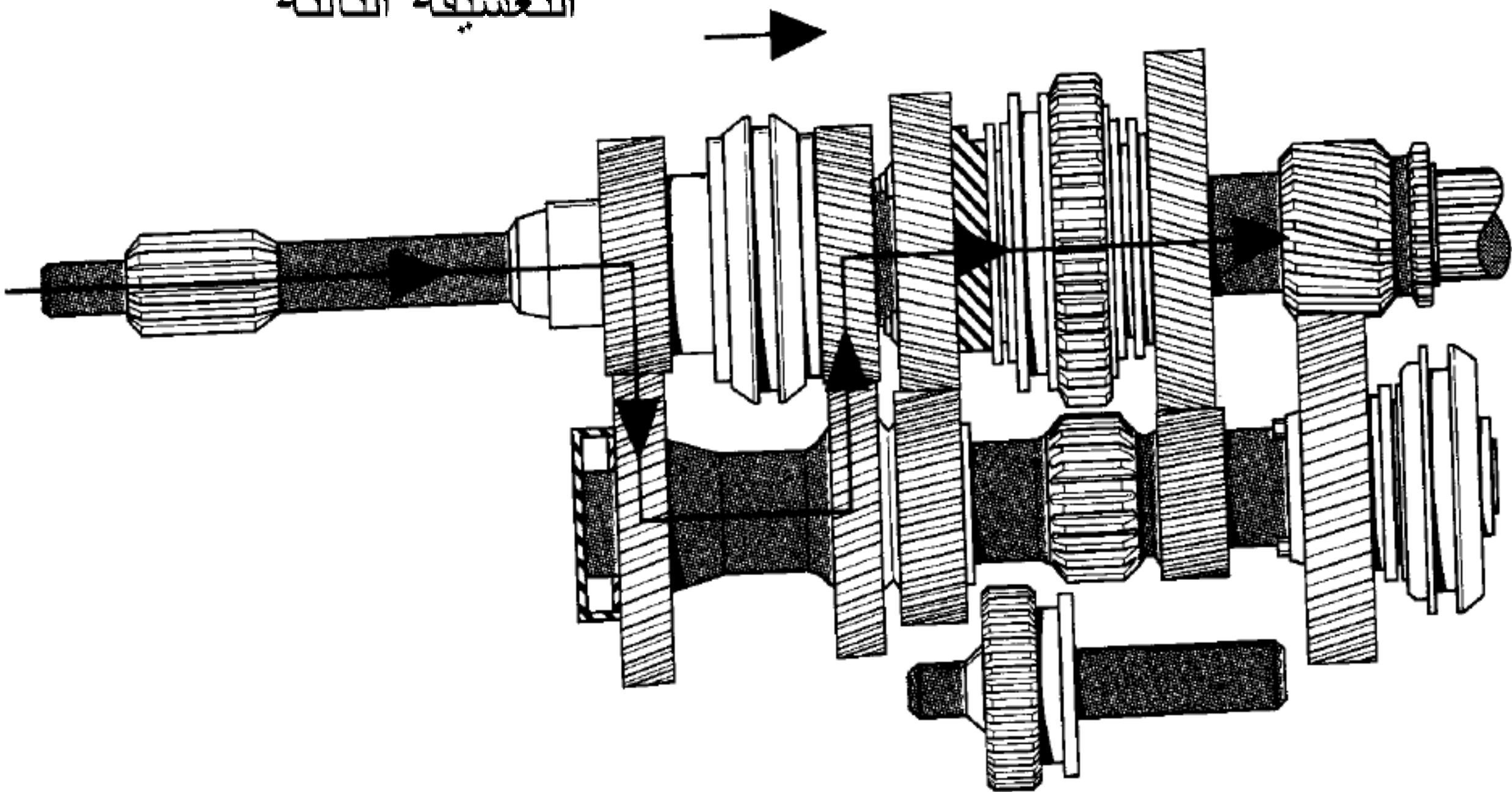


٤. وضع التعشيقه الثالثة :

الشكل التالي يوضح وضع التعشيقه الثالثة بالنسبة لصندوق التروس دائم التعشيق، وفي هذا الوضع الحركة تصل من المحرك إلى عمود المدخل ثم إلى الترس في نهايته والمعشق باستمرار مع ترس عمود التوزيع. إذا الحركة باستمرار من عمود المدخل إلى عمود التوزيع.

ويتم في هذا الوضع تحريك وحدة التزامن (٣ - ٤) جهة اليمين فيتم تعشيقها مع أسنان ترس السرعة الثالثة على العمود الرئيس. فيتم نقل الحركة للعمود الرئيس عن طريق ترس السرعة الثالثة ثم وحدة التزامن وهي بدورها بها مراود دائمة التعشيق مع العمود الرئيس فتنتقل الحركة إليه ويتم الحصول على السرعة الثالثة وهذا على حسب عدد الأسنان للتروس، وكما تشير اتجاهات الأسماء.

التعشقة الثالثة

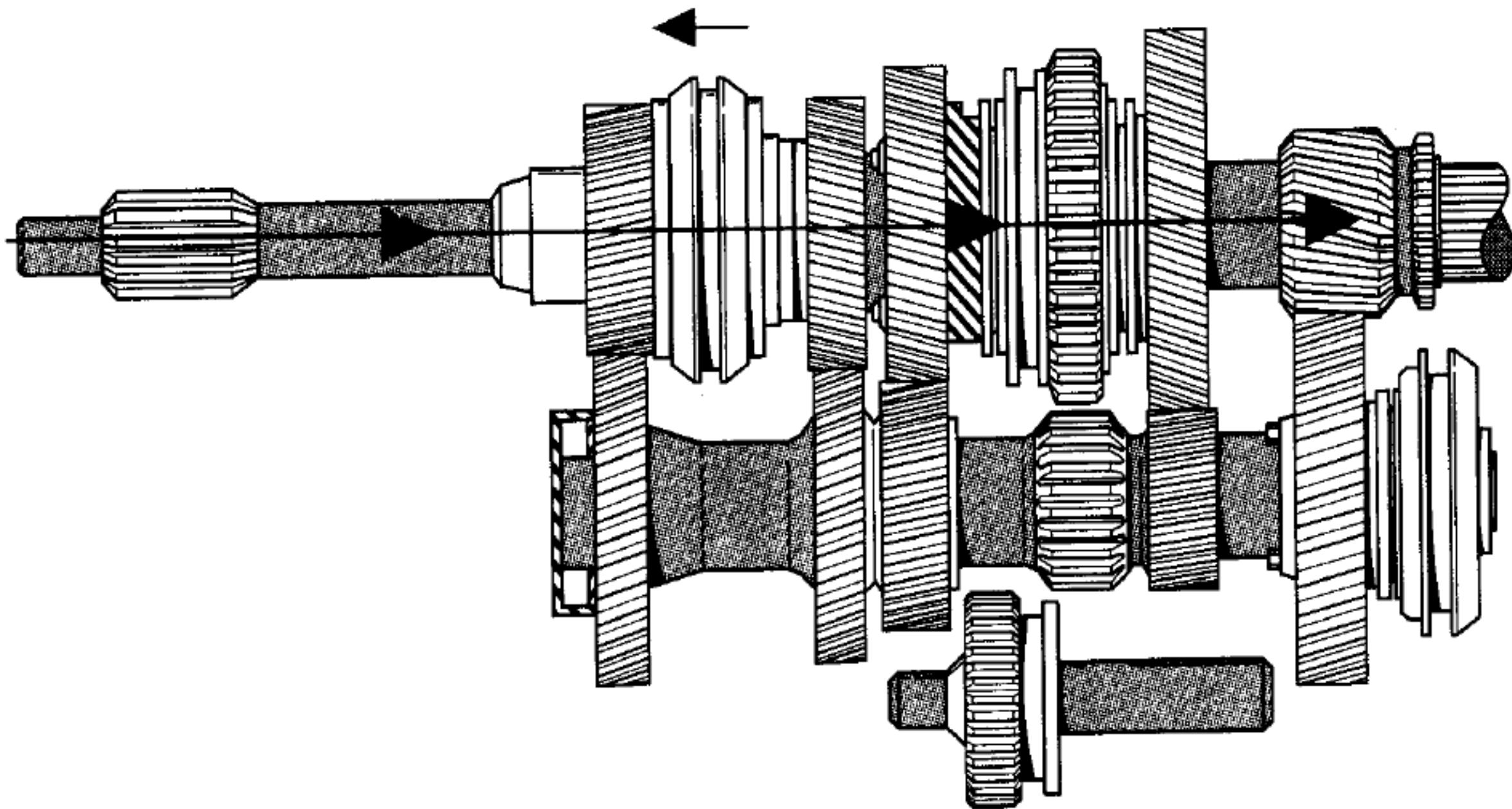


٥. وضع التعشيقه الرابعة :

الشكل التالي يوضح وضع التعشيقة الرابعة بالنسبة لصندوق التروس دائم التعشيق، وفي هذا الوضع الحركة تصل من المحرك إلى عمود المدخل ثم إلى الترس في نهايته والمشق باستمرار مع ترس عمود التوزيع. إذاً الحركة باستمرار من عمود المدخل إلى عمود التوزيع.

ويتم في هذا الوضع تحريك وحدة التزامن (٤ - ٣) جهة اليسار فيتم تعشيقها مع أسنان ترس عمود المدخل. فيتم نقل الحركة للعمود الرئيس عن طريق ترس عمود المدخل ثم وحدة التزامن وهي بدورها بها مراود دائمة التعشيق مع العمود الرئيس فتنتقل الحركة إليه ويتم الحصول على السرعة الرابعة وفي هذه التعشيق تكون نسبة التخفيض (١ : ١) أي ما يسمى بالسرعة المباشرة أي إن العزم والسرعة الداخلة من المحرك تكون متساوية مع العزم والسرعة الخارجة من صندوق السرعات، وكما تشير اتجاهات الأسهم.

التعشيقة الرابعة



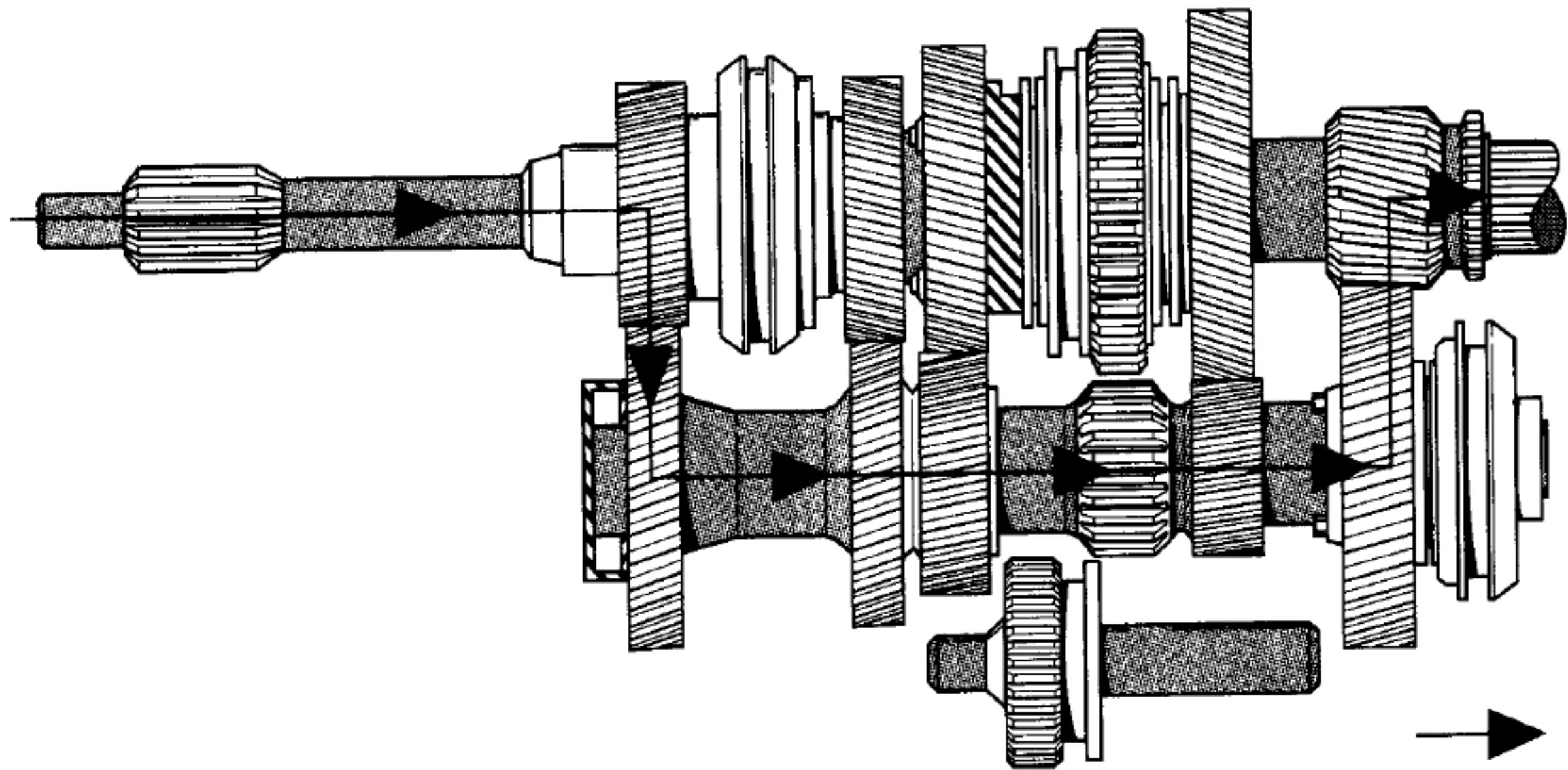
٦. وضع التعشيقية الخامسة

الشكل التالي يوضح وضع التعشيقية الخامسة بالنسبة لصندوق التروس دائم التعشيق، وفي هذا الوضع الحركة تصل من المحرك إلى عمود المدخل ثم إلى الترس في نهايته والمعشق باستمرار مع ترس عمود التوزيع. إذاً الحركة باستمرار من عمود المدخل إلى عمود التوزيع.

ويتم في هذا الوضع تحريك وحدة التزامن (جلبة الترس الخامس) فيتم تعشيقها مع أسنان ترس على عمود التوزيع والمعشق دائماً مع ترس على العمود الرئيس. فيتم نقل الحركة للعمود الرئيس عن طريق من عمود المدخل ثم عمود التوزيع فوحدة التزامن وهي بدورها بها مراود دائمة التعشيق مع عمود التوزيع فتنقل الحركة منه إلى وحدة التزامن ثم ترس السرعة الخامسة على عمود التوزيع فترس السرعة الخامسة على العمود الرئيس ويتم الحصول على السرعة الخامسة، وكما تشير اتجاهات الأسهم.

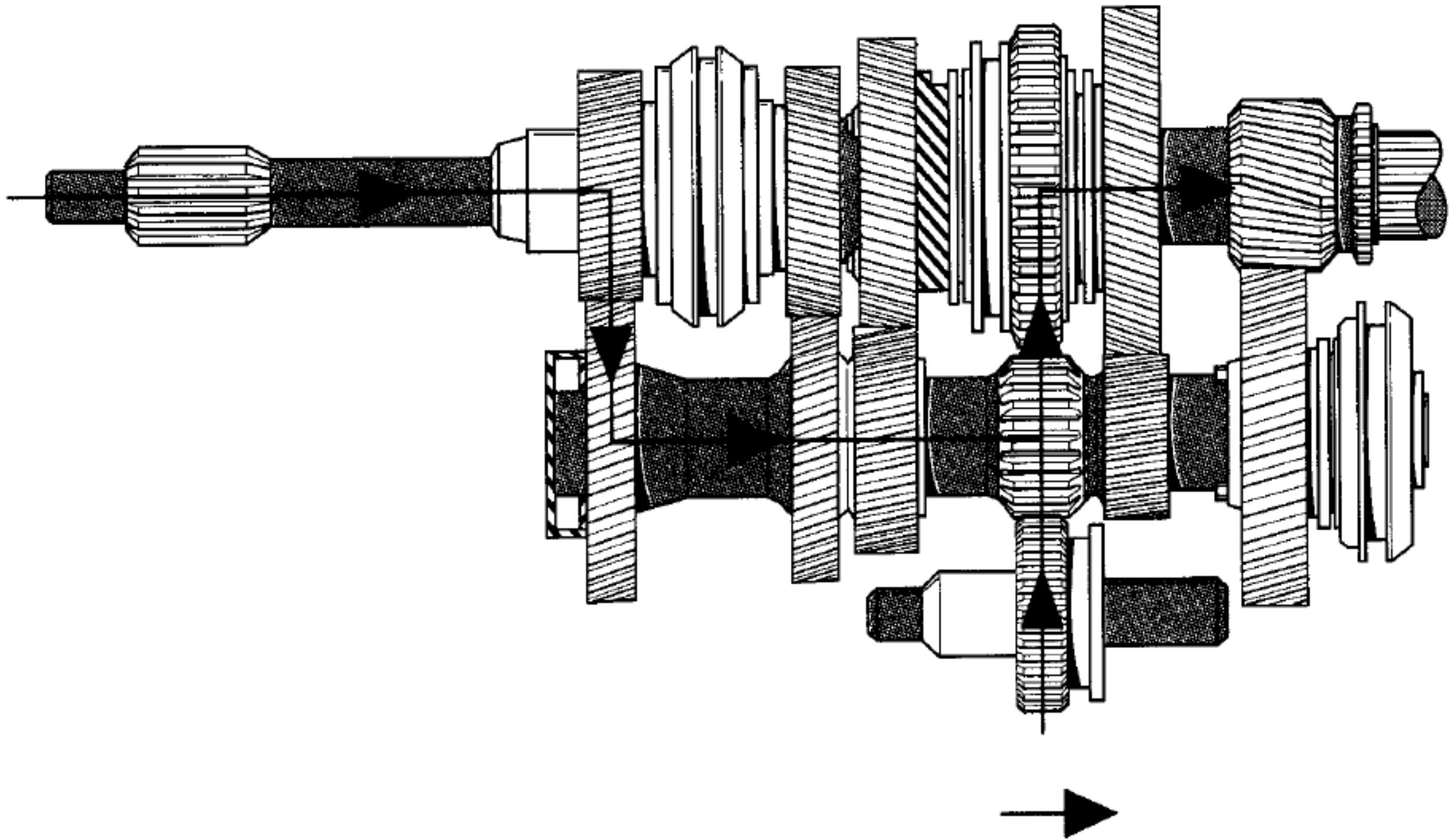
وفي هذه التعشيقية تكون نسبة التخفيض أقل من (١) أي ما تسمى بالتعشيقية فوق السرعة أي إن السرعة الخارجية من صندوق السرعات تكون أكثر من السرعة الداخلية، والعزم العكss أي إن العزم الخارج من صندوق السرعات أقل من العزم الداخل (من المحرك).

التعشيقية الخامسة



٧. وضع التعشيقية الخلفية :

الشكل التالي يوضح وضع التعشيقية الخلفية بالنسبة لصندوق التروس دائم التعشيق، وفي هذا الوضع الحركة تصل من المحرك إلى عمود المدخل ثم إلى الترس في نهايته والمشق باستمرار مع ترس عمود التوزيع. إذاً الحركة باستمرار من عمود المدخل إلى عمود التوزيع. ويتم في هذا الوضع تحريك وحدة التزامن (جلبة الترس الخلفية) فيتم تعشيقها مع أسنان ترس السرعة الخلفية على عمود التوزيع والمشق دائماً مع ترس على العمود الرئيس. فيتم نقل الحركة للعمود الرئيس عن طريق من عمود المدخل ثم عمود التوزيع فترس الوسيط للسرعة الخلفية ثم ترس السرعة الخلفية على العمود الرئيس فوحدة التزامن وهي بدورها بها مراود دائمة التعشيق مع العمود الرئيس ويتم الحصول على السرعة الخلفية، وكما تشير اتجاهات الأسماء.



صناديق التروس المساعدة

هناك بعض المواقف والظروف التشغيلية التي تتطلب مضايقة المزيد من القدرة المبذولة من المحرك وذلك عن طريق توصيل الحركة إلى جميع المحاور وبالتالي العجلات مما يمكن معه تخطي المشكلة المنوطة بالمعدة كالسير بالطرق الرملية أو غير الممهدة وغيرها. لذا تم تصميم صندوق التروس المساعد لهذا الغرض. كما أنه تم تزويده بأعمدة جر خارجية دوارية مع إمكانية تغيير سرعة دورانها لكي تستخدم في تشغيل بعض الأجهزة والمعدات الإضافية كالمعدات الزراعية ومعدات رفع المياه والبناء وغيرها و هذا ما سيوضحه هذا الفصل.

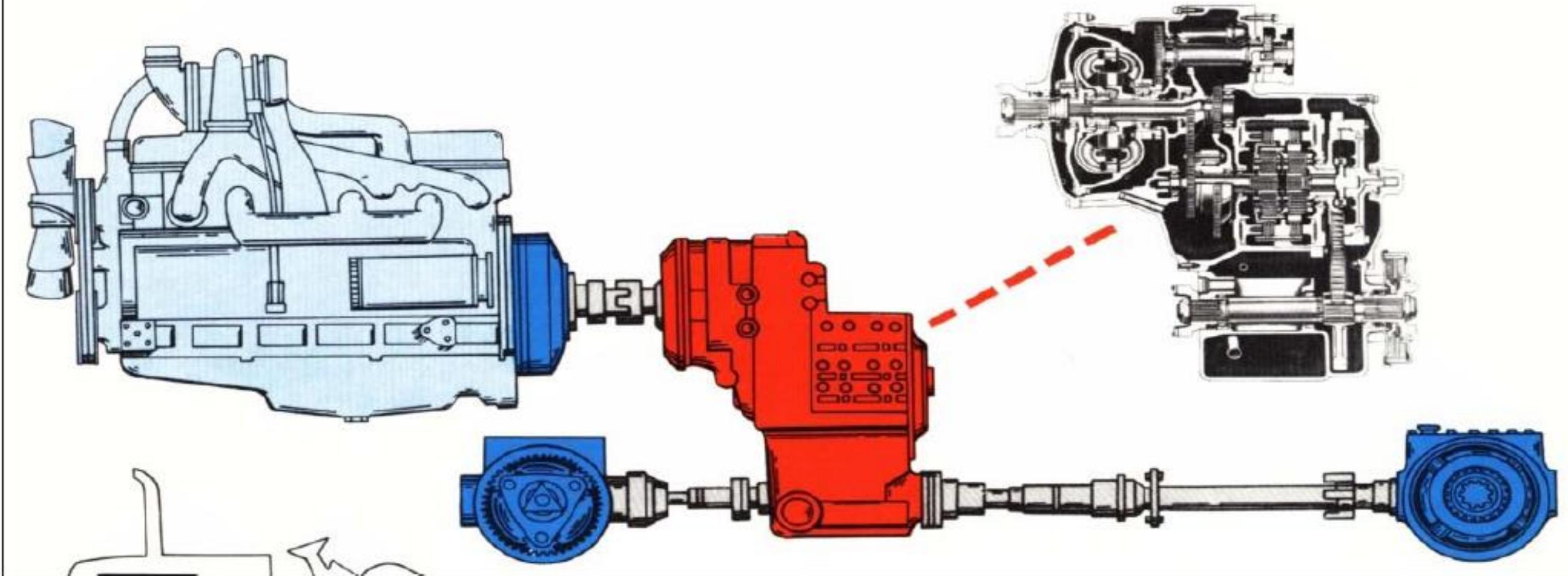
صناديق التروس المساعدة ذات أعمدة الجر والتوزيع

و هي صناديق تروس إضافية تثبت بغرض إحياء المحور الميت وقت الحاجة إلى ذلك بمعنى أنه إذا كان وضع المعدة الثقيلة في وضع لا تستطيع معه العمل و الحركة بمحور واحد. عند ذلك يتم إحياء المحور الثاني (أي تعشيقه و جعله قادرا على الحركة و نقل القدرة) حتى يمكن تخطي العقبة التي تمر بها المعدة كما في حال السير في الصحراء و الطرق غير الممهدة. كما أن صناديق السرعات المساعدة تزود بأعمدة لخرج القدرة (أعمدة جر) و ذلك بغرض تشغيل أجهزة إضافية بواسطة المعدة و هي في حالة الثبات للاستفادة من المحرك كمصدر للطاقة التي توفر الجهد الآدمي و تزيد الإنتاج مع تقليل النفقات.

و يمكن تثبيت صندوق التروس المساعد و أعمدة الجر الخاصة به إما بالمنطقة الأمامية للمركبة متصلة بصندوق التروس و عمود الجر يتجه للأمام .. أو يركب الصندوق بالخلف و يتوجه العمود للخلف و بالمنطقة الخلفية للمعدة. وأعمدة الجر هذه يمكن أن تستخدم في تشغيل أكثر من معدة في نفس الوقت و ذلك بواسطة توزيع القدرة لأكثر من عمود من الصندوق المساعد بالداخل.

صندوق التروس المساعد وأعمدة الجر العاملة به لتشغيل المعدات الزراعية

الخارجية و الإضافية



المطلوب:

- 1 - طباعة المحتوى من ملف pdf المرفق للذكرة**
- 2 - مشاهدة الفيديوهات المرفقة لمساعدة في الفهم**
- 3 - التواصل والتفاعل عبر الصفحة في الموارد التي سيتلقى بها مع م.هـ/ ندا حسن للرد على الاستفسارات**