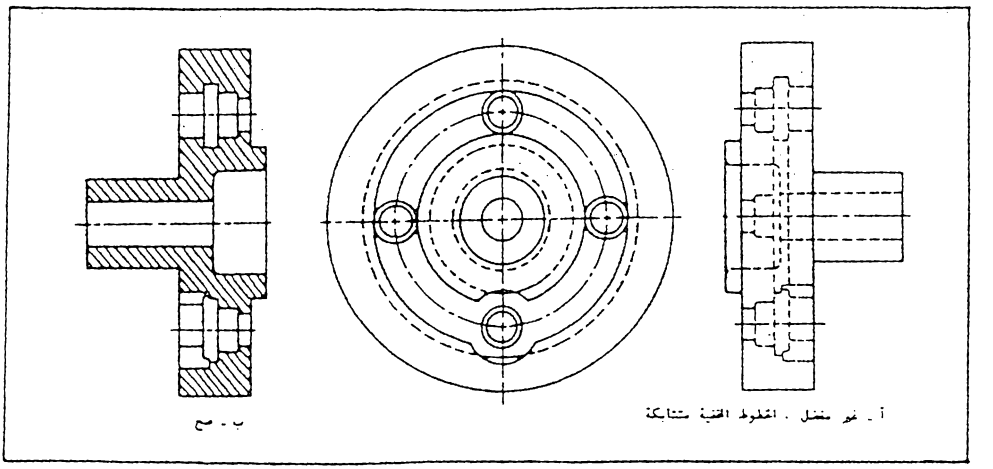
8

المساقط المقطوعة

8.1 مقدمة . لاحظنا سابقا بان طريقة تمثيل الاجسام تتم برسم مساقط تبين الاجزاء الظاهره لهذه الاجسام ، اما الحفر والتجاويف المخفية فقد عبرنا عنها في الرسم بخطوط متقطعة سميناها بالخطوط المخفية (راجع الفقـــــرتين 3.4 و 7.11) .

يفيد استعمال الخطوط المتقطعة في توضيح الاجزاء المخفية البسيطة ، اما المساقط التي تحوي على خطوط مخفية كثيرة ومتشابكة فانها تصبح مضللة وتسبب الارباك وتكون صعبة الفهم ، شكل 8.1 (أ) يبين مثال لذلك . ولمعالجة هذه الحالة توجد طريقة ثانية لتمثيل الاجزاء غير الظاهره في رسم المسقط ، وهي رسم ما يسمى بـ « المسقط المقطوع (Sectional View) » أو باختصار « المقطع (Section) » . لاحظ المقطع الجانبي الايمن في شكل 8.1 (ب) .

عند مقارنة المقطع الجانبي مع المسقط الجانبي في شكل 8.1 يتضح اهمية رسم المقطع في توضيح الجسم . ولا توجد هنا حاجة لرسم المسقط الجانبي ، الا انه رسم للمقارنة فقط

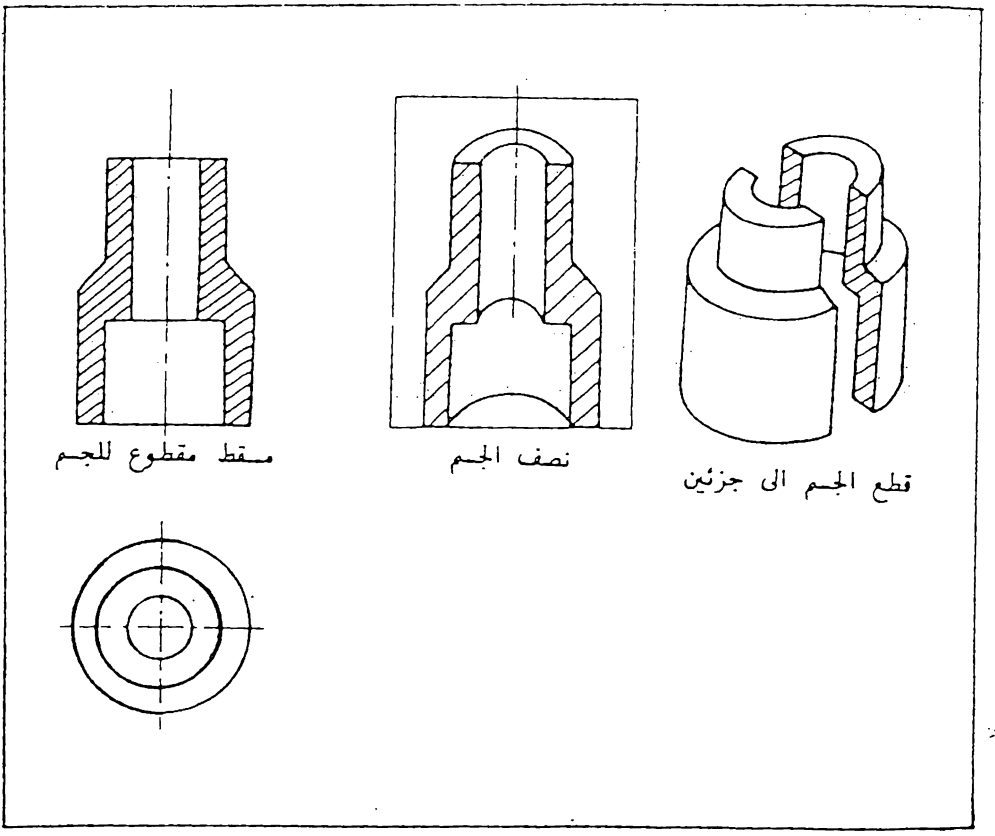


شكل 8.1 رسم المقطع بدل المسقط لزيادة التوضيح .

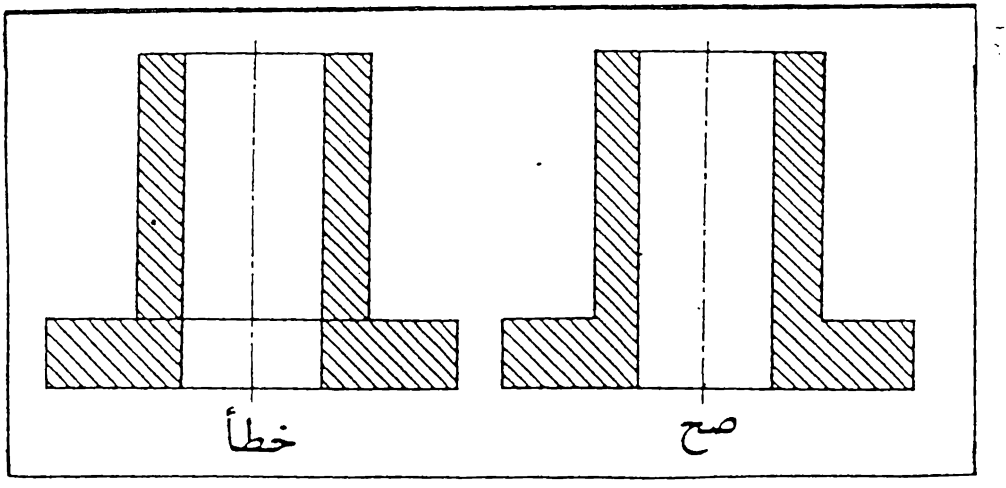
يمكن توضيح رسم المقطع بتصور الجسم مقطوع الى جزئين بواسطة سطح مستوى ، يسمى بـ « مستوى القطع » يمر خلال المنطقة المراد توضيح اجزائها الداخلية ثم ازاحة الجزء الامامي ورسم ما يتبقى من الجسم ، شكل 8.2 . ولتمييز السطوح المقطوعة عن غيرها ، ترسم عليها خطوط القطع ، وهي عبارة عن خطوط رفيعة مستمرة ترسم بزاوية 45° مع الافق (راجع فقرة 3.3) . ويمكن تصور الجسم مقطوع بواسطة منشار يمر بصورة مائلة خلال الجسم حيث يترك ذلك أثر على الاجزاء المقطوعة بشكل خطوط مائلة ، لذا ترسم خطوط القطع .

لايفضل وضع الابعاد أو أية اشارات اخرى ضمن السطوح المقطوعة الا عند الضرورة وفي هذه الحالة يجب ترك مجال لذلك .

تجنب رسم خطوط مخفية في المساقط المقطوعة الا في الحالات الضرورية ، ولا يجوز رسم اي خط ظاهر خلال السطح المقطوع ، شكل 8.3 .

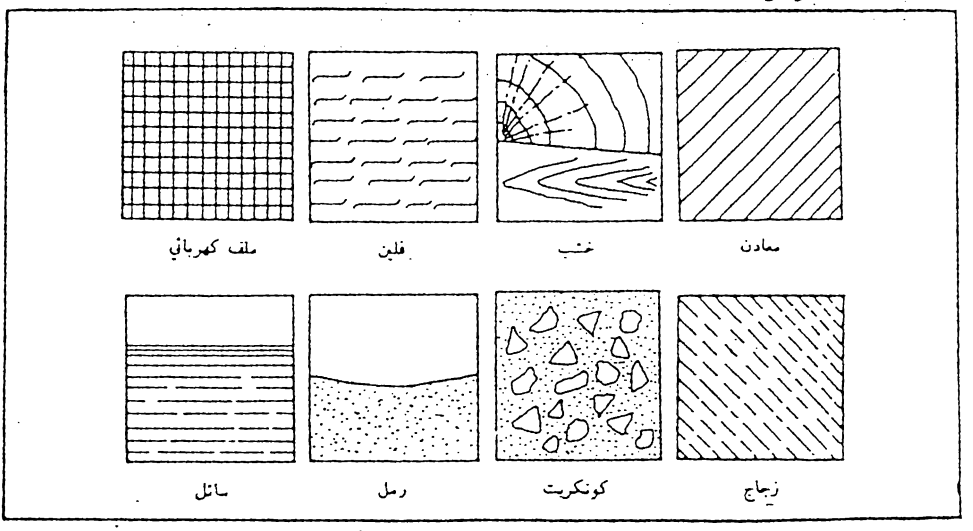


شكل 8.2 قطع الجسم ورسم المسقط المقطوع.



شكل 8.3 لايجوز رسم خط ظاهر ضمن السطح المقطوع.

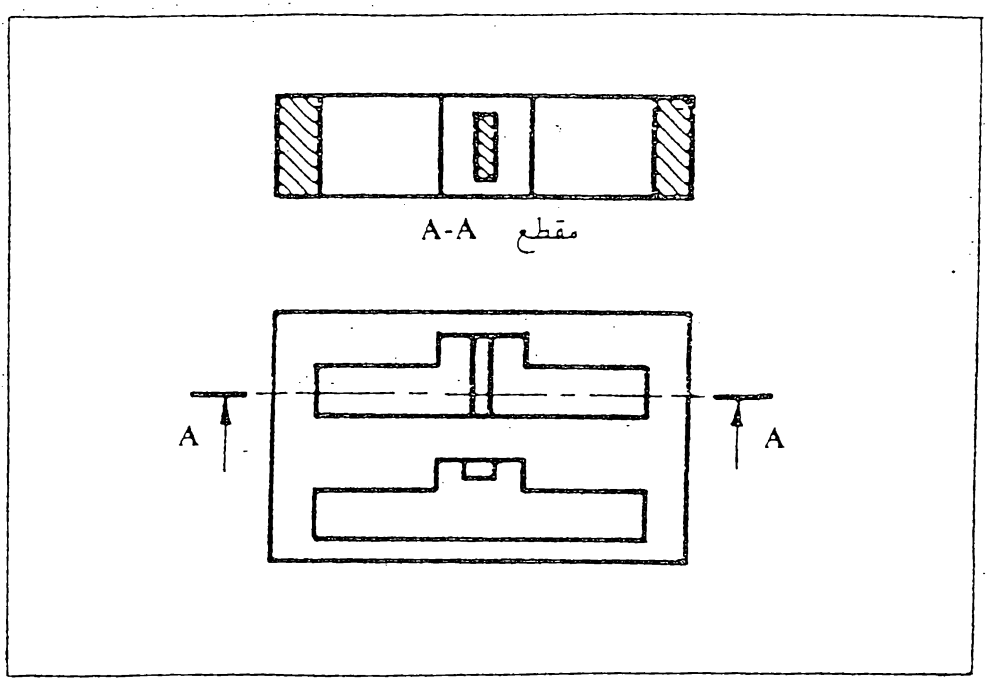
8.2 رموز السطوح المقطوعة . لقد استعملت في الماضي رموز عديده لتدل على مقاطع المواد المختلفة ، الا ان كثرة تنوع المواد والسبائك جعل استخدام الكثير من الرموز امراً متعذراً لذا يستعمل نفس الرمز في مقاطع جميع الاجسام المعدنية ، وهو الخطوط الرفيعة المائلة . وتوجد رموز خاصة تستعمل لتمثيل بعض المواد غير المعدنية كالخشب والفلين والزجاج وغيرها ، ويبين شكل 8.4 بعض هذه الرموز .



شكل 8.4 الرموز المستخدمة لمقاطع المواد المختلفة.

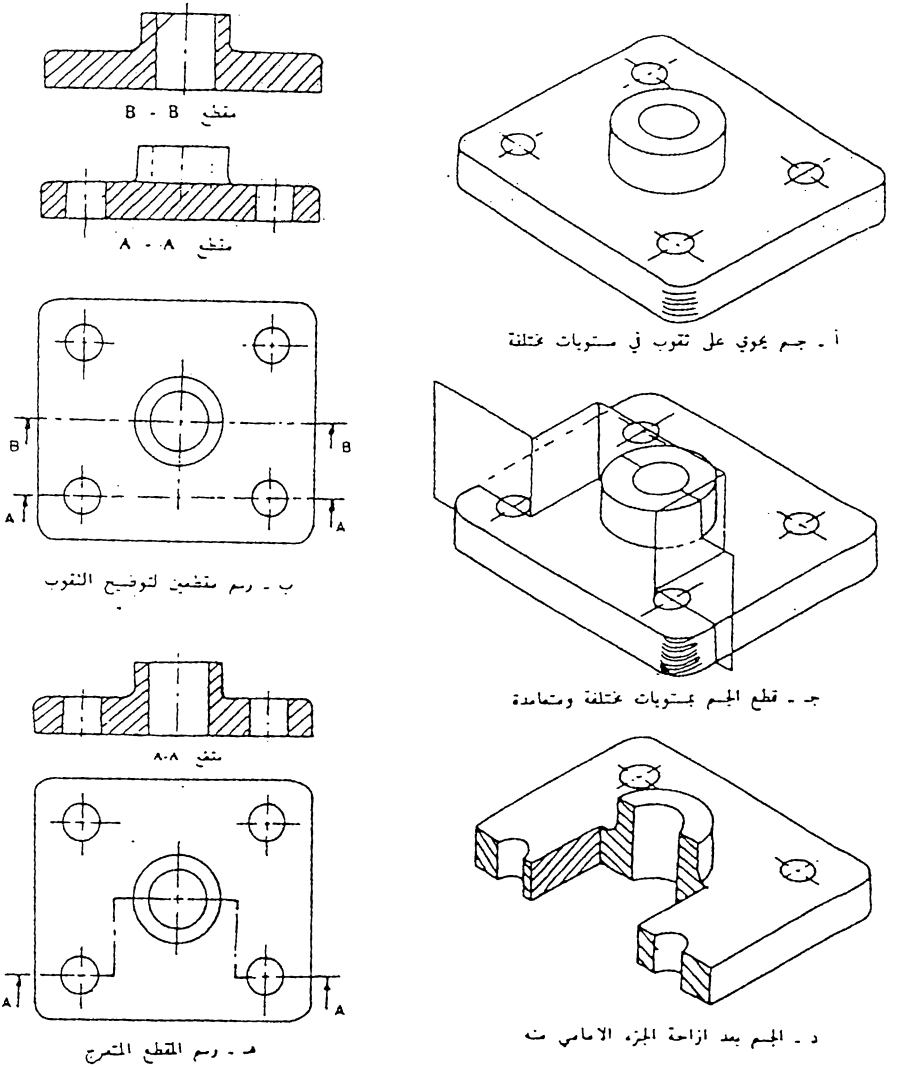
8.3 المقطع الكامل (**Full Section**) . ان المقطع المقطوع الناتج من امرار مستوي القطع خلال كل الجسم يسمى بـ المقطع الكامل ، شكل 8.2 . ويمكن ان يكون المقطع الكامل في اي من المساقط المختلفة ، كالمسقط الامامي والمسقط الجانبي والمسقط الافقي .

يمر مستوي القطع في الاشكال المتناظرة عادة خلال منتصف الجسم ولا يحتاج الى توضيح ، شكل 8.2 . اما اذا كان موقع مستوي القطع في موضع شك فيجب تحديد ذلك في احدى المساقط المناسبة . ويتم تحديد موقع مستوي القطع برسم خط متسلسل رفيع ذو نهايتين سميكتين . يرمز الى مستوى القطع بحروف تكتب بجوار الاسهم المستندة على خط مستوى القطع والدالة على اتجاه المعاينه ، شكل 8.5 .



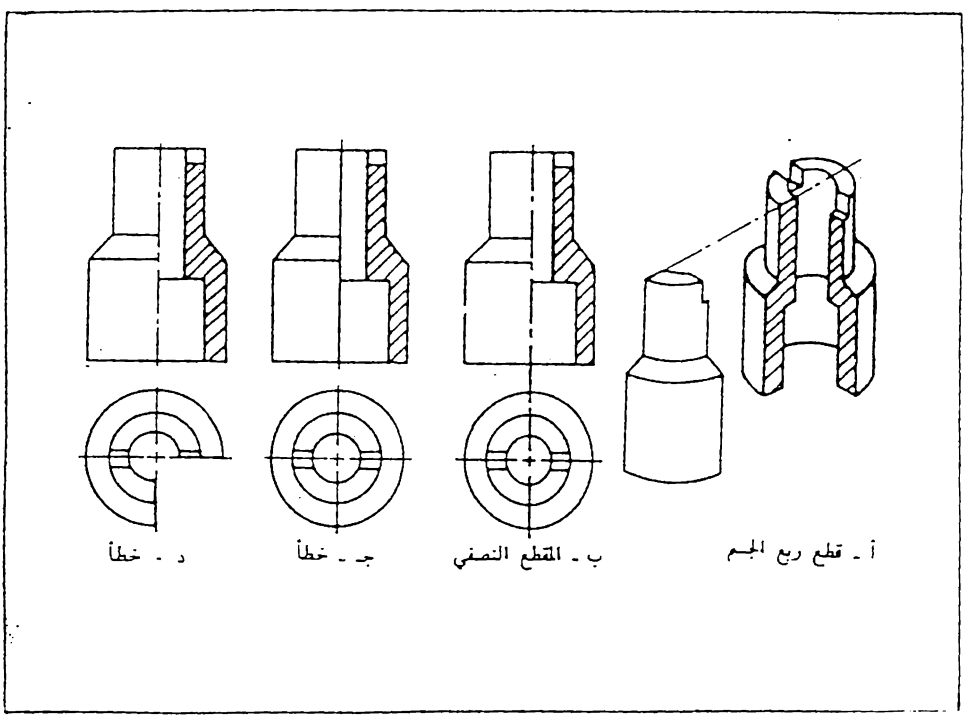
شكل 8.5 موقع مستوى القطع

8.4 المقطع المتعرج (Offset Section) . تدعو الحاجة احيانا الى توضيح تجاويف غير واقعة في مستوى واحد ولا يمكن توضيحها برسم مقطع واحد يمر خلال الجسم كما مر سابقا . فمثلا لتوضيح جميع الثقوب الموجودة في الجسم المرسوم في شكل 8.6 (أ) ، يجب رسم مقطعين، يمر احدهما خلال الثقوب الجانبية (المقطع A-A) . ويمر المقطع الاخر خلال التجويف الوسطي (المقطع B-B) ، شكل 8.6 (ب). ويمكن الاستعاضة عن هذين المقطعين بمقطع واحد ناتج من قطع الجسم بمستويات مختلفة ومتعرجة بزوايا قائمة بحيث يمر القطع خلال جميع التجاويف الموجودة في الجسم كما في شكل 8.6 (جـ) ، ثم ازاحة الجزء الامامي ، شكل 8.6 (د) ، ورسم باقي الجسم . ويجب في هذه الحالة تحديد موضع القطع بخطوط متسلسلة رفيعة ، على ان تكون سميكة عند النهايتين وعند تغيير الاتجاه، شكل 8.6 (هـ)



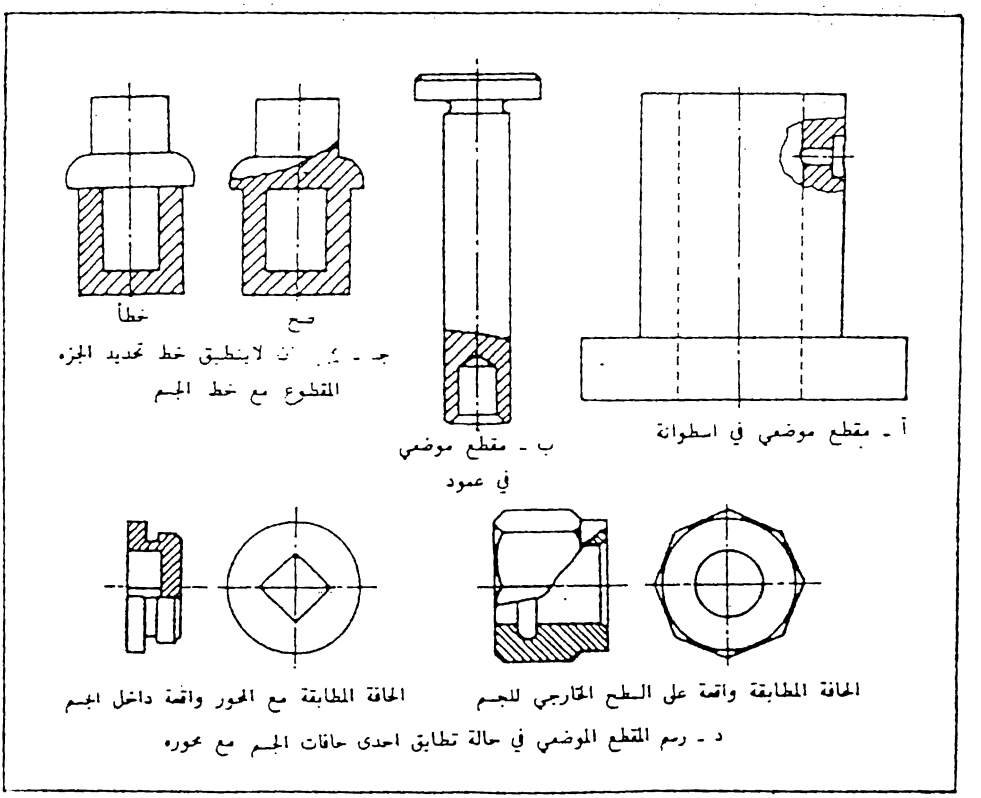
شكل 8.6 المقطع المتعرج.

8.5 المقاطع النصفية (Half Sections) عند قطع ربع الجسم كما في شكل 8.7 (أ) ، ورسم الباقي ، نحصل على مسقط نصف مقطوع ويسمى ايضا بـ « المقطع النصفي » ، شكل 8.7 (ب) ، حيث يوضح المسقط المقطوع الاجزاء الداخلية بالاضافة الى التفاصيل الخارجية للجسم في رسم واحد دون الحاجة الى رسم الخطوط المخفية ، ويزيد ذلك في سهولة ووضوح الرسم . ويمكن رسم الخطوط المخفية عند الضرورة ، كما في حالة وضع الابعـــاد ، اذا كان ذلك لايسبب تشويها للرسم . لاحظ بان خط المحور هو الذي يفصل بين النصف المقطوع وغير المقطوع من المسقط ، شكل 8.7 (ب) ، ولا يجوز رسم خطا مستمرا كما في شكل 8.7 (جـ) لتمثيل حافة السطح المقطوع ، لان القطع لم يتم فعلا في الجسم وانما هو بمجرد تصور لزيادة توضيح الجسم . كما ان المساقط الاخرى ترسم كاملة بغض النظر من كون احدى المساقط مرسومة بشكل مقطع نصفي . شكل 8.7 (د) تستعمل المساقط النصفية اعتياديا للاجسام المتناضرة .



شكل 8.7 المقطع النصفي .

8.6 المقاطع الموضعية (Local Sections) لتوضيح بعض الاجزاء الداخلية لجسم ما ، لا تدعو الحاجة دائما الى رسم مقطع كامل او مقطع نصفي بل يمكن الاكتفاء بامرار القطع في الجزء المعني فقط حيث يبقى باقي الرسم بشكل مسقط غير مقطوع . يحدد الجزء المقطوع بخط رفيع متموج ، شكل 8.8 (أ) . ان هذا النوع من المقطع يسمى بالمقطع الموضعي (Local Section) او المقطع الجزئي (Partial Section) .

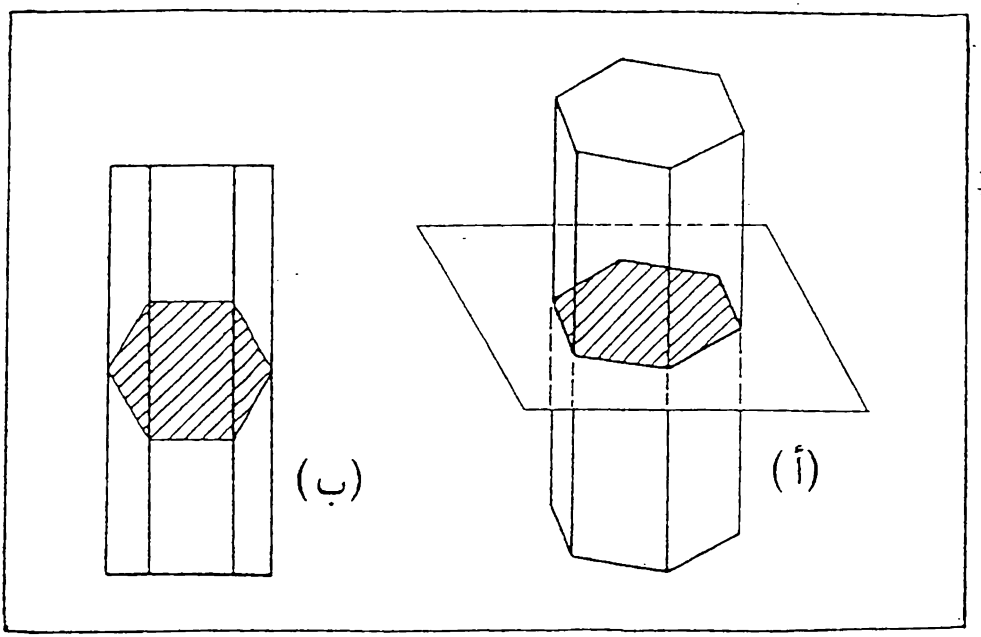


شكل 8.8 المقاطع الموضعية .

من الواضح ان الاجسام الصلده لا تحتاج الى رسم مقاطع لتوضيحها ، ذلك لانها خالية من التجاويف الداخلية ، اما اذا احتوت مثل هذه الاجسام على ثقب أو تجويف صغير فيمكن توضيح ذلك برسم مقطع موضعي له كما في شكل 8.8 (ب) .

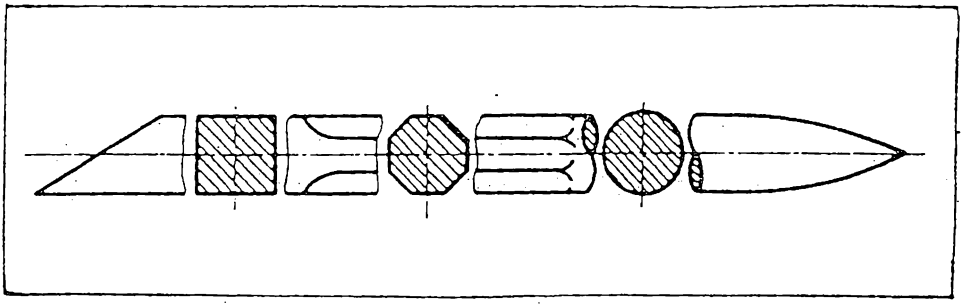
يجب الانتباه كي لا ينطبق خط تحديد الجزء المقطوع مع خطوط الرسم الاخرى أو يكون امتداد لها ، شكل 8.8 (جـ) . عند تطابق خط احدى حافات الجسم مع محوره ، لايرسم مقطع نصفي لذلك الجسم بل عند الضروره يرسم مقطع موضعي له . اذا كانت الحافة المطابقة مع المحور واقعة على السطح الخارجي للجسم يرسم الجزء الاكبر منه كمسقط ، في حين يرسم الجزء الاكبر من الجسم بشكل مقطوع اذا كانت الحافة المطابقة مع المحور واقعة في التجويف الداخلي ، 8.8 (د) .

8.7 المقاطع المداره (Revolved Sections) . يمكن توضيح شكل المقطع العرضي للقضبان والاذرع وغيرها من الاجزاء المشابهة برسم مقطع مدار على المسقط الطولي للجسم . ويتم هذا النوع من القطع بتصور مستوى قطع عمودي على محور الذراع أو غيرها من الاجسام كما في شكل 8.9 (أ) ، ثم تدوير مستوى القطع في موضعه بزاوية ° 90 لينطبق مع مستوى الرسم ، حيث نحصل على شكل المقطع العرضي لذلك الجسم كما في شكل 8.9 (ب) .



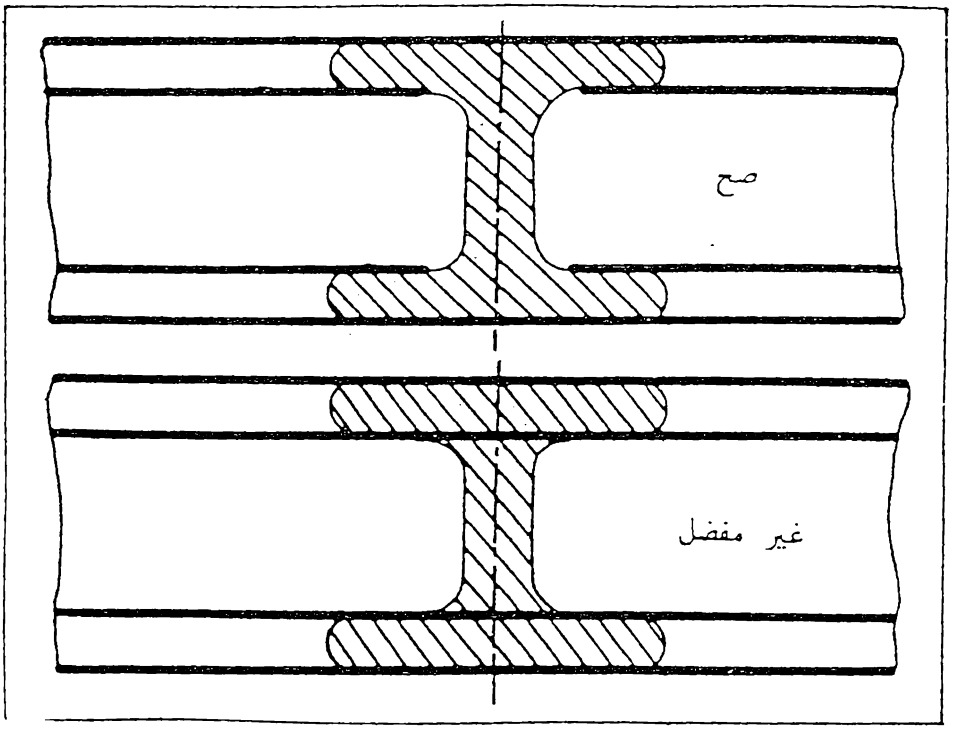
شكل 8.9 المقطع المدار.

يرسم المقطع المدار بسمك رفيع . ويمكن قطع الخطوط الظاهرة المجاورة للمقطع المدار لزيادة توضيح الرسم ، وفي هذه الحالة يرسم المقطع المدار بخطوط سميكة ، شكل 8.10 .



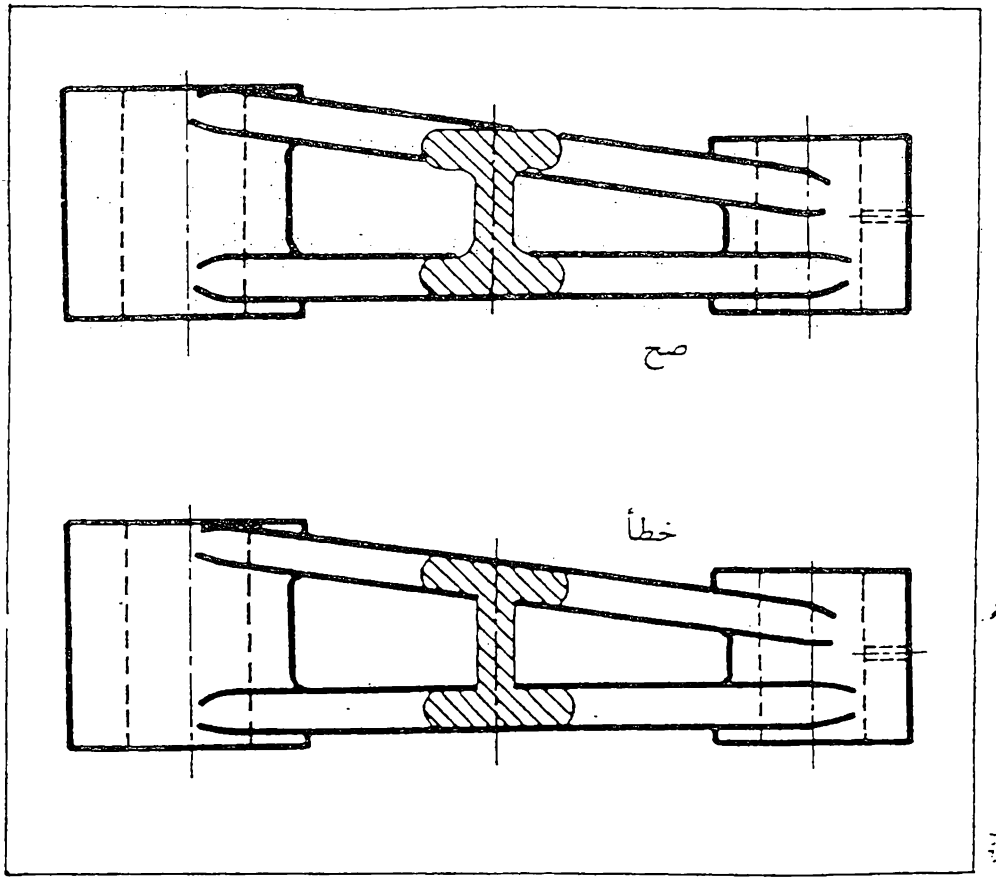
شكل 8.10 قطع الخطوط الظاهرة المجاورة للمقطع المدار لزيادة توضيح الرسم.

يمكن حذف الخطوط الظاهرة ، اذا وقعت ضمن المقطع المدار ، وذلك لزيادة توضيح الرسم ، شكل 8.11 .



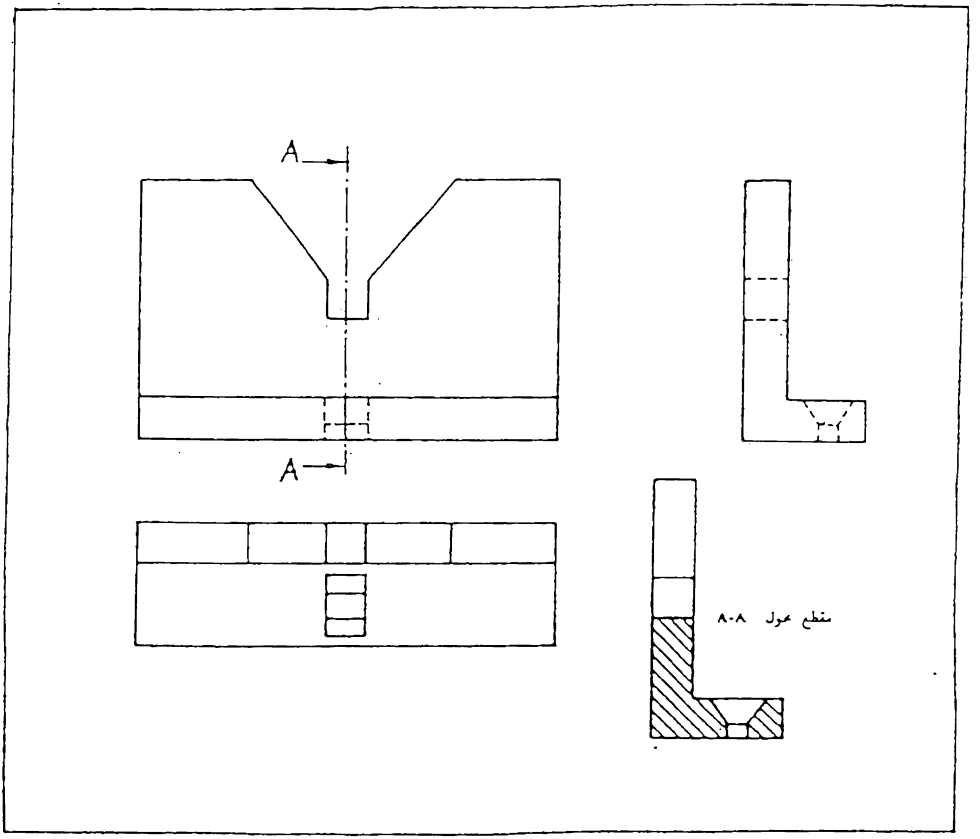
شكل 8.11 يمكن حذف الخطوط الظاهرة الواقعة ضمن المقطع المدار، اذا كان ذلك يزيد توضيح الرسم.

يرسم الشكل الحقيقي للمقطع المدار ، بغض النظر عن شكل الخطوط المجاورة له ، شكل 12 . 8 .



شكل 8.12 خطأ شائع عند رسم المقطع المدار .

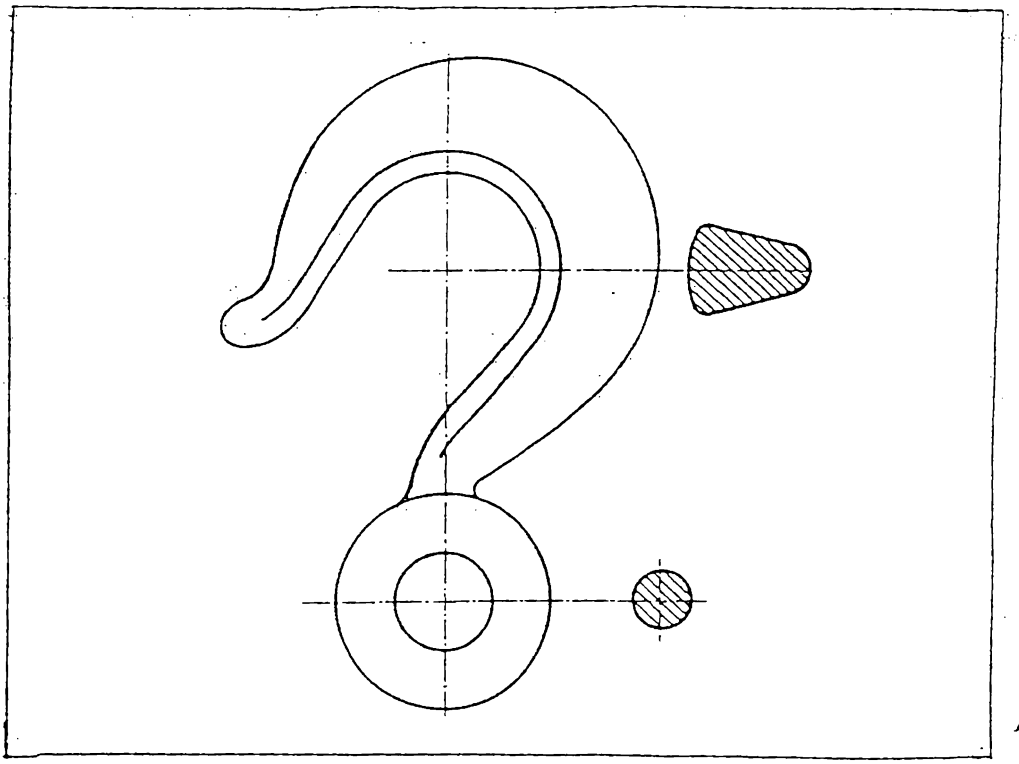
8.8 المقاطع المحولة (Removed Sections) المقطع المحول هو المقطع الذي لايقع على اسقاط مباشر مع المسقط الذي يحوي مستوى القطع ، اي انه لايتفق مع ترتيب المساقط على ورقة الرسم . ان هذا التغيير من الموقع الطبيعي للاسقاط يجب ان يتم بدون تغيير اتجاه القطع . يؤشر موقع مستوى القطع في المسقط ، ويبين ذلك على المقطع المحول ، شكل 8.13 .



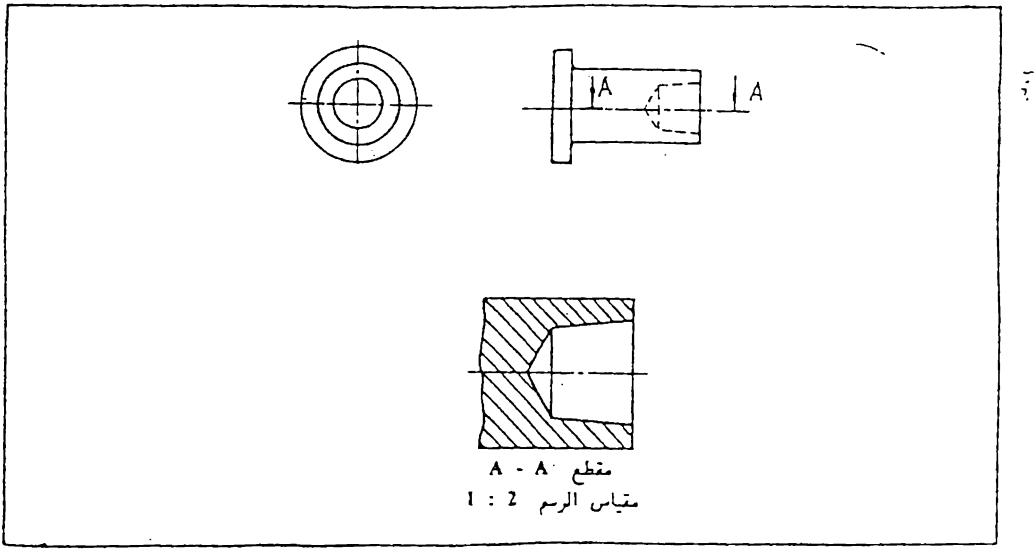
شكل 8.13 مقطع محول

يرسم المقطع المحول في موقع مناسب على ورقة الرسم شرط ان لا يقع على اسقاط مباشر مع اي من المساقط الاخرى كي لايسبب ذلك التباس معها ويفضل احيانا ان يرسم على امتداد خط مستوى القطع كما في شكل 14 . 8 وفي هذه الحالة لايحتاج الرسم الى تأشير موقع مستوى القطع .

يمكن رسم جزء من المقطع المحول ، ويتم ذلك عادة بمقياس رسم اكبر من المقياس المستعمل وذلك لتوضيح تفاصيل بعض الاجزاء الصغيرة ولفسح المجال لوضع الابعاد . ويجب في هذه الحالة بيان مقياس الرسم قرب المقطع، اذا كان مخالفا لمقياس الرسم الاصلي ، شكل 15 . 8 .

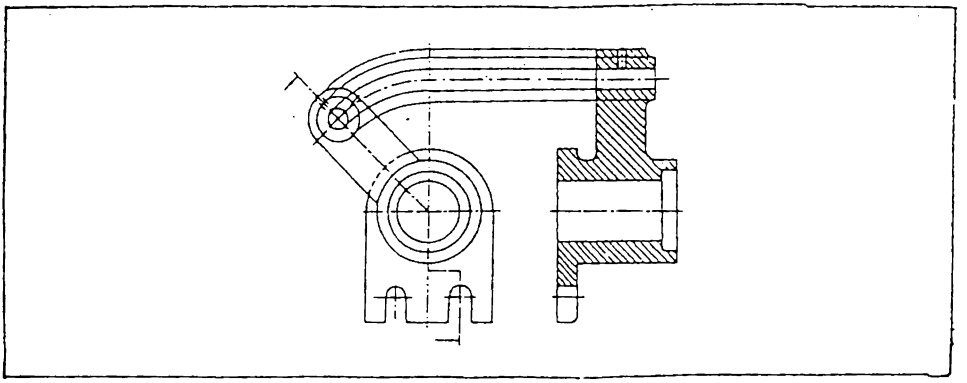


شكل 8.14 مقطع محول مرسوم على امتداد خط مستوى القطع.



شكل 8.15 رسم جزء من المقطع المحول .

8.9 المقاطع الاصطفافية (Aligned Sections) لغرض اجواء المقطع على اجزاء معينة ومائلة بزاوية مع مستوى القطع يمكن حتى مستوى القطع بحيث يمر خلال تلك السمات ، ثم نتصور المستوى الذي يحوي السمات مدار الى المستوى الاولى (مصطف باتجاه واحد) ، ثم اسقاط المقطع ، كي يعطي الشكل الحقيقي للجزء المائل ، كما في شكل 8.16 .



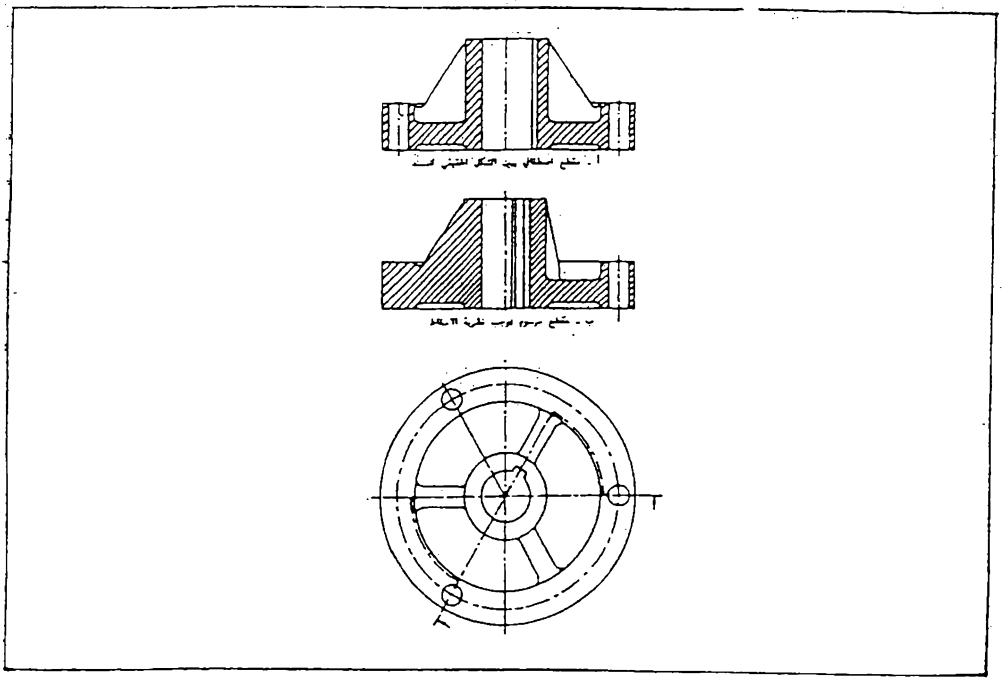
شكل 8.16 المقطع الاصطفافي.

يستعمل المقطع الاصطفافي للاجسام التي تحتوي على عدد فردي من الاذرع أو المساند أو ما شابه ، شكل 8.17 ، حيث يكون مقطعها غير واضح ، اذا اتبعت طرق الاسقاط الاعتيادية لرسمه ، كما في شكل 8.17 (ب) ، حيث ان الاسقاط لايعطي القيم الحقيقية لبعض الابعاد ويصعب فهم الجسم بشكل واضح كما انه يحتاج الى جهد ووقت لرسمه بدقة ، في حين يعطي المقطع الاصطفافي كما في شكل (أ) صورة واضحة للجسم ويبين الشكل الحقيقي للمسند الموجود فيه . لاحظ بان المسند لم يقطع للاسباب التي سيأتي ذكرها في الفقرة 8.11 . كما حذف رسم المسند الذي لم يقع ضمن مستوى القطع والذي يقع امام اتجاه النظر حيث ان رسمه مضيعة للوقت بالاضافة الى كونه مربك للشكل

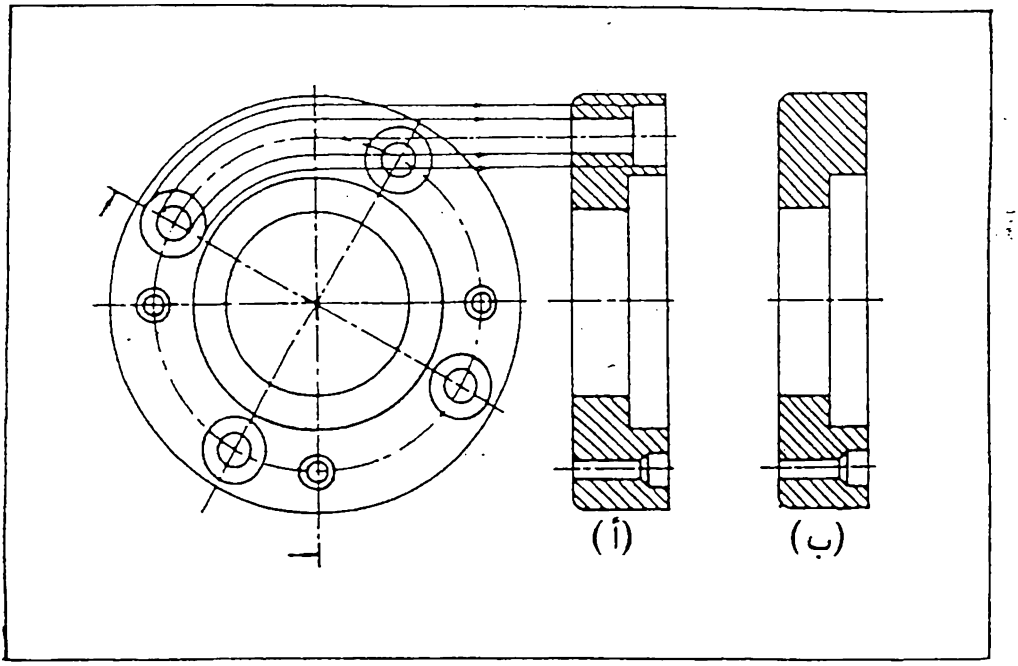
فيما يلي امثلة اخرى للمقطع الاصطفافي :

يوضح المقطع الاصطفافي في شكل 8.18 (أ) الثقب الصغير والثقب الغاطس ، اما المقطع المرسوم في شكل 8.18 (ب) فلا يوضح الثقب الغاطس .

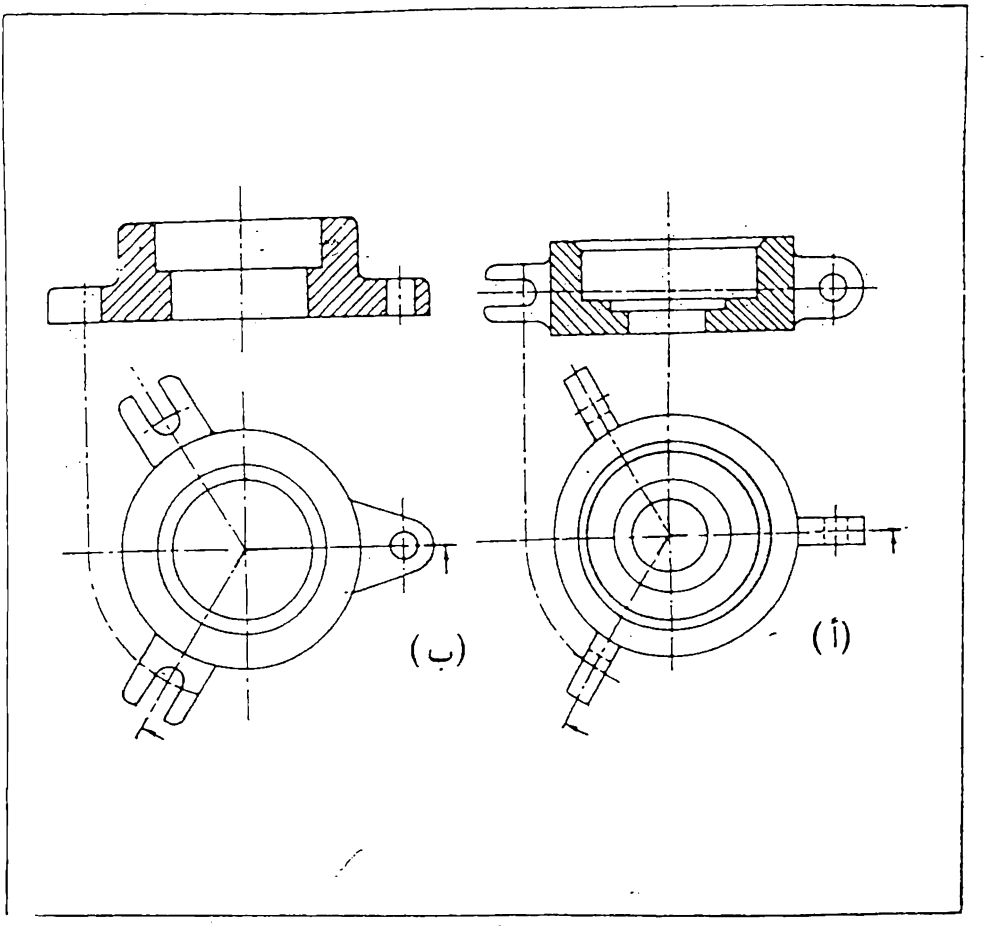
يمثل المقطع الاصطفافي في شكل 8.19 (أ) الهيئة الحقيقية للعروة وهي مرسومة بدون قطع لان مستوى القطع موازي لسطح العروه ، في حين قطعت العروه في شكل (ب) ، لان مستوى القطع اصبح عموديا عليها .



شكل 8.17 المقطع الاصطفافي.



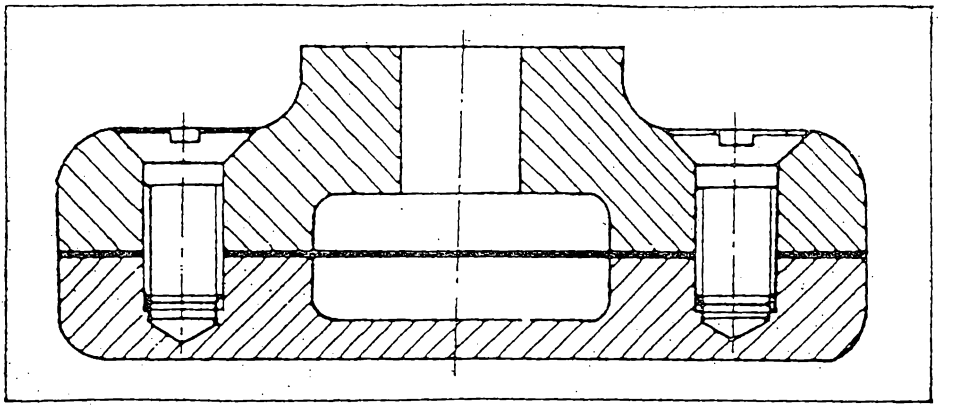
شكل 8.18 مقطع اصطفافي.



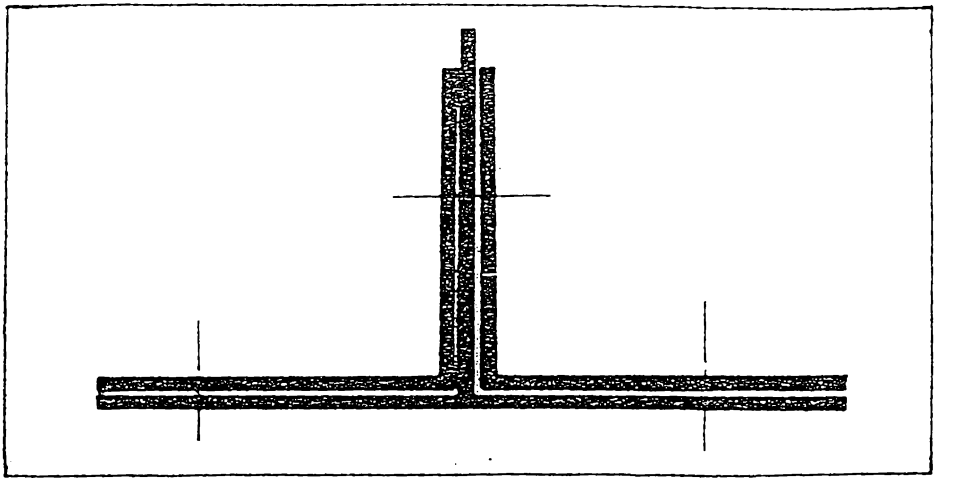
شكل 8.19 مقاطع اصفافية .

8.10 مقاطع الاجسام قليلة السمك . ترسم مقاطع الاجزاء التي سمكها قليل نسبيا ، مثل الصفائح أو مقاطع القضبان اذا كانت مصغرة وغيرها بشكل خطوط مفردة سميكة ، وذلك لعدم وجود الحيز الكافي لرسم خطوط القطع عليها . شكل 8.20 .

يمكن رسم مقاطع الاجزاء قليلة السمك دون التقيد بمقياس الرسم بالنسبة للسمك . وعند وجود اجزاء متجاورة منها يترك فراغ بينها لزيادة التوضيح شكل 8.21 .



شكل 8.20 مقاطع الاجزاء قليلة السمك .



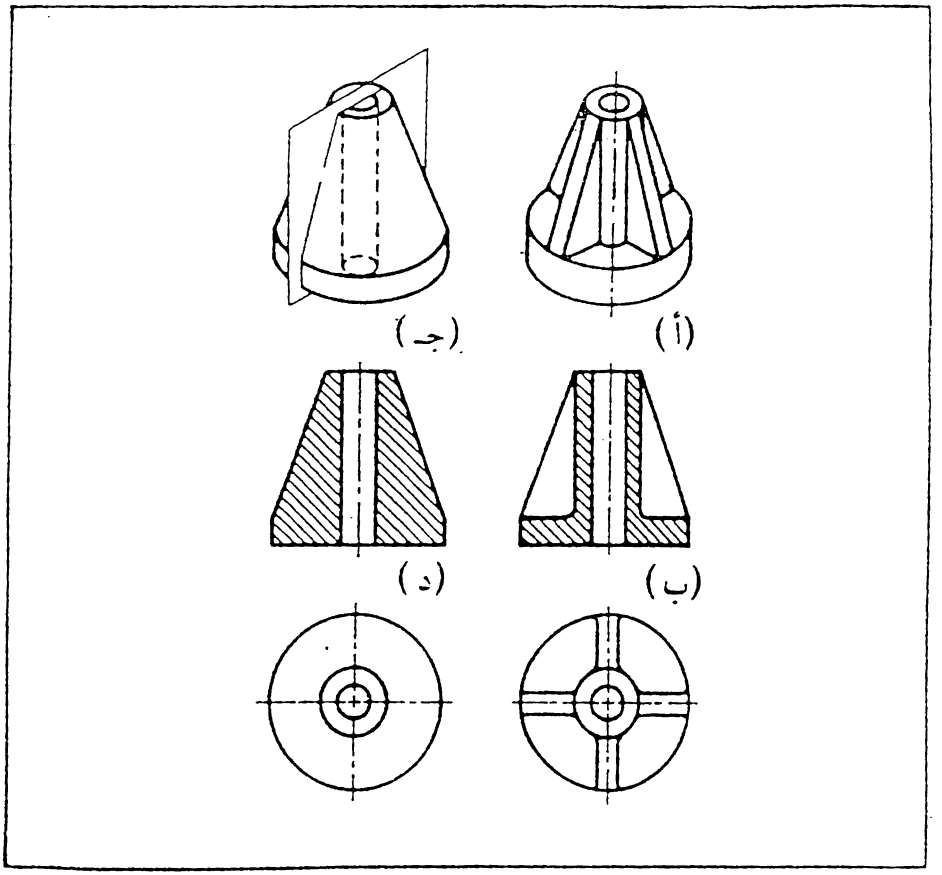
شكل 21 . 8 مقاطع اجزاء قليلة السمك متجاوره مع بعضها .

8.11 اجزاء لاتقطع . تستعمل المساقط المقطوعة لزيادة فهم الرسم وازالة الغموض الذي قد يحدث عند رسم المسقط وفيه الخطوط المخفية ، ولكن توجد هناك اجزاء يعطي رسم مقطعها نتيجة مخالفة للمطلوب ، وفي هذه الحالة ترسم الاجزاء دون ان تقطع ، بالرغم من امرار مستوى القطع خلالها ، وذلك لغرض زيادة توضيح الرسم . ومن هذه الاجزاء : المساند (عندما يكون مستوى القطع موازيا لها) ، البراغي ، الصامولات ، البراشيم ، المسامير ، الخوابير ، القضبان الشاعية للعجلات ، الاعمدة ، وكل جسم صلد ذو مقطع دائري وما شابه ذلك .

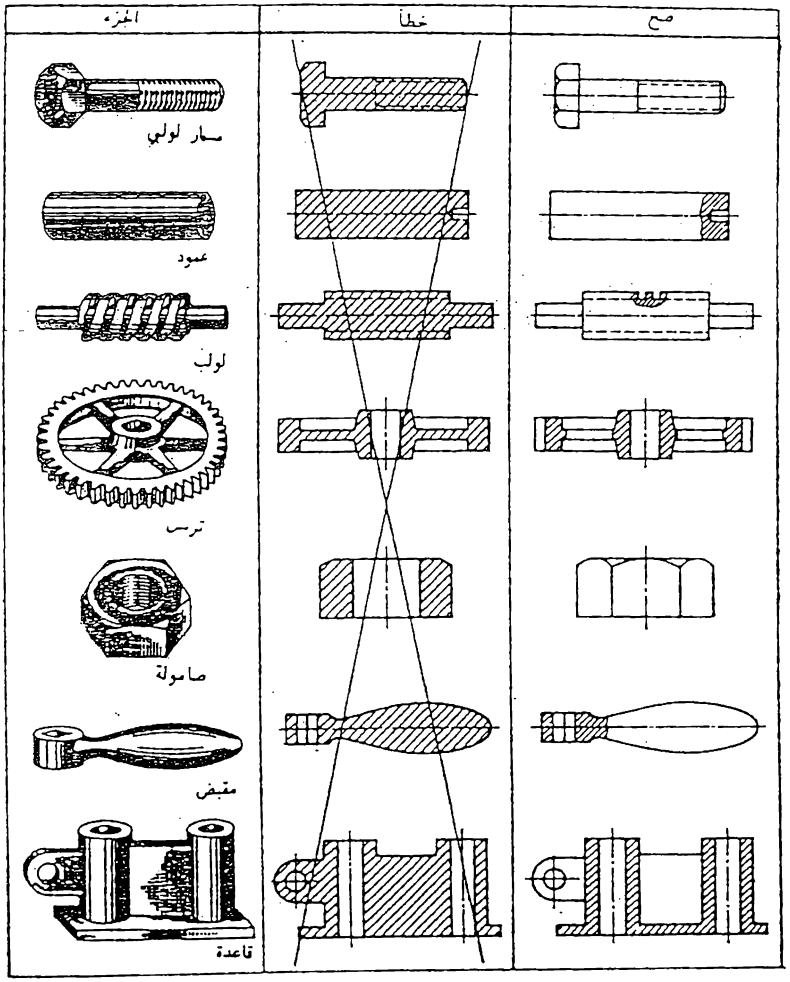
وكمثال ، ناخذ الجسم المبين في شكل 8.22 (أ) ، وهو يتكون من اسطوانة مجوفة موضوعة على قاعدة مستديرة وتسندها اربعة اضلع من الجوانب .

اذا رسمنا مقطع الجسم بالاسلوب الاعتيادي المتبع ، اي بامرار مستوى القطع خلال الجسم ورسم المقطع الناتج ، نحصل على شكل (د) ، وعند مشاهدة هذا المقطع نلاحظ بانه لايعطي توضيحا كافيا للجسم ، بل يمكن ان يؤدي الى سوء في الفهم ، حيث انه يشبه مقطع الجسم المبين في شكل (جـ) ، والذي يختلف عن الجسم المعني ، لذا نرسم مقطع الجسم دون قطع الماند او الاضلع الموجودة فيه ، لنحصل على المقطع المبين في شكل (ب) والذي يعطي توضيحا اكثر للجسم .

يبين شكل 8.23 امثلة اخرى لاجزاء لاتقطع عند رسم المساقط المقطوعة .



شكل 22 . 8 لاتقطع الماند عندما يكون مستوي القطع موازيا لها .



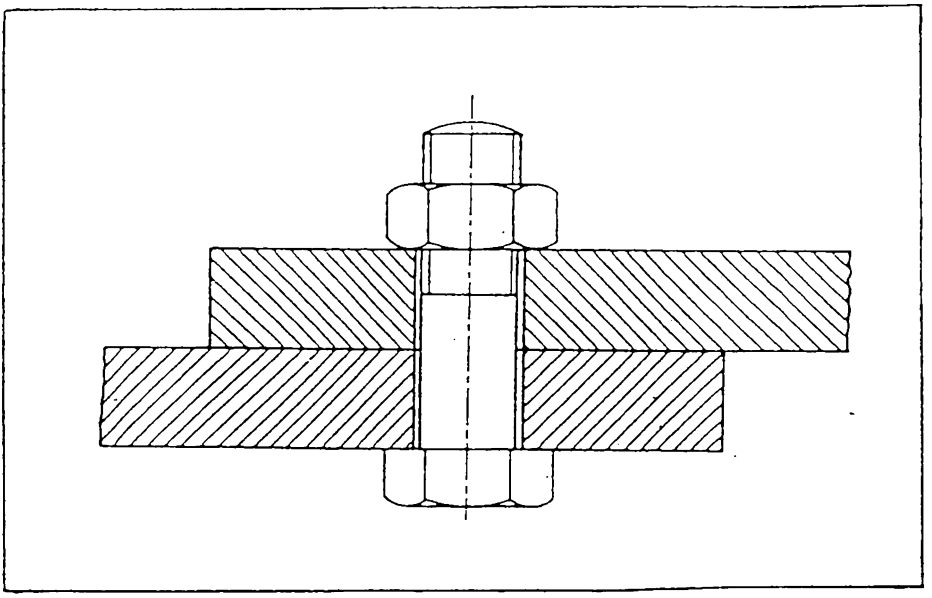
شكل 8.23 امثلة لاجزاء لاتقطع عند رسم المساقط المقطوعة.

8.12 المقطع في الرسم المجمع . يرسم التجميع بشكل مسقط مقطوع لبيان مكونات الجسم . ويكون مستوى القطع عادة بشكل متعرج ليبين مقطع جميع الاجزاء .

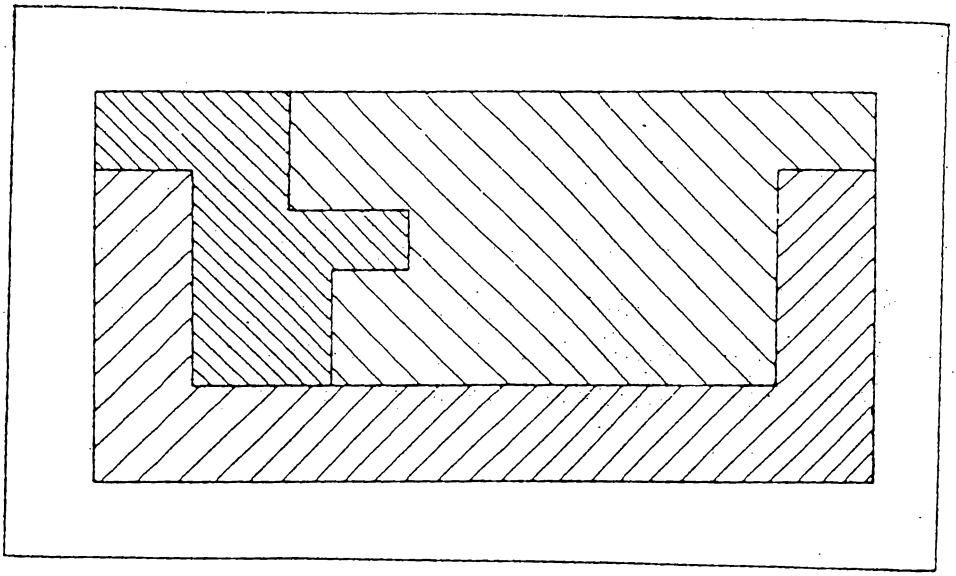
تطبق في مقطع التجميع جميع التعليمات الواردة بخصوص رسم المساقط المقطوعة .

عند رسم مقطع لقطعتين متجاورتين ، ترسم خطوط قطع كل قطعة باتجاه معاكس للقطعة الثانية ، كما في شكل 8.24 .

اذا تجاورت ثلاث قطع أو اكثر ، فلا يمكن تجنب بقاء خطوط القطع في اتجاه واحد في بعض القطع المتجاورة . وفي هذه الحالة ومنعا للالتباس ترسم خطوط القطع التي لها نفس الاتجاه بتباعدات مختلفة . ويفضل ان يكون تباعد خطوط قطع المساحات الصغيرة اقل من مثيله في قطع المساحات الكبيرة ، شكل 8.25 .



شكل 8.24 المقطع في الرسم المجمع .



شكل 8.25 عند رسم مقطع لثلاثة اجزاء او اكثر متجاورة مع بعضها . ترسم خطوط القطع التي تقع في اتجاه واحد بتباعدات مختلفة.