كيف تعمل الأشياء ؟؟؟

السيارة (٤)

اعداد:
د. حامد بن محمود صفراطه

نظام الاشتعال والاحتراق

يقوم النظام الكهربائي الشراري (Spark Ignition System) بمهمة توليد شرارة كهربائية في الوقت المناسب وبالقدر الكافي لإحداث الإشتعال . ويبين الشكل (١) النظام العادي (وليس النظام الإلكتروني الحديث الذي سوف نتطرق إليه بعد ذلك بإذن الله) لتوليد الشرارة وهو يتكون من بطارية السيارة متصلة بملف كهربائي يقوم برفع الجهد الكهربائي من ١٢ فولت إلى ٤٠٠٠٠ فولت .

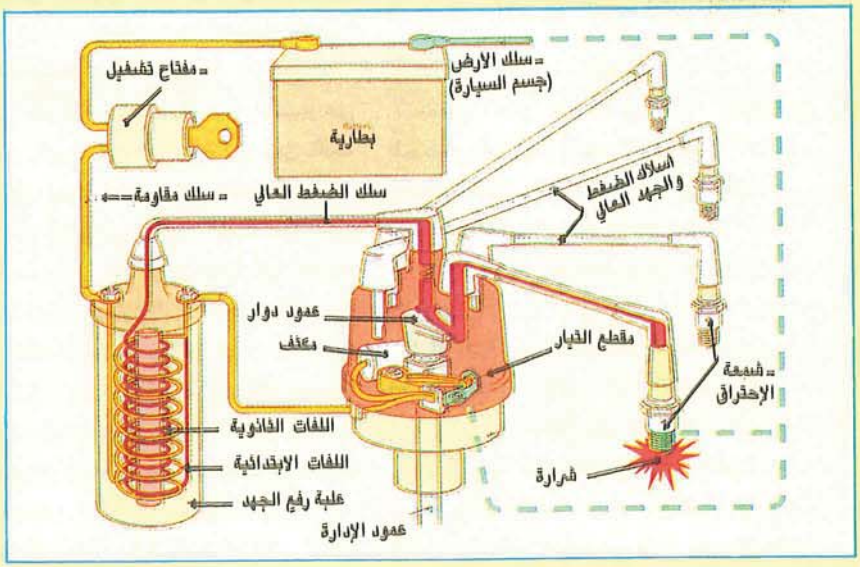
عند إنقطاع سريان الكهرباء في الدائرة الابتدائية (صفراء اللون) يتغير المجال المغناطيسي ليولد جهدا عاليا في الدائرة الثانوية (حمراء اللون) عندها يكون موزع الكهرباء ، شكل (١) ، ملامسا لسلك شمعة الاحتراق لاحداث الشرارة في الاسطوانة المعنية الموجود بها خليط الهواء والبنزين .

يتولى مقطع التيار ، شكل (١) وشكل (٢)، إبعاد نقطتي التلامس بعضهما عن بعض وذلك بتحريك نقطة التلامس المتحركة بوساطة القرص المشكل وذراعه .

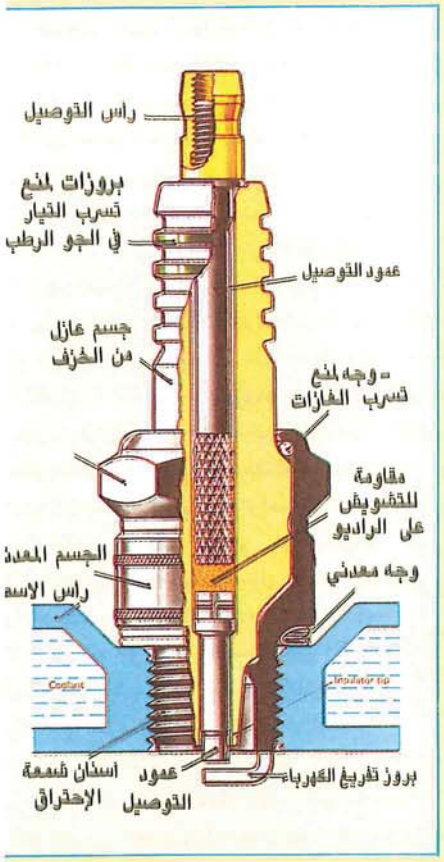
ونلاحظ هنا أن عدد نتوءات القرص المشكل مساو لعدد الاسطوانات وبالتالي عدد شمعات الاحتراق ، فلكل اسطوانة نتوء يفصل الكهرباء عندما تكون هذه الاسطوانة في حالة الاستعداد للإشتعال .

أما شمعة الاحتراق التي تحيل هذه الشحنة ذات الجهد العالي إلى شرارة فعالة ، فتتكون من ثلاثة أجزاء رئيسة هي:

١ ـ عمود توصيل الجهد العالي.
٢ ـ جسم الشمعة المعدني ذو الأسنان الماسكة في جسم الاسطوانة مع بروز تفريغ الكهرباء الأرضي.



شكل (١) النظام الشراري الكهربائي العادي

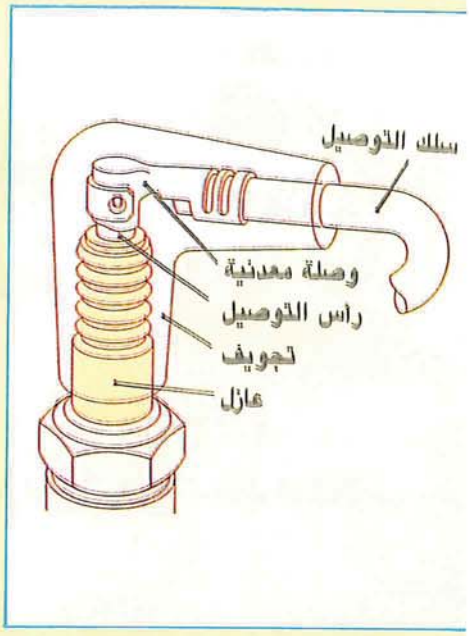


شكل (٢) شمعة الاحتراق

(٣ ـ الجسم العازل ويتكون من الخزف الأبيض شديد العزل الكهربائي، شكل (٢) .

تجدر الاشارة إلى أن المسافة بين قطبي شمعة الاحتراق تحدد قوة الشرارة اللازمة للاحتراق ، فكلما زادت تلك المسافة كلما زادت حرارة الشرارة ولكن للأسف يتطلب ذلك جهدا أعلى . وللحصول على كفاءة عالية للاحتراق اتضح أن أنسب مسافة بين قطبي الاحتراق تتراوح مابين ٢ ملم إلى ٠,٥ ملم. ينشأ عن الشرارة الضعيفة عدم احتراق الوقود والقائه إلى الخارج دون الاستفادة منه، كما أن عدم الاحتراق في اسطوانة واحدة قد يؤدي إلى ضياع حوالي ١٣٪ من الوقود للسيارات ذات الاسطوانات الثمانية وحوالي ٣٠٪ للسيارات ذات الاسطوانات الأربع .

يبين الشكل (٣) توصيلة السلك على رأس شمعة الاحتراق حيث يتطلب الجهد



شكل (٣) تفاصيل توصيل الكهرباء لشمعة الاحتراق

العالي (٤٠٠٠٠ فولت) احتياطات شديدة لعدم تسرب الكهرباء إلى جسم السيارة .

مقطع التيار :

يتكون مقطع التيار ، شكل (٤) من :

١ ــ نقطة تلامس ثابتة يمكن تغييرها بوساطة تحكم .

٢ ــ نقطة تلامس متحركة تحت تأثير ذراع القرص المشكل .

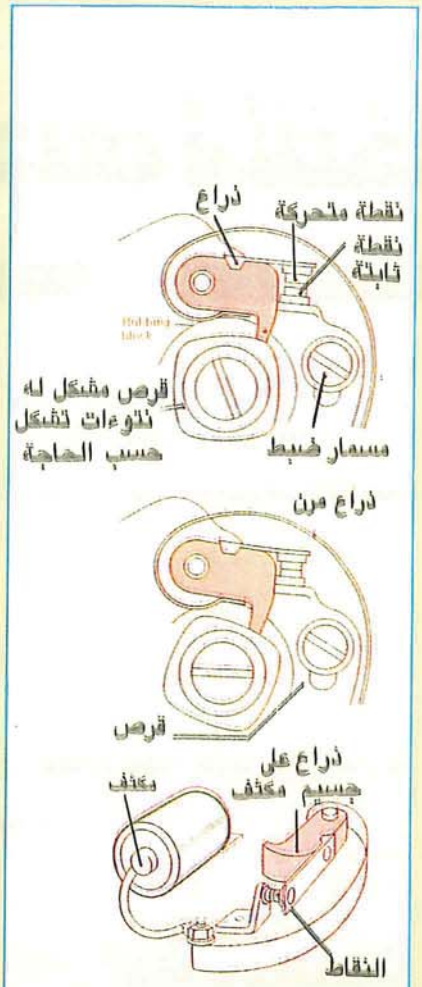
٣ ــ القرص المشكل .

٤ ــ ذراع القرص المشكل .

٥ ــ مكثف .

عندما يشتغل المحرك فإن العمود الذي يحمل القرص المشكل يدور مع دوران المحرك . يتكون القرص المشكل من اسطوانة قصيرة مشكلة بنتوءات يساوي عددها عدد اسطوانات محرك السيارة ، وفي الشكل الموضح نرى أنه يتكون من أربع نتوءات .

ترتكز على هذا القرص ذراع تحمل على ظهرها ذراعا أخرى في آخرها نقطة التلامس المتحركة . فإذا تحرك النتوء ارتفعت نقطة التلامس وانقطع التيار (هذه مهمة مقطع التيار) .



شكل (٤) مقطع التيار

يقوم المكثف بحماية نقطتي التلامس حيث أن اندفاع التيار عند انفراج المسافة بين نقطتي التلامس يؤدي إلى تخريب سطح هاتين النقطتين . ويقوم المكثف بامتصاص التيار المندفع ليتم احتوائه على رقائقه ذات المساحة الكبيرة . وبذلك يحدث ما يسمى بشحن المكثف .

عند التلامس التالي للاسطوانة يعود التلامس مرة أخرى بين نقطتي التلامس ويتم سريان الشحنة المختزنة في المكثف لتكفل إعادة التيار القادم من البطارية وتغذية الملف بالكهرباء اللازمة .

رفع الجهد في الملف:

يتكون الملف، شكل (٥=أ و ٥=ب) من الآتي :

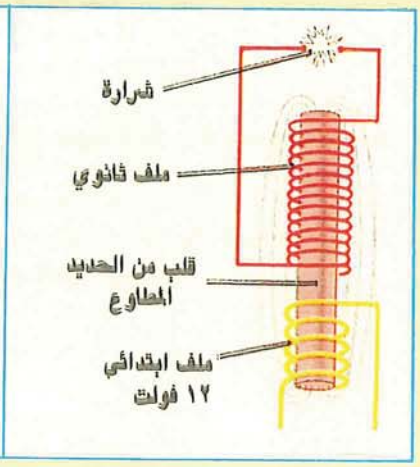
١ ــ علبة خارجية.

٢ ــ قلب من شرائح الحديد المطاوع.

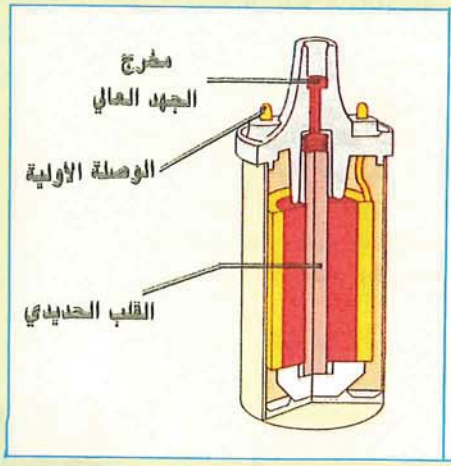
٣ ــ ملف ابتدائي.

٤ ــ ملف ثانوي.

يمر التيار بصفة دائمة في الملف الابتدائي مكونا مجالاً مغناطيسيا ثابتا ، ولكن بانقطاع التيار عن الملف الابتدائي يتولد تيار في الملف الثانوي الذي يتكون من لفات كثيرة تفوق عدد لفات الملف الابتدائي حيث يكون جهده أكبر من جهد الملف الابتدائي حسب نسبة عدد اللفات فيه للفات الملف الابتدائي .



شكل (٥=أ) نظرية رافع الجهد



شكل (٥=ب) رافع الجهد في شكله الحقيقي