تقنية عمارة – ٢ (تفاصيل معمارية)

الأعمال المعدنية (الحديد والألمنيوم)

الباب الثاني: الأعمال المعدنية (الحديد والألمنيوم)

الجدارة:

تعريف المتدرب بقطاعات الحديد والألمنيوم المستخدمة في صناعة الأبواب والشبابيك وتكسيات الواجهات الخارجية للمباني، هذا بالإضافة إلى كيفية عمل الرسومات التنفيذية لهذه النوعية من الأعمال.

الأهداف: عندما يكتمل هذه الوحدى يكون لدى المتدرب القدرة على:

- رسم القطاعات التفصيلية لأعمال الأبواب والشبابيك الحديدية.
- رسم القطاعات التفصيلية لأعمال الأبواب وشبابيك الألمنيوم.
- رسم القطاعات التفصيلية لأعمال تكسيات الواجهات الخارجية

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ١٠٠ ٪

الوقت المتوقع للتدريب: عشرون ساعة.

الوسائل المساعدة:

- قاعة الرسم او معمل الحاسب الآلي
- وسائل العرض المرئية
- التدريبات العملية

متطلبات الجدارة: اجتياز حقيبة تقنية عمارة – ١ (أعمال التشطيبات).

أولا : أعمال الأبواب والشبابيك والأسوارالحديدية

تستخدم الأبواب والشبابيك المعدنية بكثرة في مباني المدارس والمستشفيات والمبانى السكنية، حيث انها توفر أكبر قدر ممكن من الإضاءة الطبيعية، نظرا لأن القطاعات المكونة لحلوقها وضلفها لا تشغل إلا مساحة ضئيلة مقارنة بمثيلاتها من الأعمال الخشبية.

١ – ١ أنواع المعادن الحديدية:

تضم المعادن الحديدية كل من حديد الزهر والحديد المطاوع والصلب والصلب الذي لا يصدأ ، وفيما يلى أهم أنواع ومكونات وخواص تلك المعادن:

أولا : الحديد الزهر: وهوعبارة عن سبيكة من الحديد والكربون والماغنسيوم والفسفور ويكون محتوى الكربون من ١,٧ - ٤ ٪ وتتباين أنواعه تبعاً لشكل وتوزيع جزيئات الكربون في سبيكة حديد الزهر.

ثانيا: الحديد المطاوع: الحديد المطاوع عبارة عن حديد خالص به محتوى يقل عن ٠,١٥٪ كربون ويصل إجهاد الشد للحديد المطاوع من (٣٠٠٠- ٣٤٠٠ كجم/سم٢) ونسبة استطالة تصل إلى ٣٠ – ٤٠ ٪

ثالثاً : الصلـب: وهو عبارة عن سبيكة من الحديد والكربون بنسبة تتراوح ما بين ٠,٥٠٪ إلى١,٥٠٪ كربون مع إضافات معينة من السيليكون والمنجنيز والكروم والنيكل والمولبيدنوم والفانديوم وبعض العناصر الأخرى لإنتاج سبائك الصلب لأغراض متعددة المجالات وأهم منتجات الصلب المستعملة في أعمال الحدادة المعمارية هي: قطاعات الصلب Steel Striks وألواح وشرائح الصلب Steel Sheets

رابعاً : صلب لا يصدأ: (Stainless Steel) الصلب الذي لا يصدأ ليس معدناً واحداً ولكنه عبارة عن سبيكة من الصلب التي تحتوي على الأقل ١٢٪ كروم مع بعض العناصر الأخرى مثل النيكل والمنجنيز ،و يستخدم الصلب الذي لا يصدأ أساساً بسبب مقاومته العالية للتآكل بفعل الصدأ ،و يستخدم في مجالات واسعة من الناحية المعمارية تشمل القواطيع والأبواب والشبابيك

١ – ٢ طلاء المعــادن

تمر عملية طلاء المعادن بالمراحل التالية:

١ – تنظيف الاسطح:

يتم تنظيف أسطح الحديد بمادة مذيبة وذلك للتخلص من الزيوت والشحوم عن طريق الغسيل يدوياً باستخدام فرشاة خشنة أو بتعريض الأعمال الحديدية لبخار المذيب العضوى او باستخدام محاليل قلوية ومنظفات صناعية ساخنة، وتتم زالة الصدأ والقشور أو أية شوائب أو مواد غريبة أخرى باستخدام إحدى الطرق التالية:

١ – ١ باستخدام ورق صنفرة حدادي ٠

١ – ٢ التنظيف باستخدام الفرشاة السلك ٠

١ – ٣ بالرش بمسدس الرمل ٠

١ – ٤ باستخدام مواد كيميائية كمزيل الصدأ أو محاليل الأحماض المخففة مثل:

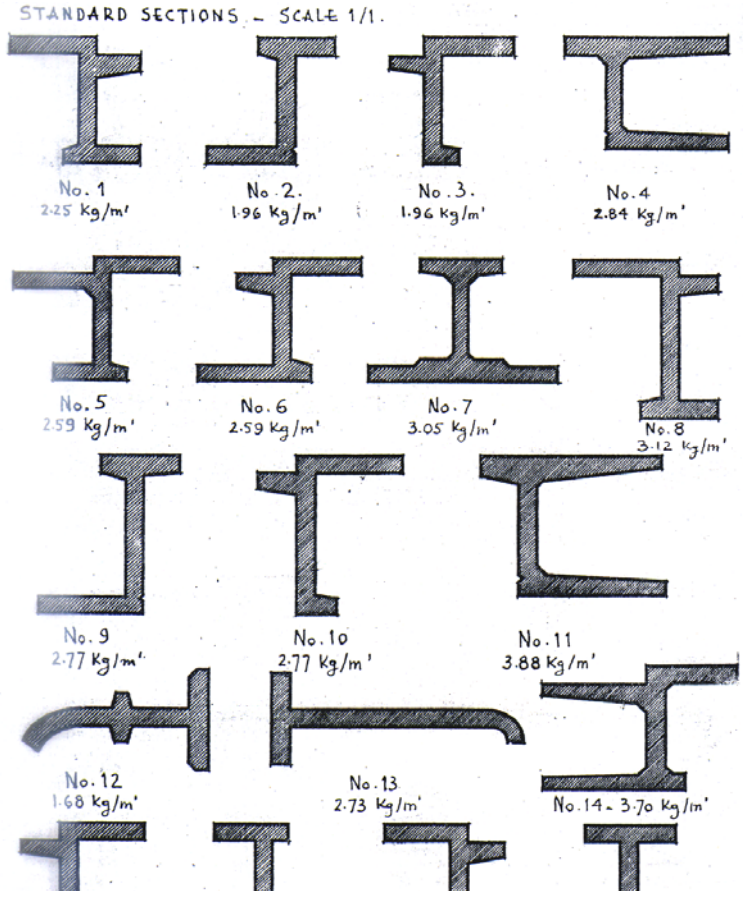
حمض الهيدروكلوريك أو الكبريتيك المخفف بتركيز من ٥ –١٠ ٪ ٠

٢ - **طبقة الدهان التأسيسية** : يتم طلاء أسطح الحديد بعد التنظيف مباشرة وفي نفس اليوم وجهين من طلاء تأسيسي مناسب مانع للصدأ كالسلاقون أوالبريمر

٣ - **طبقتا البطانة والضهارة:** يتم طلاء ثلاثة أوجه من دهانات مقاومة للغسيل والاحتكاك والعوامل الجوية وأية متطلبات خاصة مثل مقاومة اللهب والحرارة مثل الدهانات الزيتية أو السينتيتيك أو المستحلبات المادية أو الأيبوكسيات أو البولي بوريثان أو النيتروسيليوز أو المطاط ويتم الدهان بالفرشاة أو بمسدس الرش. والطلاء تهدف إلى استحداث طبقة لحماية المعدن من التآكل بالإضافة إلى إعطائه رونق ولون وشكل مناسب

١ – ٣ - قطاعات الأعمال الحديدية:

توجد لهذه النوعية من الأعمال ثمانية عشر قطاعا قياسيا، وبسماكات (بوصة واحدة ،و بوصة وربع ،و بوصة ونصف)، ولكل شكل من هذه القطاعات الوظيفة الخاصة به. ويوضح الشكل رقم (٢٨) أشكال وأوزان هذه القطاعات.



شكل رقم (٢٨) القطاعات القياسية للأعمال الحديدية

١ – ٤ - الحلوق:

يجب أن تكون حلوق الأبواب والشبابيك المعدنية متينة ومستقيمة وذات زوايا قائمة، وتتكون من قائمين ورأس علوية للابواب وقائمين ورأس علوية وأخرى سفلية للشبابيك من الصلب المدلفن او المضغوط بسمك لايق عن ١,٢٠ مم، ويجب أن تكون كل قطعة من هذه الأجزاء بطول واحد مستمر وبدون وصلات ويتم تثبيت تلك الإطارات بإحدى الطرق التالية:

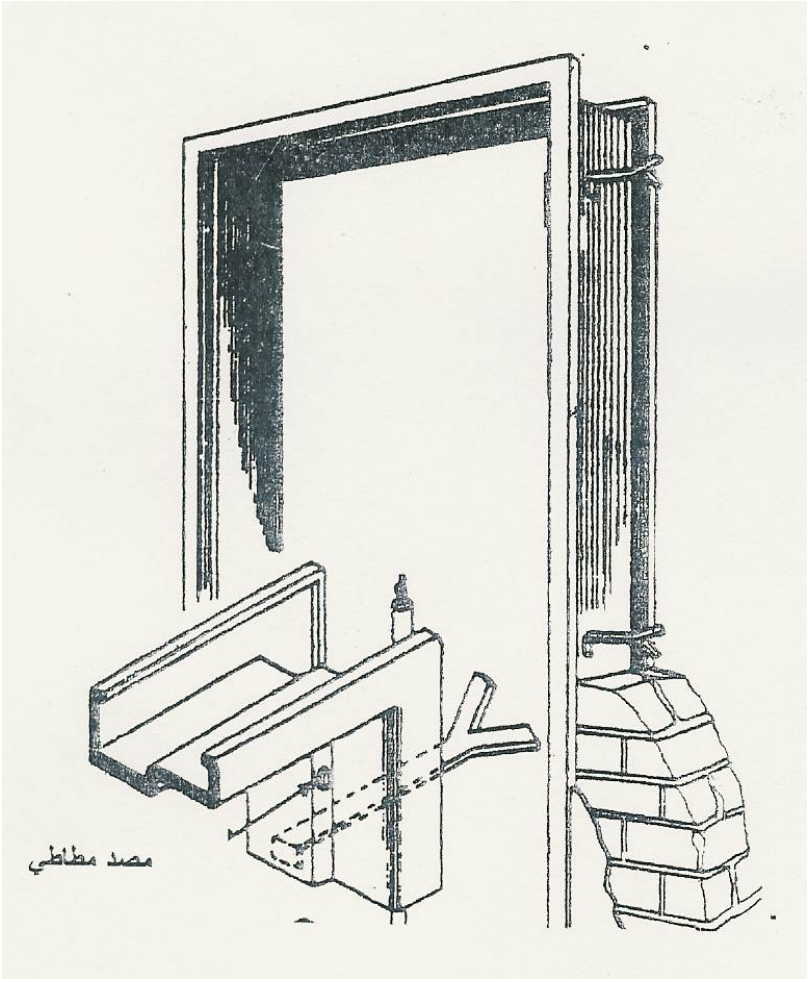
- **أولا حلوق الأبواب المعدنية:** يتم تثبيتها في الحوائط والأعمدة الخرسانية مباشرة بواسطة كانات من الحديد المجلفن (٢٥ ❖ ٣ ❖ ٢٥٠ مم) يلحم أحد أطرافها في ظهر الحلق والآخر يثبت في المبنى باستخدام المونة الإسمنتية او بواسطة مسامير خطافية، ويكون لقائم الحلق حتى ارتفاع ٢,٢٠ م ثلاثة خطافات والتي يزيد ارتفاعها عن ذلك تضاف كانة تثبيت لكل متر زيادة او جزء منه

كما هو موضح بالشكل رقم (٢٩ - أ)

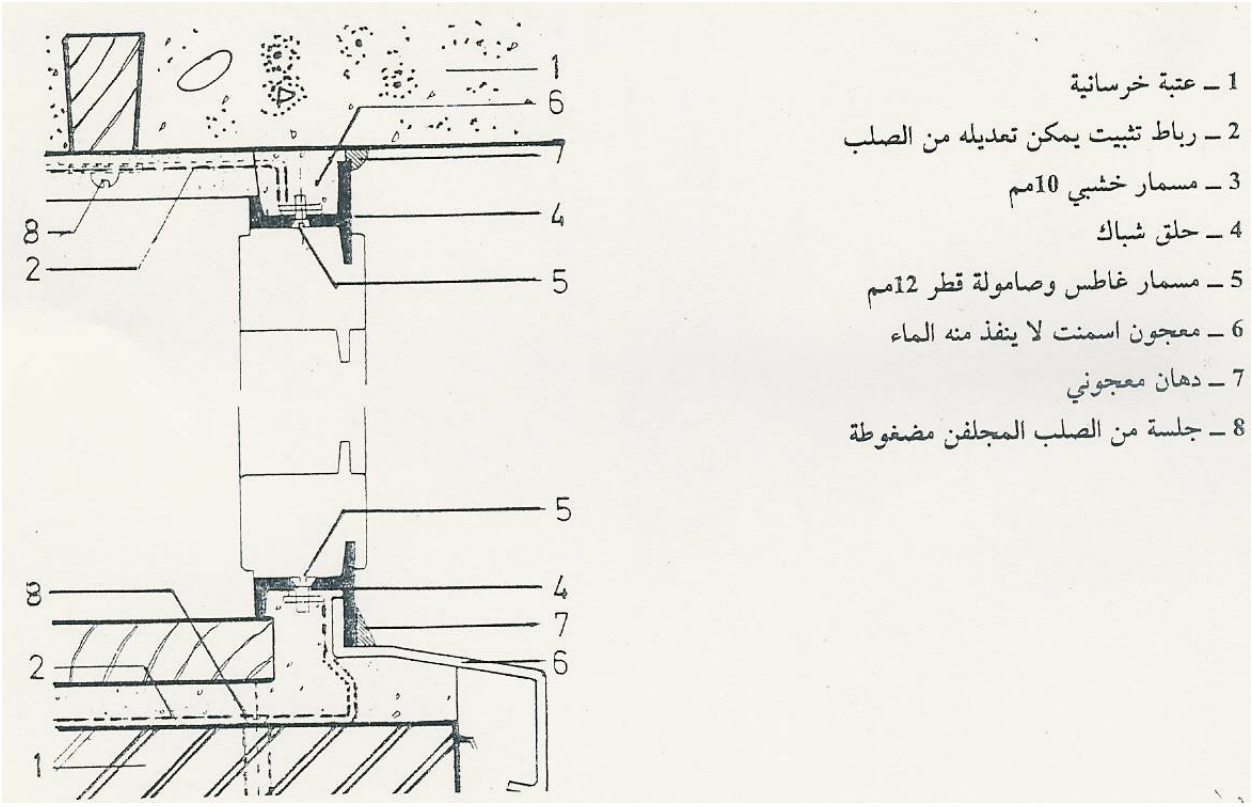
- **ثانيا حلوق النوافذ المعدنية**: يتم تثبيت حلوق النوافذ المعنية بأحد الأساليب التالية:

أ – في حوائط الطوب مباشرة: يتم تثبيت القوائم الرأسية باستخدام الطريقة السابق ذكرها في حلوق الأبواب المعدنية بالإضافة إلى استخدام رباط تثبيت من الصلب عند كل من الجلسة والعتب كما هو موضح بالشكل رقم (٢٩ – ب)

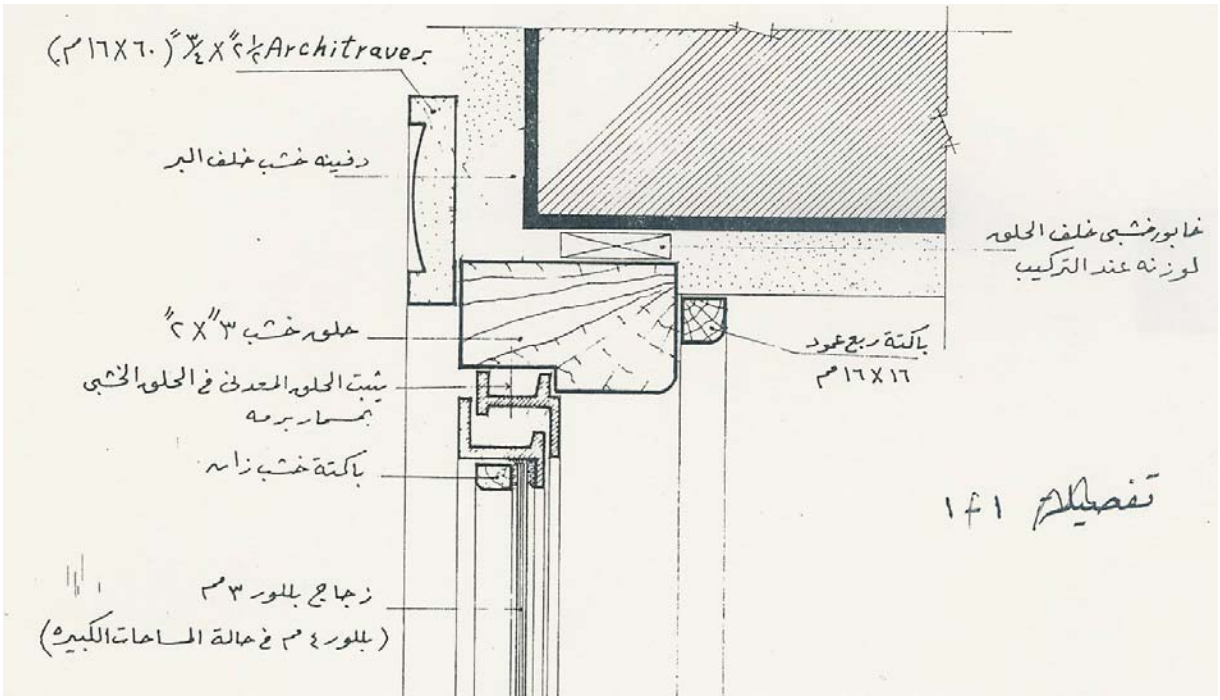
ب – في حلق ثانوي من الخشب: يتم تثبيت القوائم والعتب والجلسة للحلق المعدني في حلق ثانوي من الخشب بقطاع ٢٥ ❖ ١٠٠ مم بواسطة مسامير من الصلب الذي لايصدأ ذات رأس غاطس كما هو موضح بالشكل رقم (٢٩ – ج)



شكل رقم (٢٩ - أ) تثبيت الحلوق المعدنية للأبواب في المباني مباشرة



شكل رقم (٢٩ – ب) تثبيت الحلوق المعدنية للشبابيك في المباني مباشرة

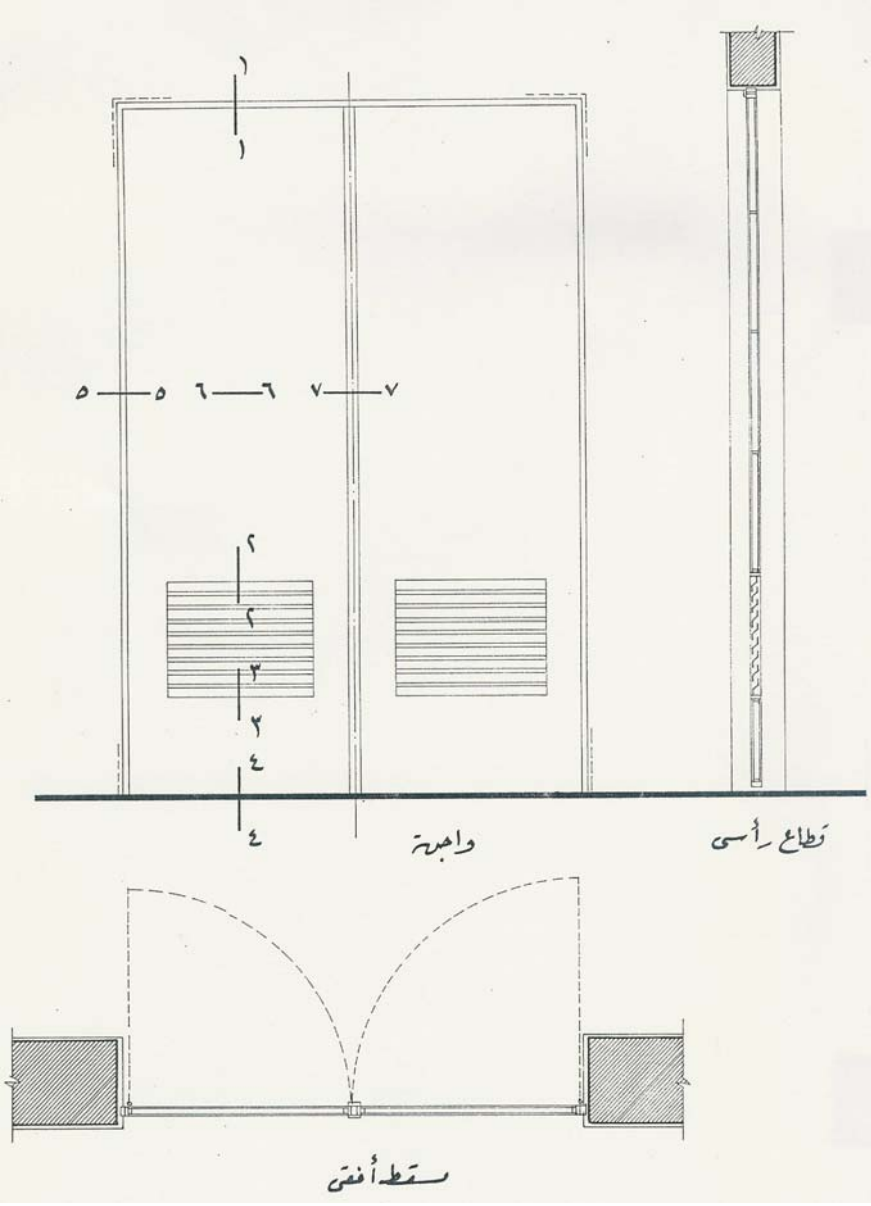


شكل رقم (٢٩ - ج) تثبيت الحلوق المعدنية للشبابيك في حلق ثانوي من الخشب

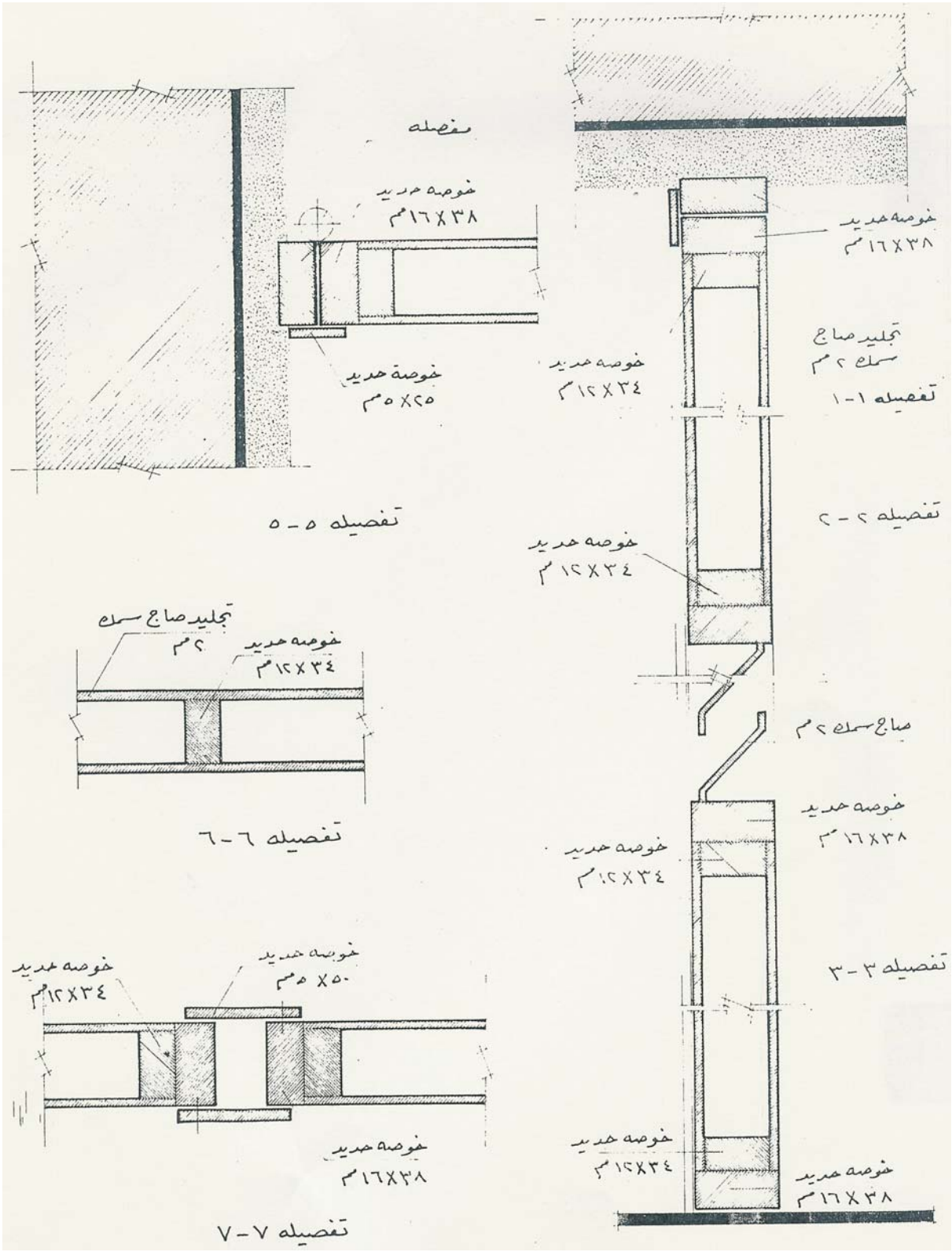
١ – ٥– الأبواب الحديدية :

١– ٥ – ١ أنواع الأبواب الحديدية من حيث مادة وطريقة الصنع:

- **الأبواب التجليد :** وفي هذا النوع يتم تجليد الأبواب من الجهتين بألواح او صفائح من الحديد الصلب بسمك لايقل عن ١٦/١ بوصة. كما هو موضح بالشكل رقم (٣٠).



شكل رقم (٣٠) قطاعات تفصيلية لباب تجليد صاج من الوجهين



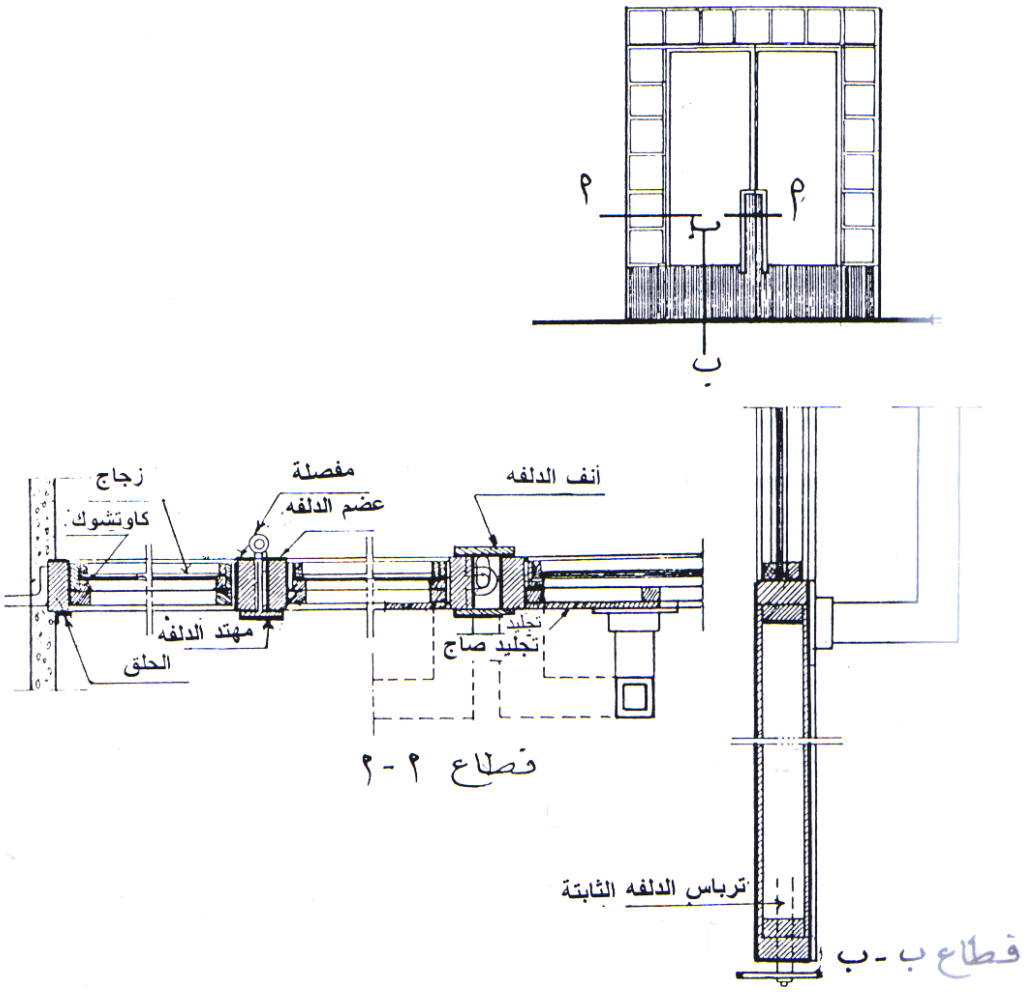
تابع شكل رقم (٣٠) قطاعات تفصيلية لباب تجليد صاج من الوجهين

- **الأبواب ذات الهياكل المعدنية:** مثل أبواب التهوية الحاجبة للضوء او الأبواب ذات الأجزاء الزجاجية.
- **الأبواب ذات القطاعات الحديدية المجمعة:** هي الأبواب التي يتم فيها تجميع إطارات الضلفة من قطاعات الحديد المتساوية، وغير المتساوية، ويتم التجميع بواسطة اللحام الكهربائي كما هو موضح بالشكل رقم (٣١)، وتعمل الحشوات كما يلي:

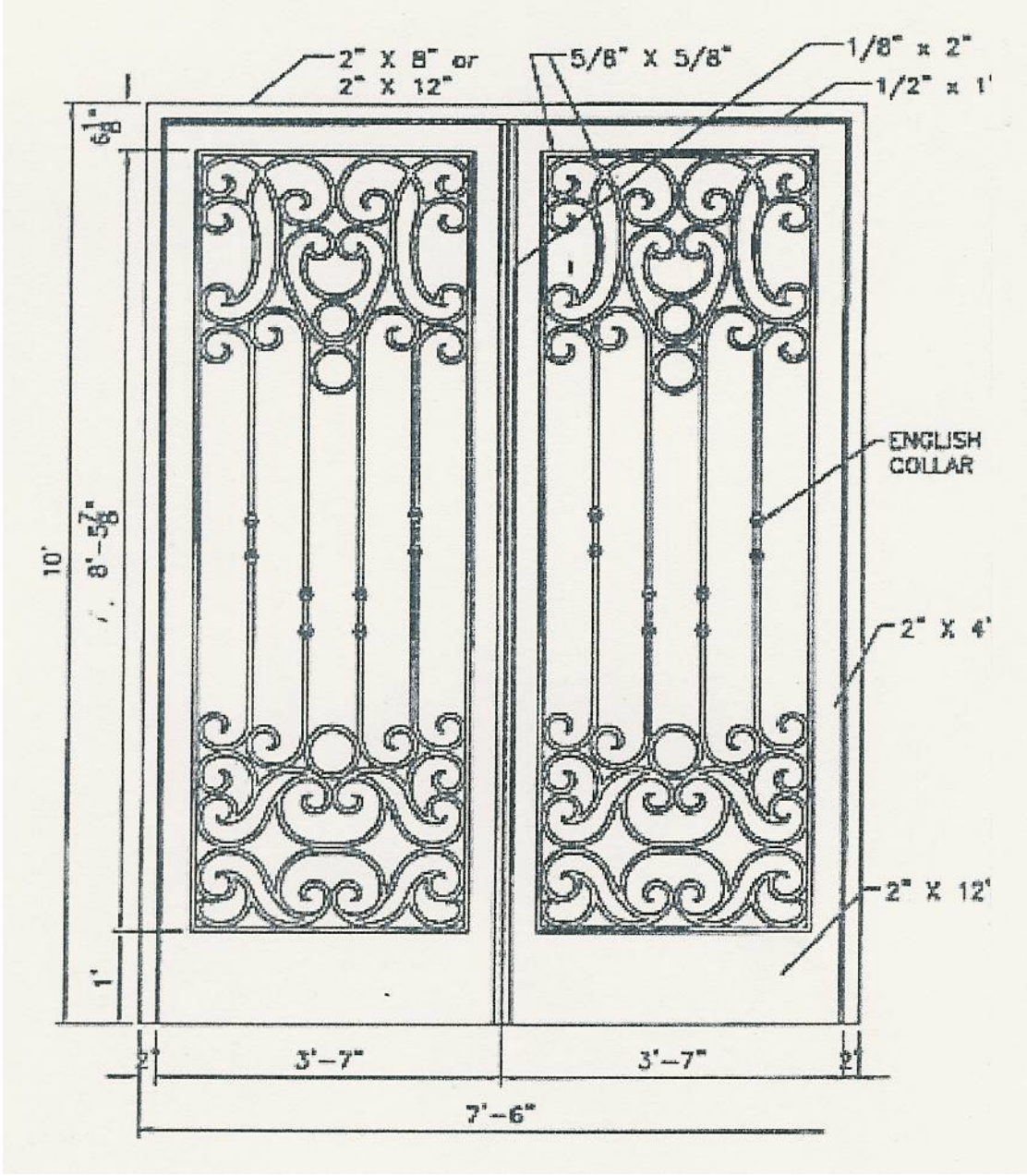
١ – **حشوات من الزجاج أو خشب الميلامين:** بعد تجميع إطار الضلفة من خوص الحديد المبطط، بواسطة اللحام او البرشام يتم تثبيت باكتة خارجية حول مكان الحشوة، بعد ذلك توضع الحشوة ،وتثبت باستخدام باكتة داخلية .

٢ – **حشوات من المصيعات الحديدية:** تثبت هذه النوعية من الحشوات داخل إطار الضلفة باستخدام اللحام الكهربائي

- **الأبواب المصنوعة من الحديد الزخرفي:** كما هو موضح بالشكل رقم (٣٢)

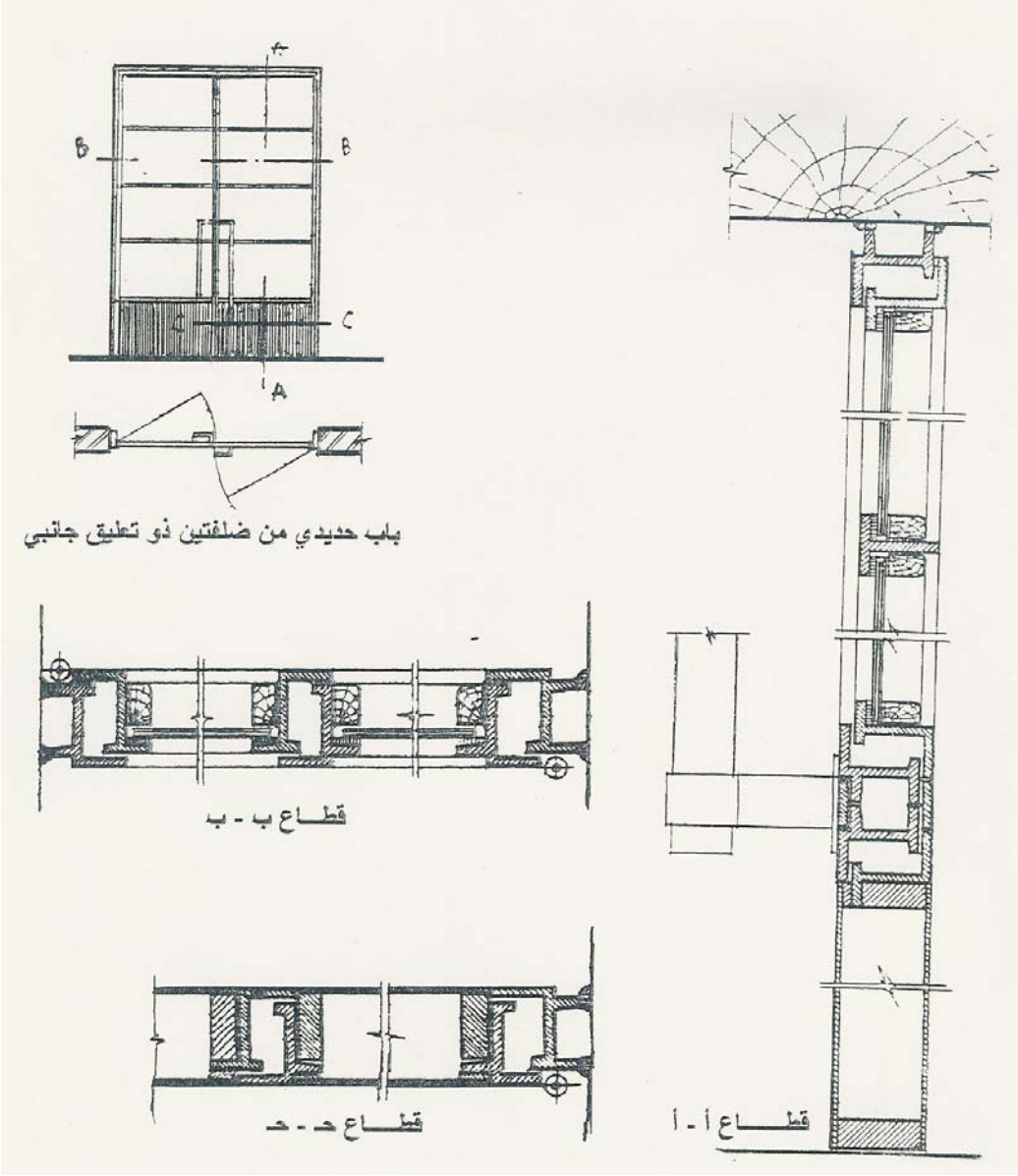


شكل رقم (٣١) قطاعات تفصيلية في باب من قطاعات حديد مجمعة



شكل رقم (٣٢) واجهة لباب مصنوع من الحديد المطاوع (زخرفي)

- **أبواب الكريتال:** تتكون تلك النوعية من الأبواب من قطاعات حديد الكريتال التي يتم تجميعها باللحام الكهربائى على زاوية ٤٥ او ٩٠ درجة، كما هو موضح بالشكل رقم(٣٣)

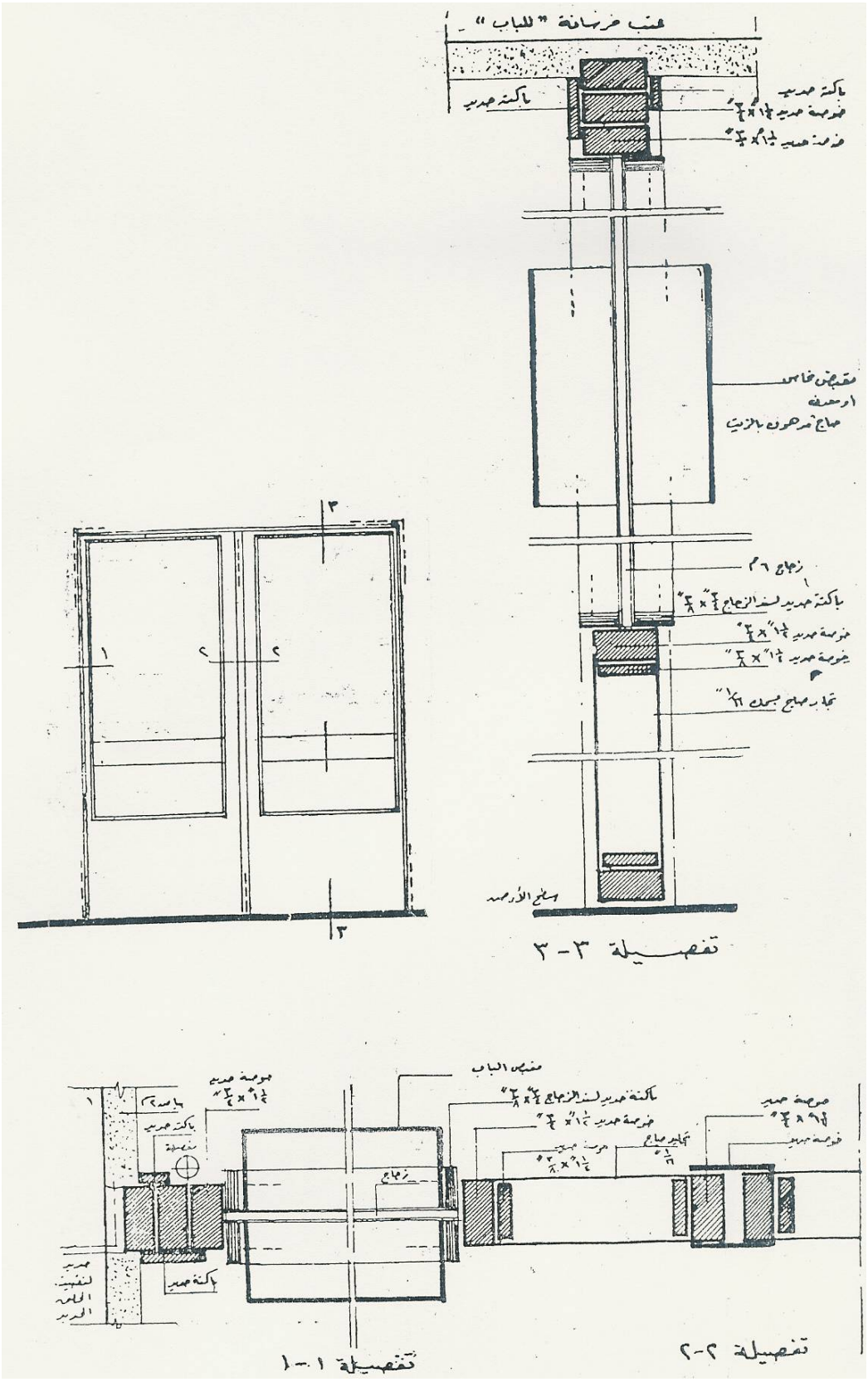


شكل رقم (٣٣) قطاعات تفصيلية في باب مصنوع من قطاعات الكريتال

١ – ٥– ٢ أنواع الأبواب الحديدية من حيث أسلوب وطريقة الفتح:

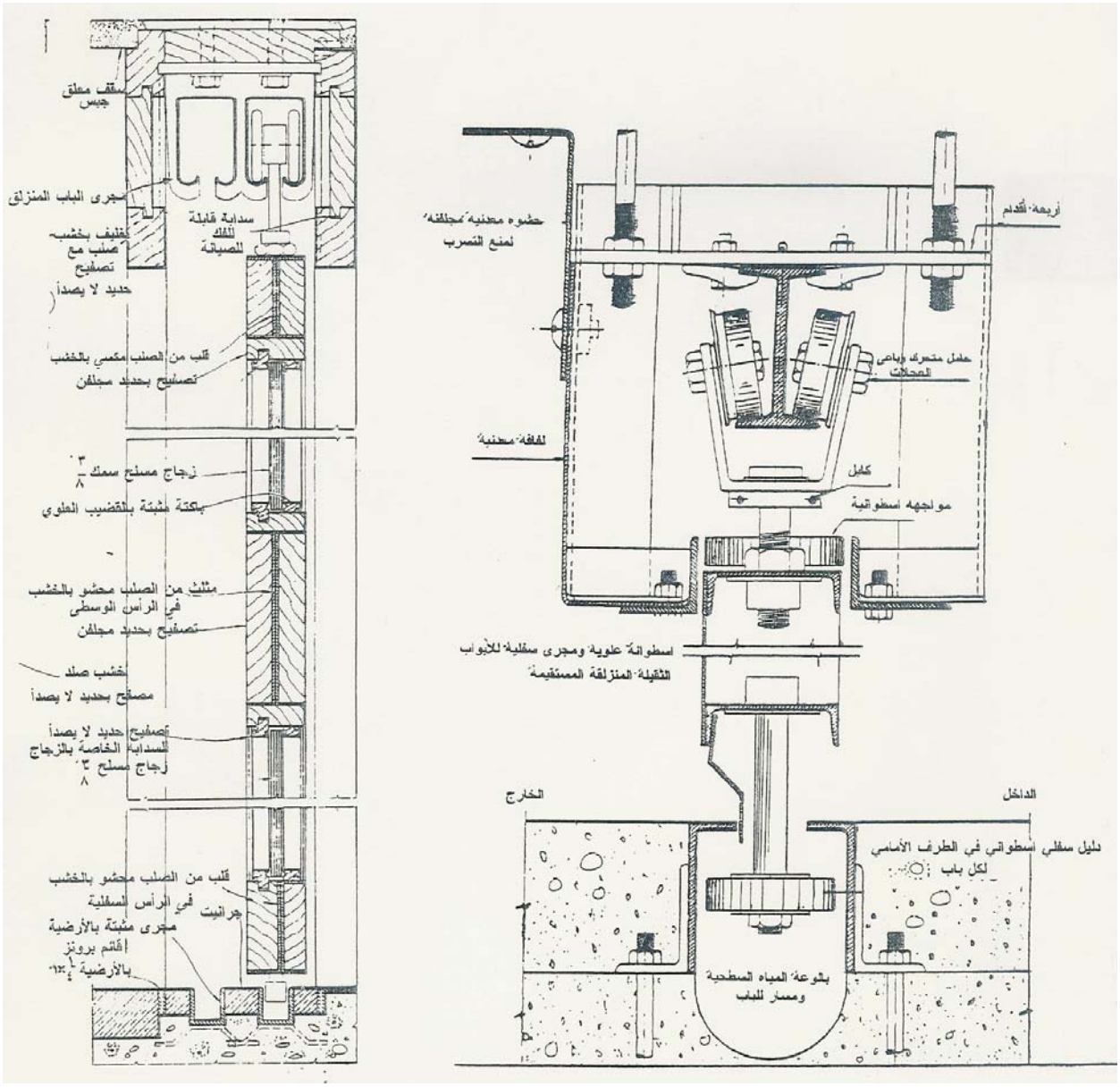
وسوف نتناول استعراض ثلاثة من أنواع الأبواب الحديدية الشائعة الاستخدام كما يلي:

- **الأبواب المفصلية:** وتتكون من الحلق الرئيس وضلفة او أكثر، تتحرك حول محور رأسي عند التقاء الضلف بالحلق، وتصنع من قطاعات الكريتال القياسية او قطاعات الحديد المجمعة. كما هو موضح بالشكل رقم (٣٤)



شكل رقم (٣٤) قطاعات تفصيلية في باب حديد مفصلي

- **الأبواب المنزلقة:** وتصنع من ألواح معدنية، مثبتة حول إطار الضلفة بواسطة البرشام. وهذه النوعية من الأبواب إما أن تكون ذات اتجاه واحد (ضلفة واحدة)، او ذات اتجاهين (ضلفتين). ويوضح الشكل رقم (٣٥) القطاعات التفصيلية للأبواب المنزلقة.



شكل رقم (٣٥) القطاعات التفصيلية للأبواب المنزلق

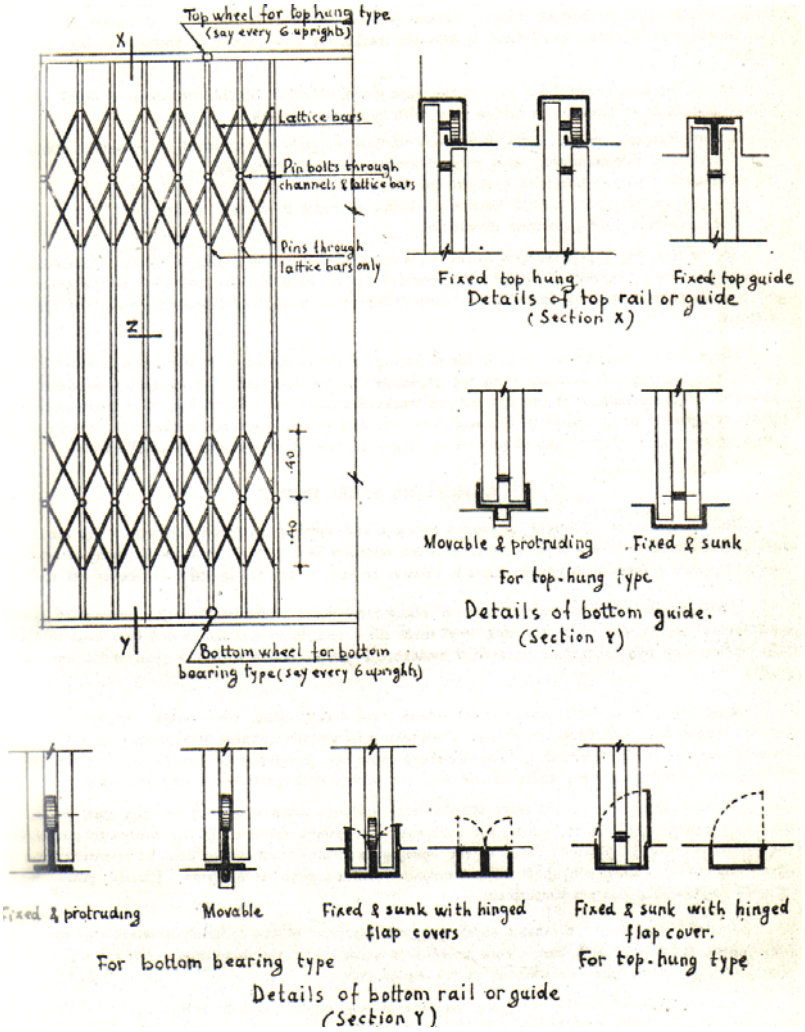
- **أبواب المقص:** تستخدم تلك النوعية في تأمين الفتحات والأبواب الزجاجية وتتكون من:

١ - **ضلفة الباب:** التي تتكون من خوص رأسية مزدوجة من قطاعات لاتقل عن ١٩ ❖ ٦ مم للخوصة الواحدة (خوص بداية ونهاية الضلفة لاتقل عن ٢٥ ❖ ١٠ مم)، وعلى مسافات محورية لاتزيد عن ١٥ سم، وتحصر هذه الخوص فيما بينها مقصات من الحديد بقطاع لايقل عن ١٦ ❖ ٥ مم وبطول لايقل عن ٦٠ سم.

٢ - **المجرى العلوية:** وتتكون من خوص حديد بقطاع لايقل عن ٥٠ ❖ ١٦ مم، ويرتكز عليها عجل من الرولمان لسهولة الحركة.

٣ - **مجرى الدليل الأرضية:** وتكون بعرض يزيد ٥ مم عن سمك الضلفة وبعمق لايقل عن ٤ سم.

ويوضح الشكل رقم (٣٦) القطاعات التفصيلية لأبواب المقص.



الشكل رقم (٣٦) القطاعات التفصيلية لأبواب المقص

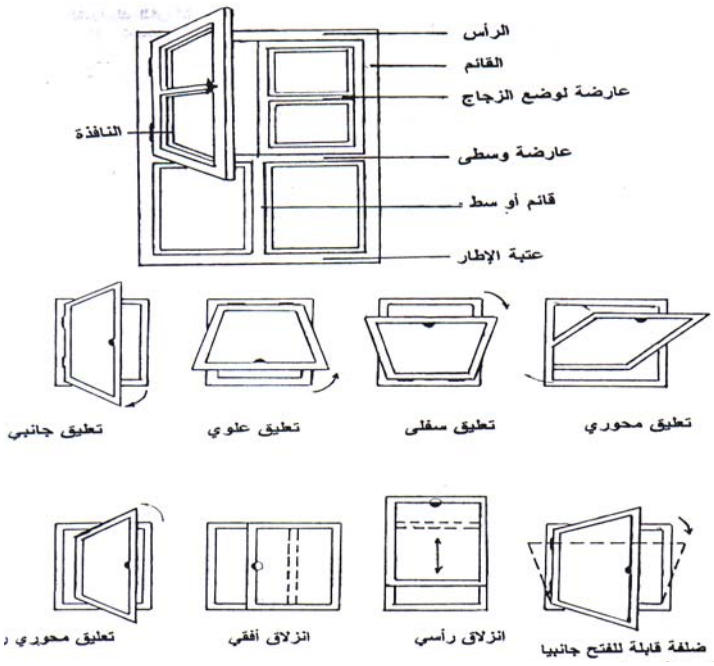
١ – ٦ الشبابيك الحديدية :

تصنع من قطاعات حديد الكريتال القياسية من قطاعات متنوعة الأشكال والسماكات، وتصنع تبعا للمقاسات والأبعاد الموضحة في الرسومات التفصيلية.

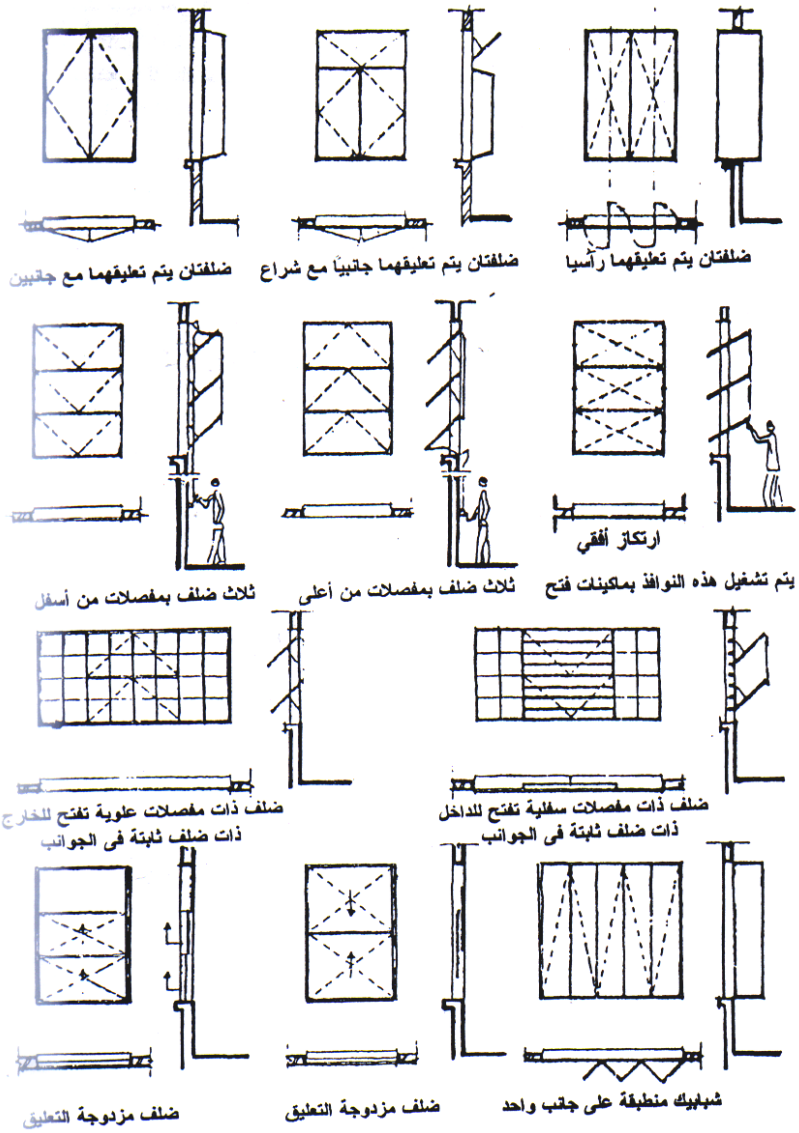
١ – ٦ – ١ أنواع الشبابيك الحديدية من حيث أسلوب وطريقة الفتح :

يوضح الشكل رقم (٣٧) والشكل رقم (٣٨) أساليب وأشكال فتحات الشبابيك المتنوعة، والتي يمكن حصرها في الأنواع التالية :

- **شباك منزلق:** يتكون من الحلق الرئيس، وعدد من الضلف التي تنزلق أفقيا على عجل مثبت في أعلى او أسفل الضلفة، والضلف إما أن تتحرك جميعها، او يكون بعضها ثابت والآخر متحرك.
- **شباك مفصلي:** يتكون من حلق رئيس وضلفة او أكثر تتحرك حول محور رأسي (مفصلات معدنية) عند التقاء الضلف بالحلق.
- **شباك قلاب:** في هذا النوع تتحرك الضلفة حول محور أفقى عند أعلى او أسفل الضلفة، وللتحكم في زاوية فتح الضلفة يتم تثبيت أذرع للتحريك على جانبي الضلفة.
- **شباك محوري:** حيث تتحرك الضلفة حول محور أفقى او رأسي ، في منتصف الضلفة، او عند ثلثها الأول او الأخير .



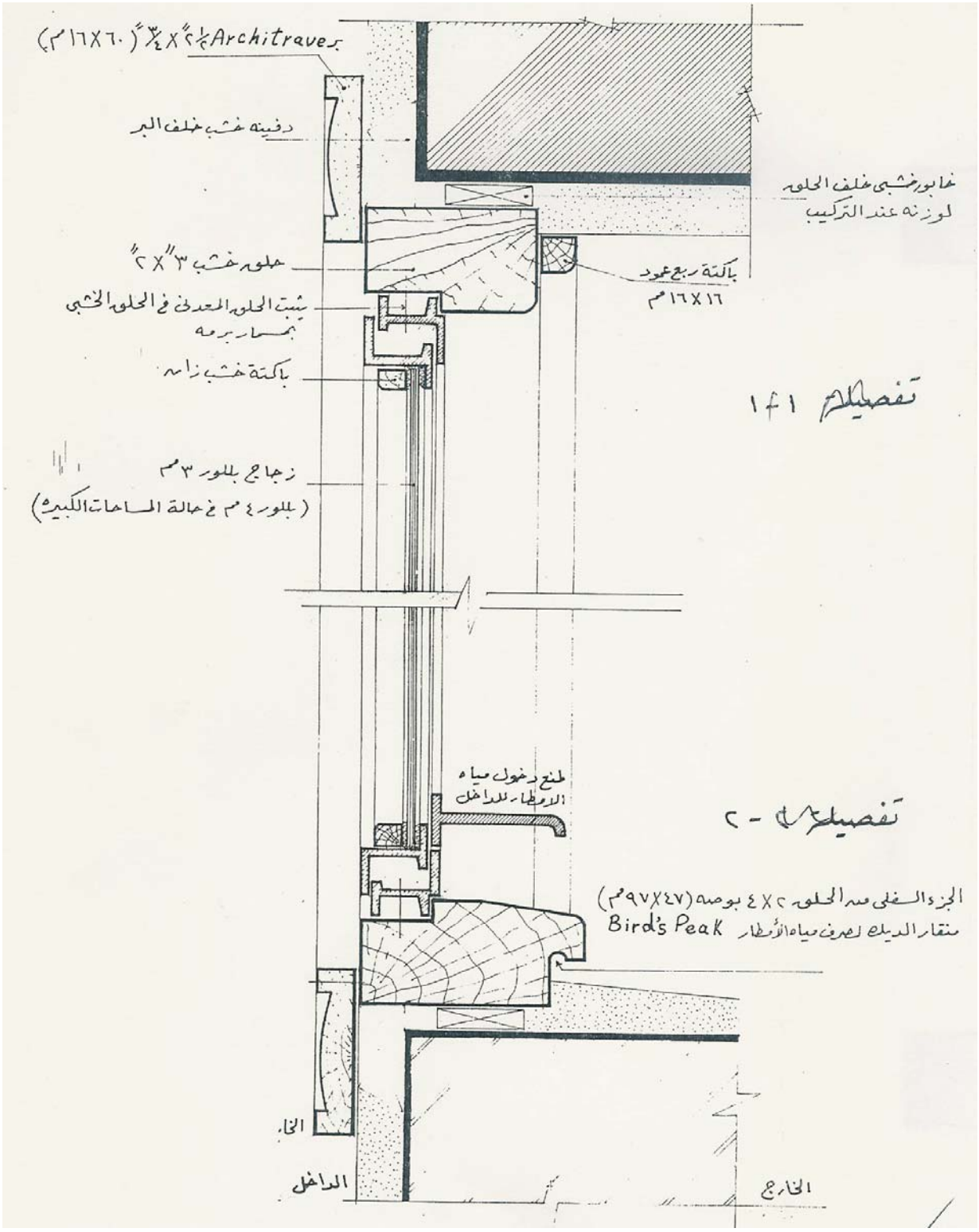
الشكل رقم (٣٧) أساليب وأشكال فتحات الشبابيك المعدنية



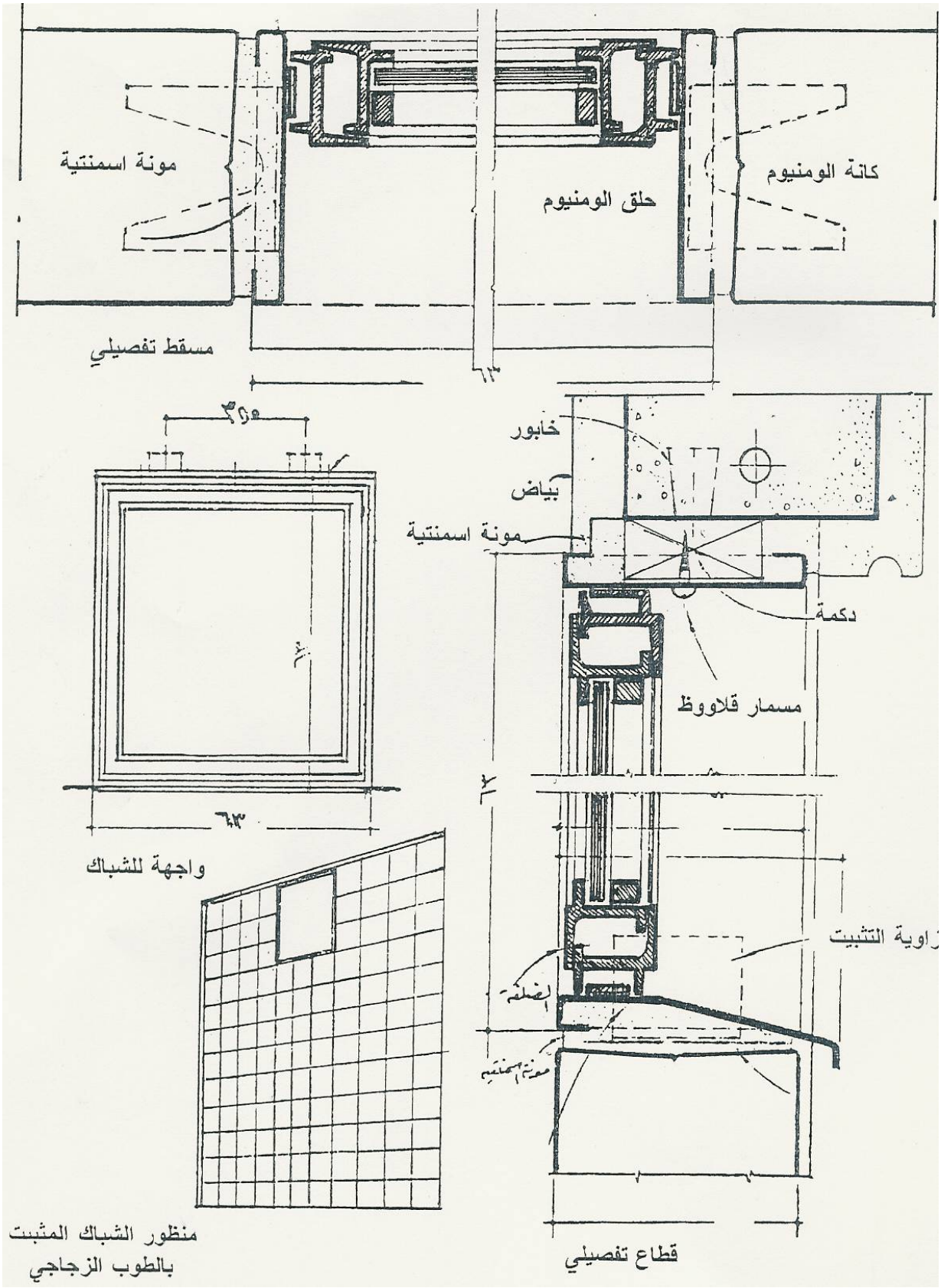
تابع الشكل رقم (٣٨) أساليب وأشكال فتحات الشبابيك المعدنية

١ – ٦ – ٣ القطاعات التفصيلية للشبابيك الحديدية:

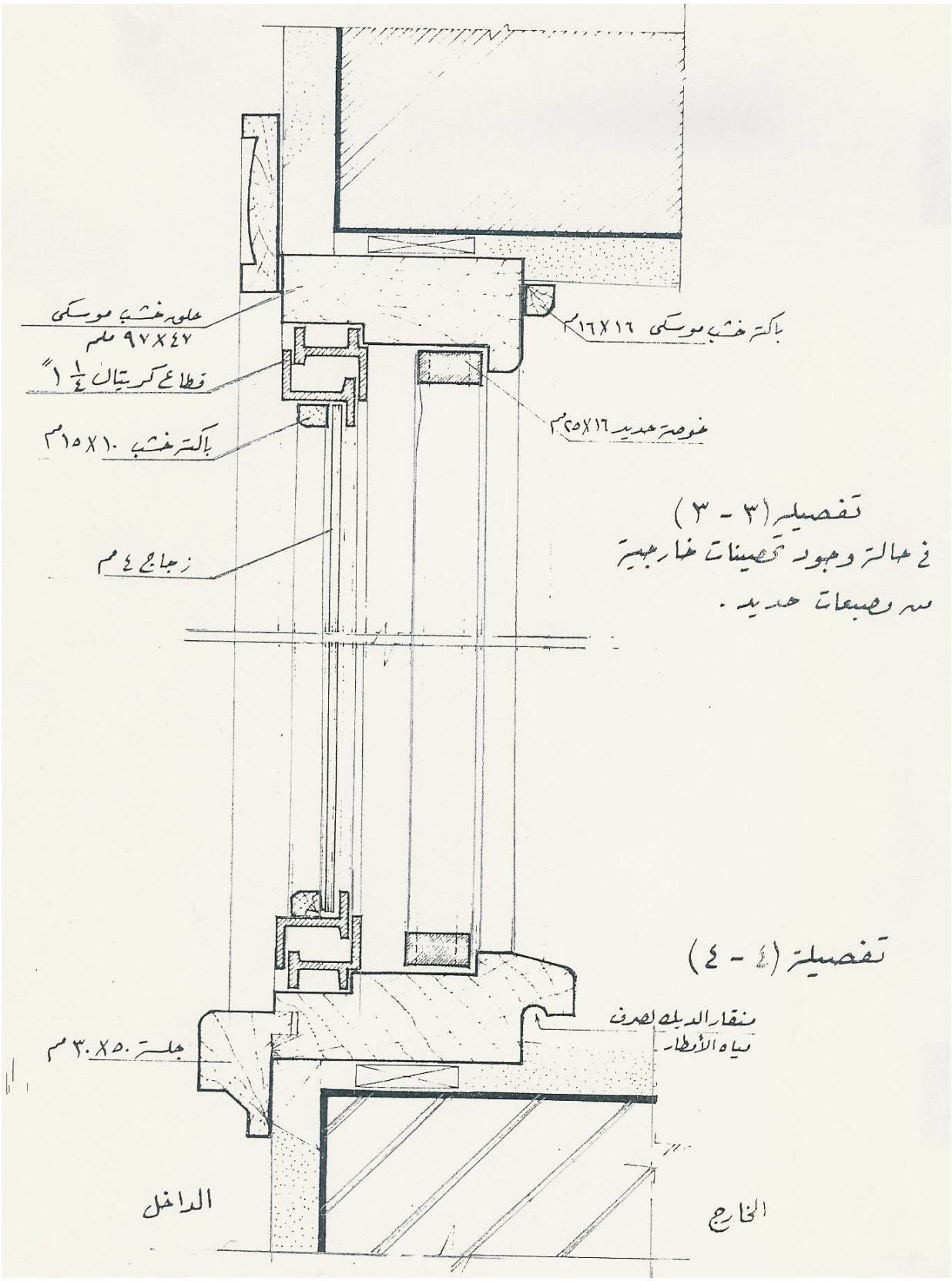
يوضح الشكل رقم (٣٩) قطاعاً في شباك كريتال مكون من ضلفة متحركة و فارغ زجاج ، والشكل رقم (٤٠) يوضح القطاعات التفصيلية لشباك كريتال مثبت في جدار من الطوب الزجاجى، والشكل رقم (٤١) يوضح شباك كريتال ومصبعات حديد للحماية من الخارج، والشكل رقم (٤٢) يوضح القطاعات التفصيلية لشباك منزلق



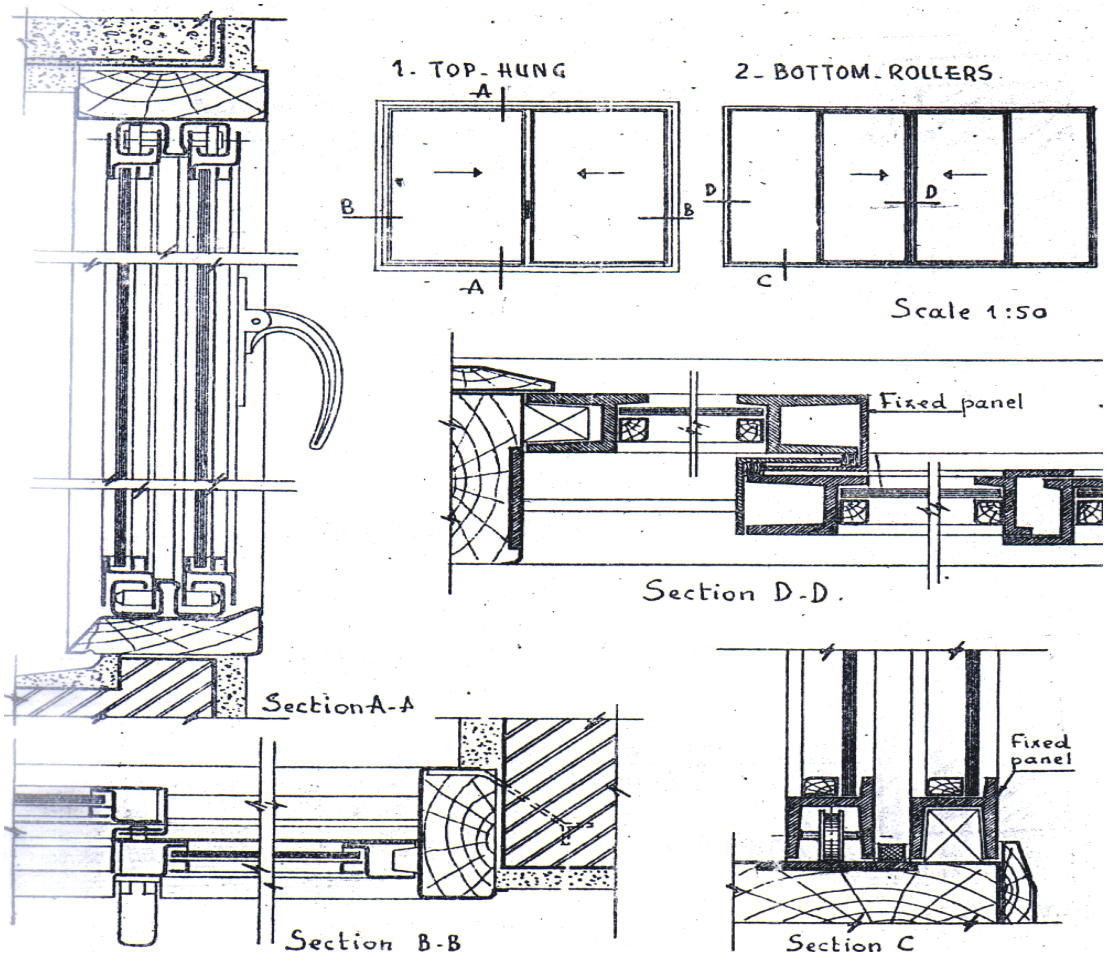
شكل رقم (٣٩) قطاع في شباك كريتال مكون من ضلفة متحركة و فارغ زجاج



شكل رقم (٤٠) القطاعات التفصيلية لشباك كريتال مثبت في جدار من الطوب الزجاجي



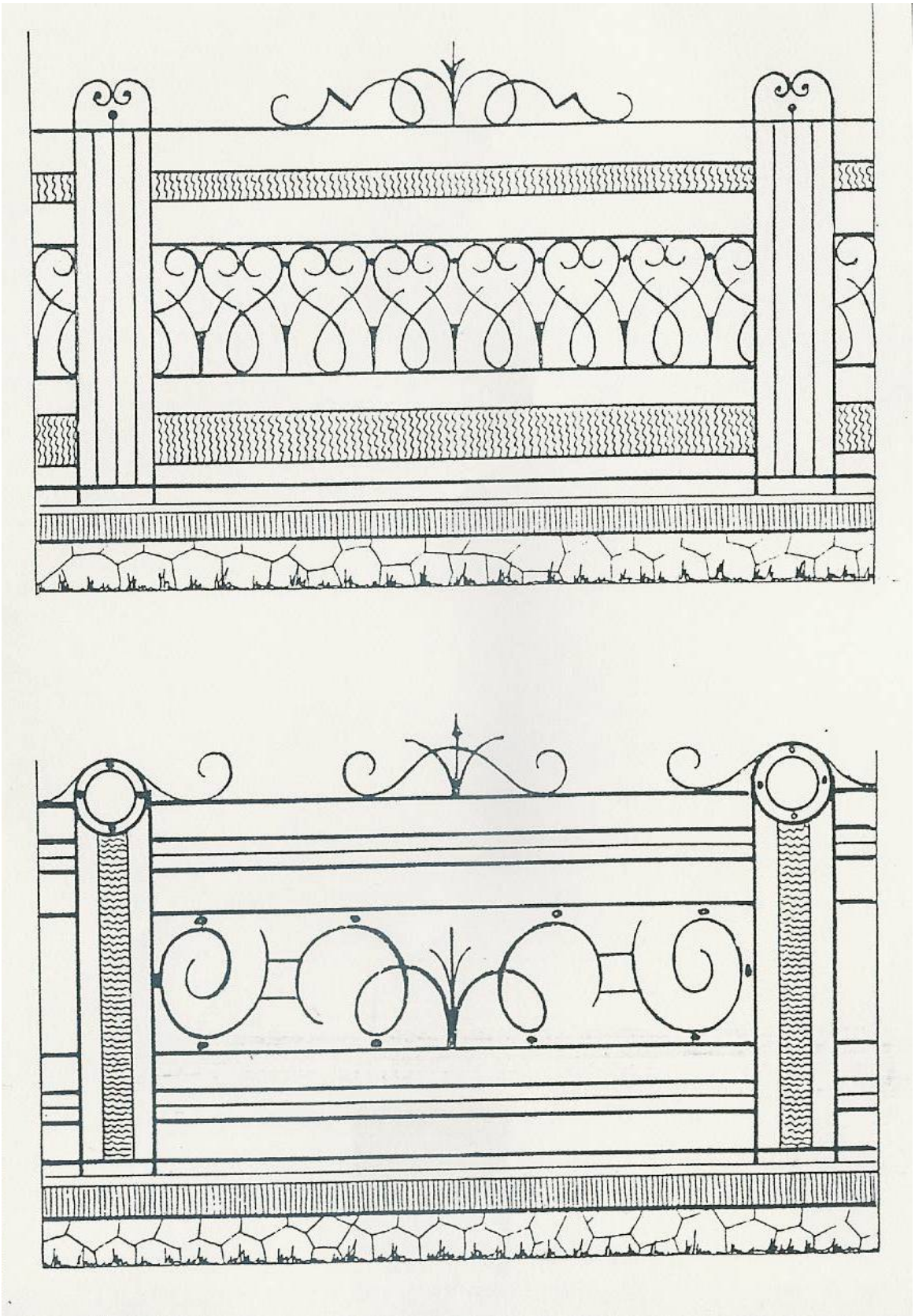
شكل رقم (٤١) القطاعات التفصيلية لشباك كريتال ومصبعات حديد للحماية من الخارج



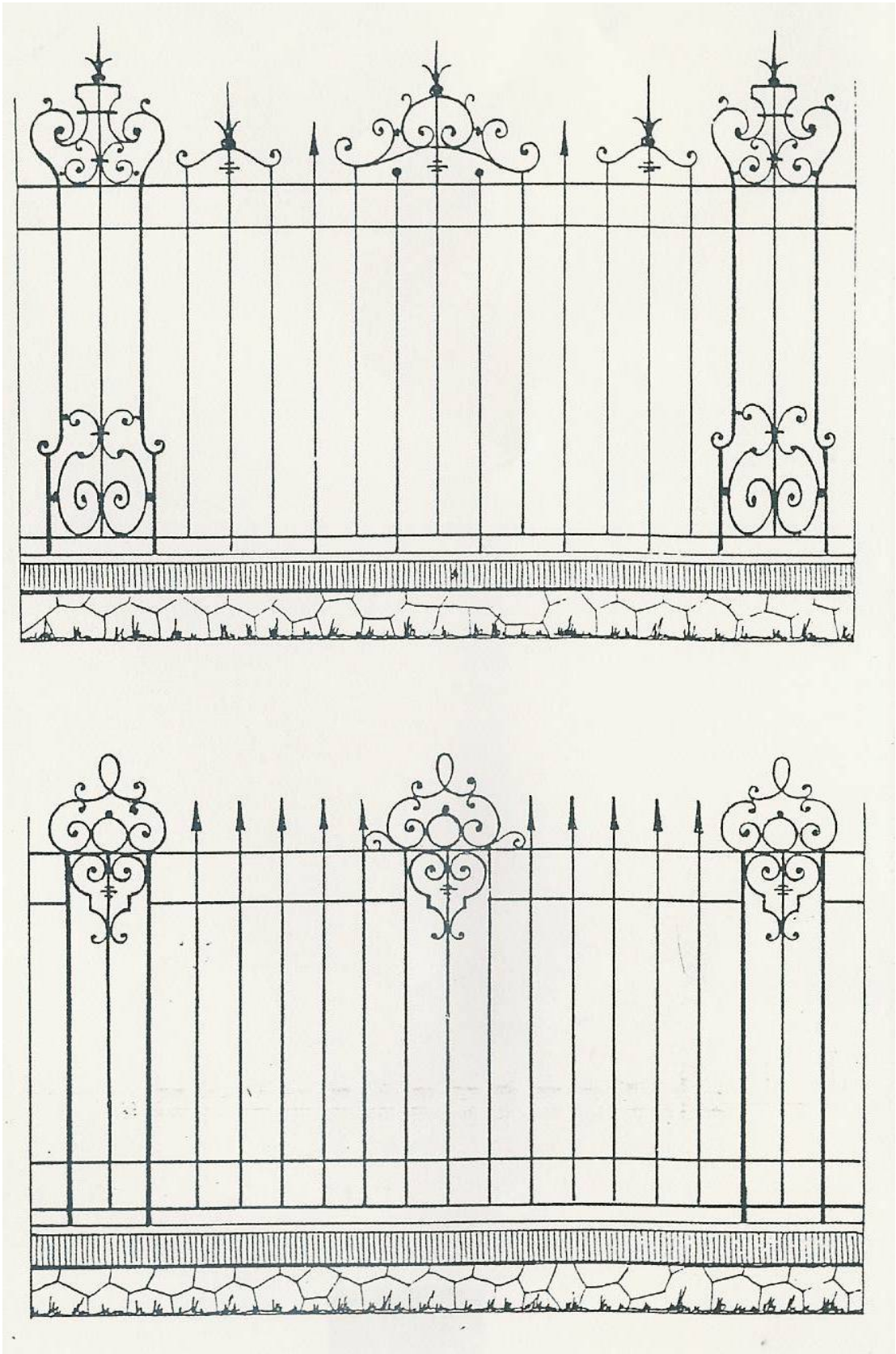
شكل رقم (٤٢) القطاعات التفصيلية لشباك منزلق

١ – ٧ الأسوار الحديدية :

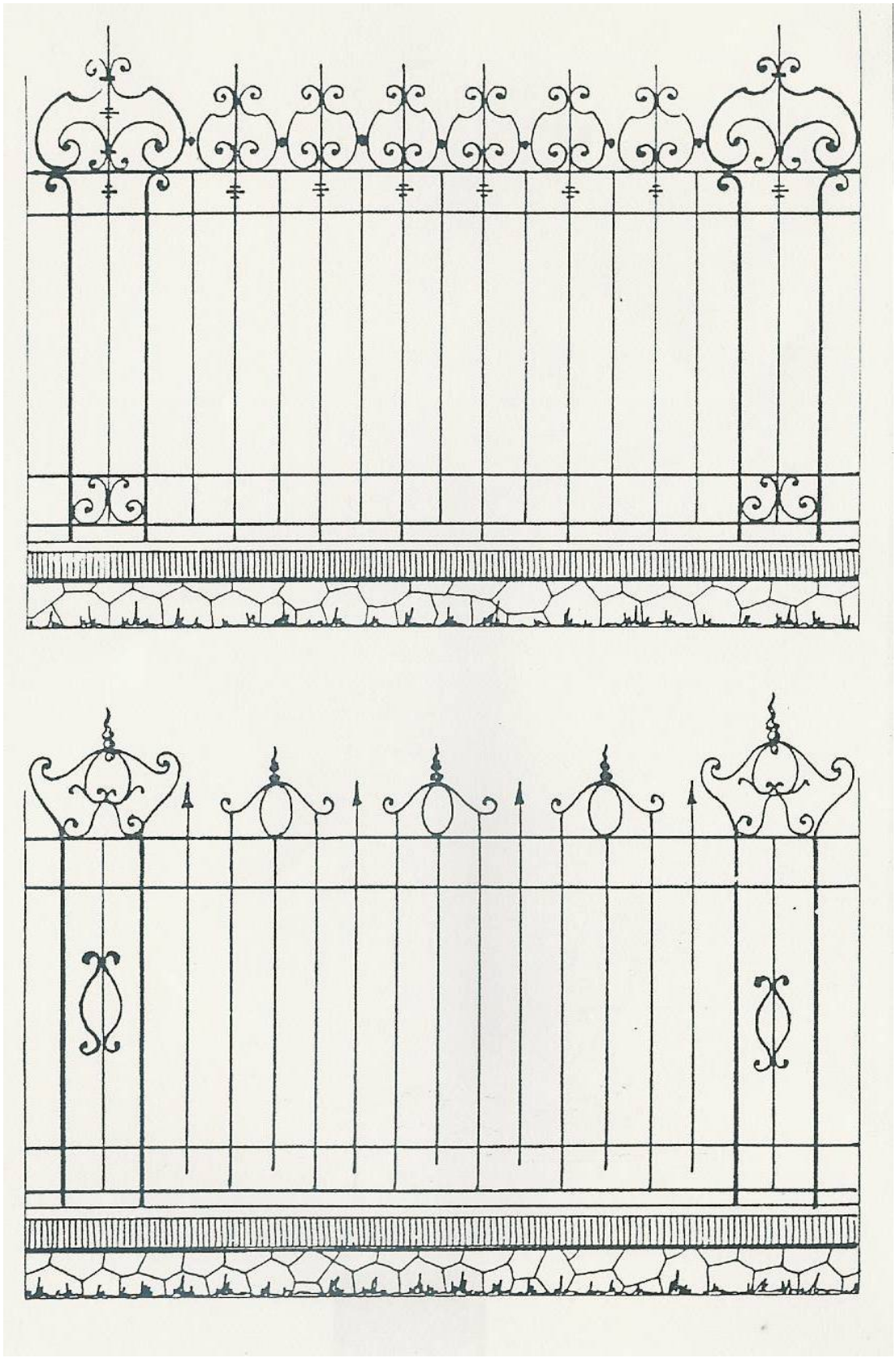
تستخدم الأسوار الحديدية للكثير من المباني مثل (المدارس والمستشفيات والمصانع وبعض الفلل والعمارات السكنية) وتصنع من الحديد المشغول بمختلف أنواعه (أسياخ مربعة القطاع او مبرومة أو مبططة وخوص من الحديد المبطط وتكون قطاعات الحديد من بوصة او بوصة وربع طبقا لما هو موضح على الرسومات التنفيذية وتجمع تلك القطاعات بطريقة اللحام الكهربائي ثم تجلخ لتعطي سطحا نهائيا نظيفا ثم تدهن وجهين بالسلاقون قبل التركيب ثم أربعة أوجه بوية بالنوع واللون المطلوب، وتثبت الأسوار المعدنية في أكتاف المباني او الأعمدة الخرسانية بكانات من الحديد قطاع ١,٥ ❖ ٠,٧٥ بوصة وبطول ٦ بوصة، ويوضح الشكل رقم (٤٣) بعض الأشكال الزخرفية للأسوار المعدنية.



شكل رقم (٤٣) أحد الأشكال الزخرفية للأسوار المعدنية



تابع شكل رقم (٤٣) أحد الأشكال الزخرفية للأسوار المعدنية



تابع شكل رقم (٤٣) أحد الأشكال الزخرفية للأسوار المعدنية

ثانيا : اعمال أبواب وشبابيك الألمنيوم

انتشر استخدام أبواب وشبابيك الألمنيوم في الأعمال المعمارية لعدة أسباب، من أهمها :

- حسن المظهر وسهولة ودقة التشكيل والتجميع
- خفة الوزن وسهولة التركيب
- قطاعات ذات ألوان متعددة وجذابة
- مقاوم لجميع التقلبات الجوية ولاتحتاج إلى صيانة دورية
- سهولة التنظيف ومنع تسرب الهواء

٢ – ١ أساليب وطرق الفتح:

تجمع قطاعات أبواب وشبابيك الألمنيوم باستخدام مسامير بورمة وأركان من الألمنيوم اوالبلاستيك، وتثبت حلوقها على حلوق ثانوية من الخشب بقطاع ١,٥ ❖ ٤ بوصة بواسطة مسامير ملولبة من الصلب الذي لايصدأ ذات رأس غاطس أو تثبت مباشرة على المباني من الطوب او الخرسانة المسلحة باستخدام المسامير الملولبة من الصلب الذي لايصدأ وخوابير بلاستيكية كما هو موضح بالشكل رقم (٤٤) . وتنقسم أساليب وطرق فتحها إلى الأنواع التالية :

- **باب او شباك منزلق:** يتكون من حلق وضلفتين او أكثر تتحركان أفقيا على عجل.
- **باب او شباك مفصلي:** يتكون من حلق وضلفة او أكثر تتحرك حول محور رأسي عند التقاء الضلف بالقوائم الرأسية للحلق.
- **شباك محوري :** يتكون من حلق وضلفة او أكثر تتحرك حول محور أفقى او رأسى.
- **شباك قلاب:** يتكون من حلق وضلفة او أكثر تتحرك للداخل او للخارج بواسطة مفصلات علوية او سفلية وذراع للتثبيت، او تتحرك عن طريق ذراع قلاب يعمل على فتح الضلفة وتثبيتها في وضع مائل.

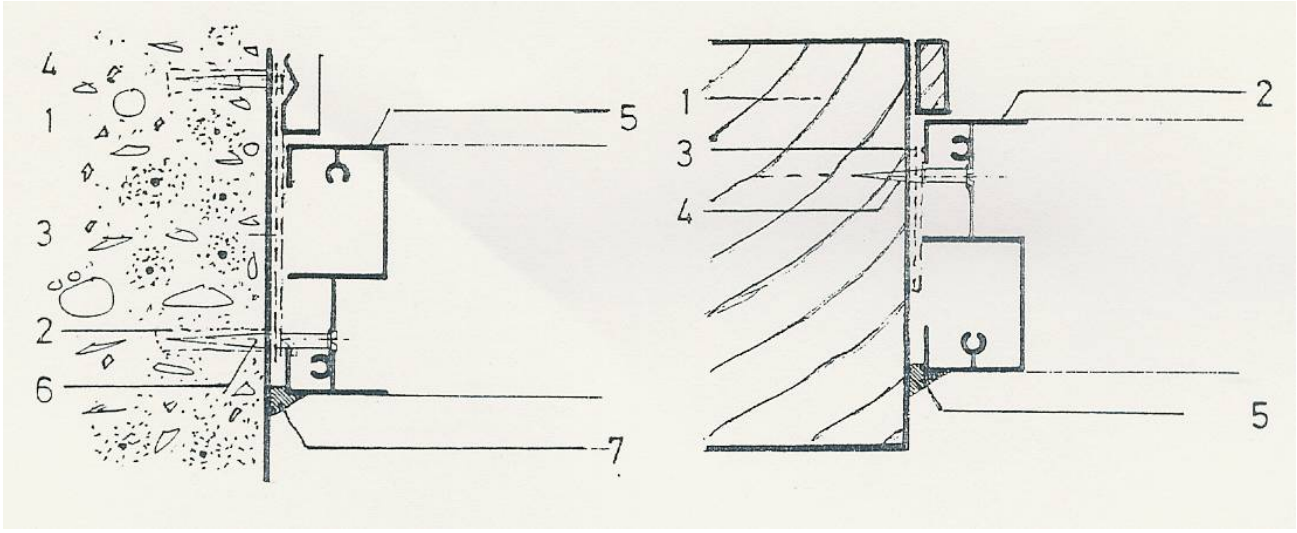
٢ – ٢ قطاعات الألمنيوم :

تتنوع قطاعات الألمنيوم المستخدمة في أعمال تجميع الأبواب والشبابيك إلى القطاعات التالية :

- قطاع مصمت (مربع او مستطيل او مستدير)

- قطاع مواسير (مربع او مستدير)
- قطاعات لتجليد الحوائط والأسقف
- قطاعات لأعمال القواطيع
- قطاعات للحلوق
- قطاعات لأعمال الأبواب والشبابيك المفصلية
- قطاعات لأعمال الأبواب والشبابيك المنزلقة
- قطاعات لأعمال الشبابيك المحورية او القلابة

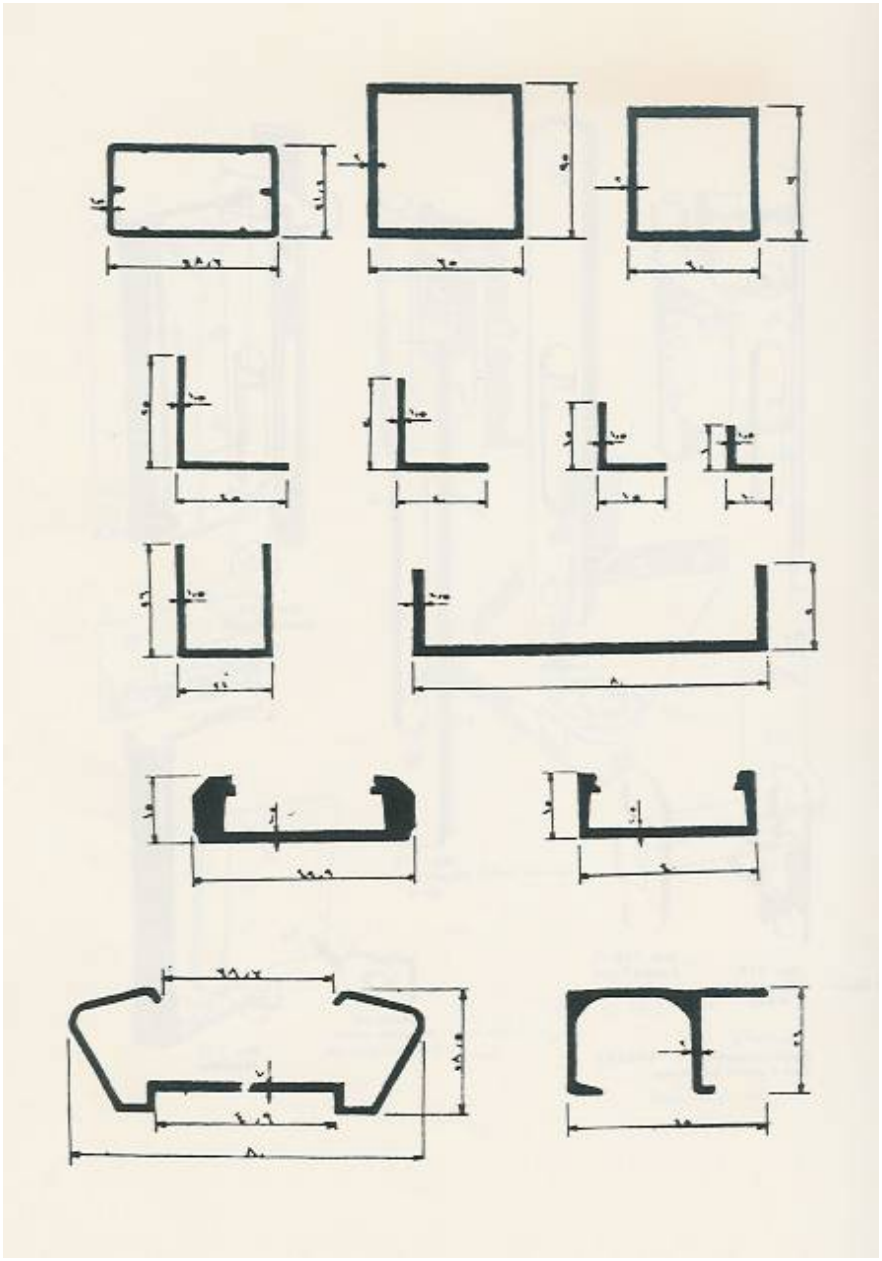
وتصنع قطاعات الألمنيوم بحيث يكون لون سطحها الخارجي باللون الطبيعي لسبيكة الألمنيوم، او مطفي او لميع أو أنوديزد (ذهبي أو برونزي أو فضي). ويوضح الشكل رقم (٤٥) بعض قطاعات الألمنيوم



١ – حلق خشب ثانوى
٢ – حلق ألومنيوم
٤ – مسمار ملولب
٥ – معجون

١ – مبانى من الطوب او الخرسانة
٢ – مسمار ملولب وخابور بلاستيك
٥ – حلق ألومنيوم
٧ - معجون

شكل رقم (٤٤) تركيب الحلوق للألمنيوم

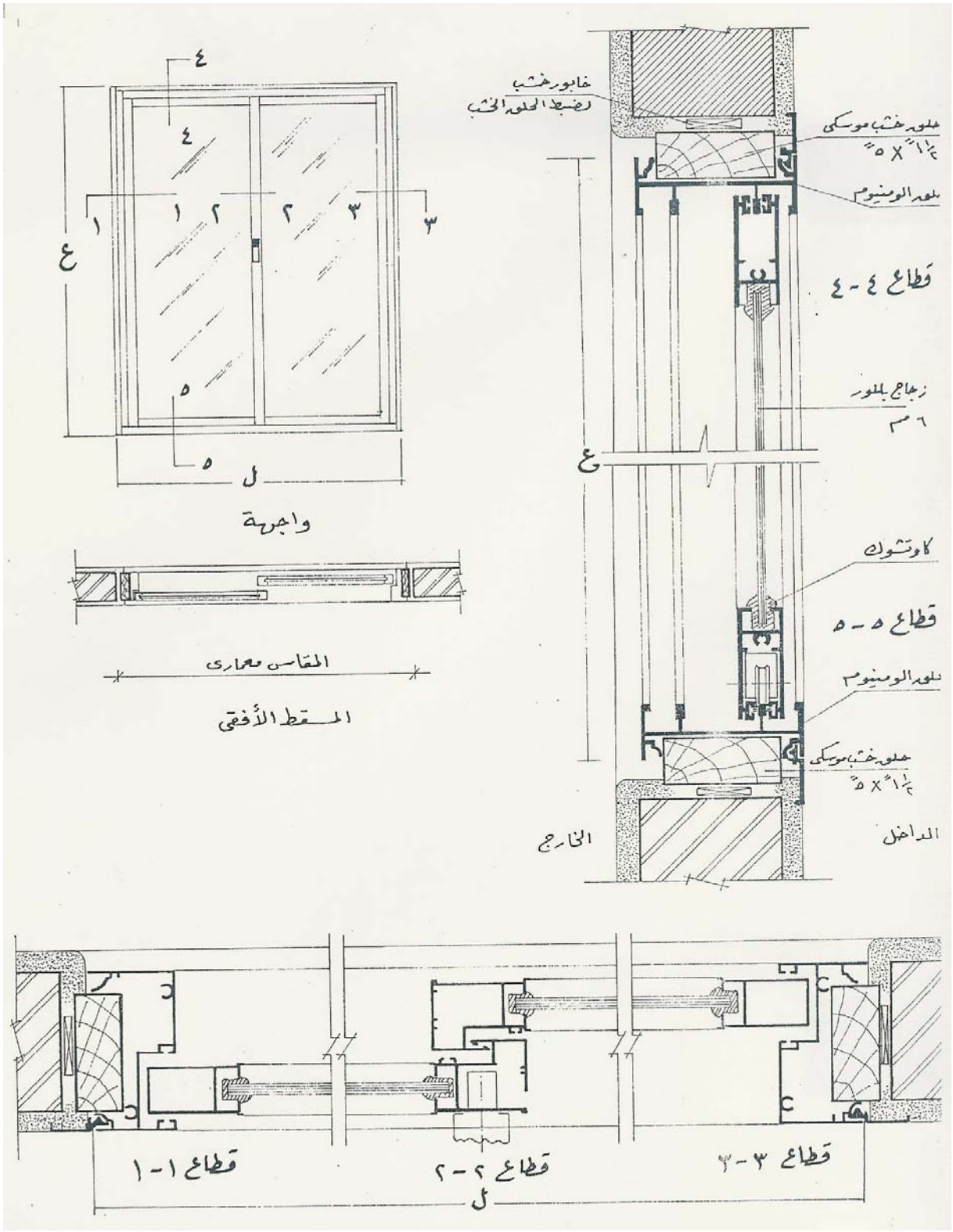


شكل رقم (٤٥ بعض قطاعات الألمنيوم

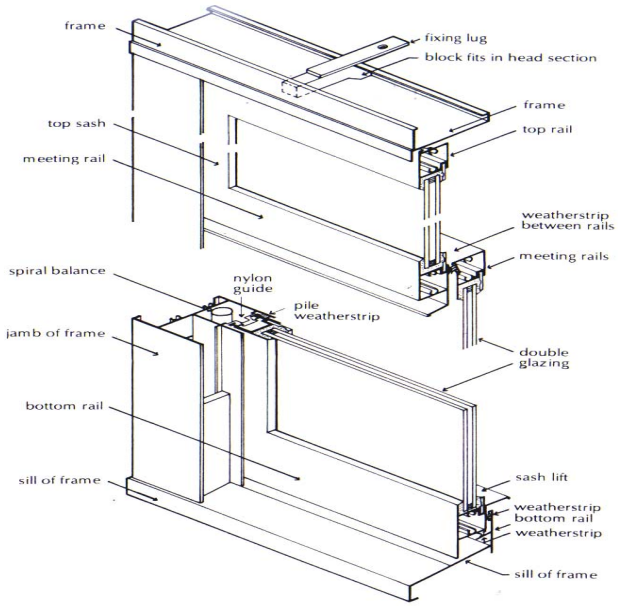
٢ –٣ القطاعات التفصيلية لأعمال أبواب وشبابيك الألمنيوم

٢ – ٣ – ١ القطاعات التفصيلية لأعمال الشبابيك:

يوضح الشكل رقم (٤٦)القطاعات التفصيلية لشباك ألومنيوم منزلق أفقيا مكون من ضلفتين فارغ زجاج وضلفة سلك.، بينما يوضح الشكل رقم (٤٧)القطاعات التفصيلية لشباك ألومنيوم منزلق رأسيا.



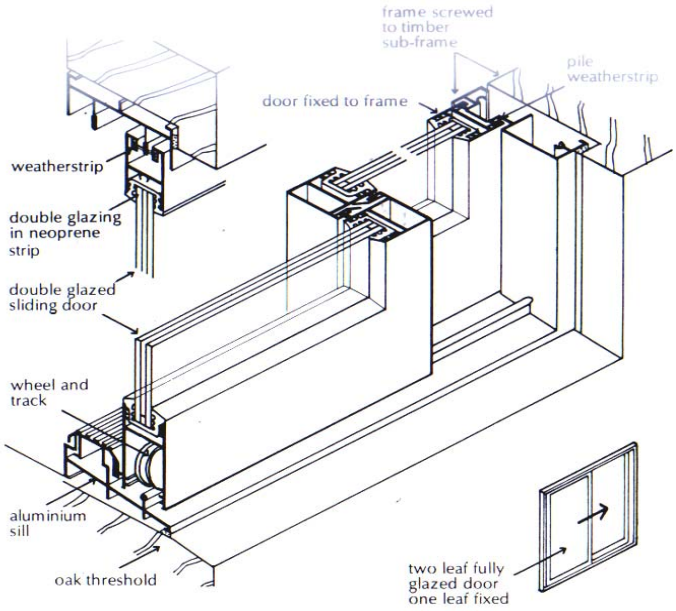
شكل رقم (٤٦)القطاعات التفصيلية لشباك ألومنيوم منزلق أفقيا



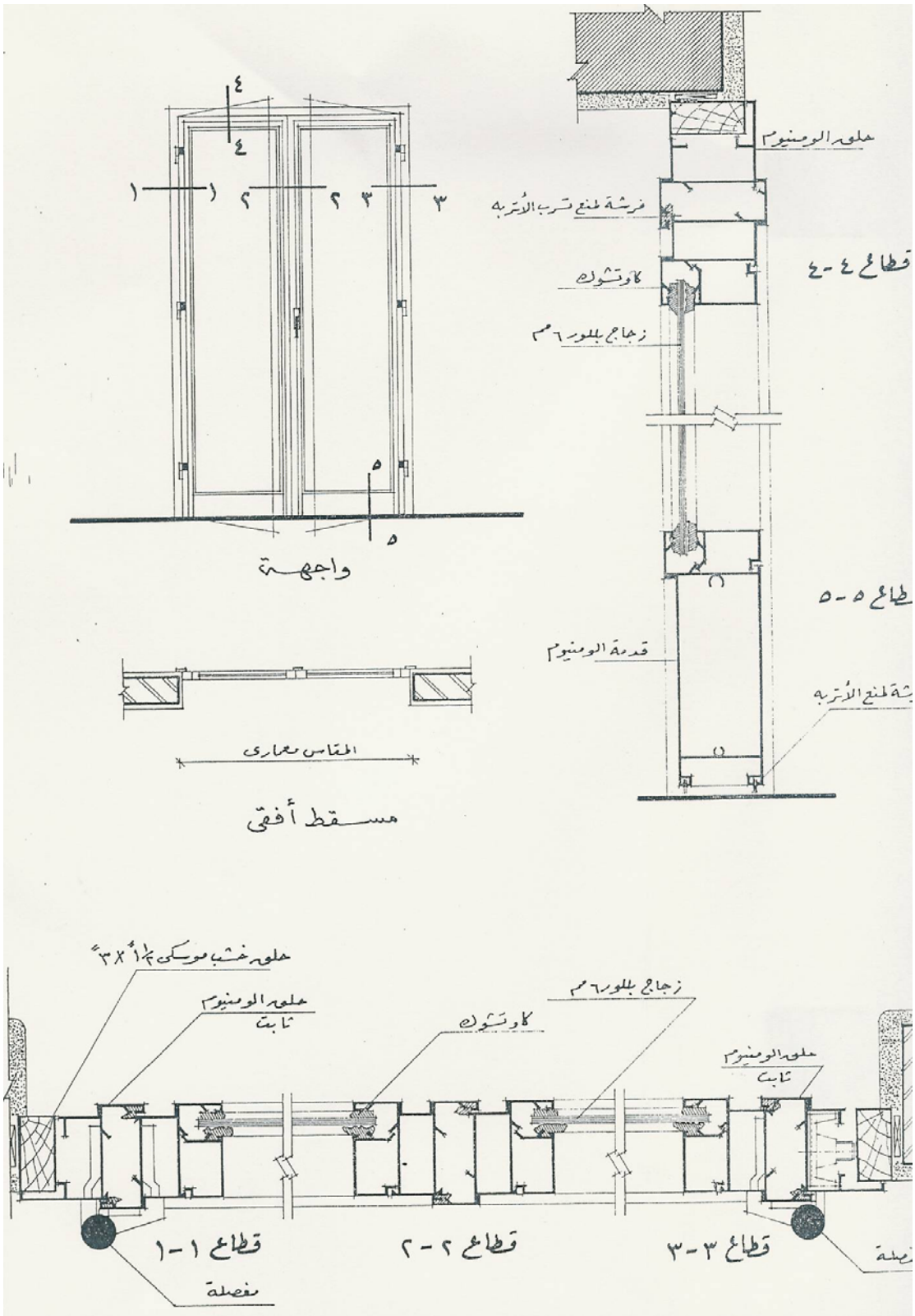
شكل رقم (٤٧)القطاعات التفصيلية لشباك ألومنيوم منزلق رأسيا

٢ – ٤ – ٢ – القطاعات التفصيلية لأعمال الأبواب:

يوضح الشكل رقم (٤٨)القطاعات التفصيلية لباب منزلق أفقيا مكون من ضلفتين فارغ زجاج، بينما يوضح الشكل رقم (٤٩)القطاعات التفصيلية لباب مفصلي مكون من ضلفة واحدة.



شكل رقم (٤٨)القطاعات التفصيلية لباب ألومنيوم منزلق



شكل رقم (٤٩)القطاعات التفصيلية لباب ألومنيوم مفصلي مكون من ضلفتين

ثالثاً: الحوائط الستائرية

(Curtain Walls)

إن نظام الحوائط الستائرية هو أسلوب لتشطيب واجهات المباني باستخدام عناصر وخردوات خفيفة يتم تعليقها في الهيكل الإنشائي للمبنى وتعطي هذه النوعية من التشطيبات تشكيلات متعددة وجميلة لواجهات العديد من المباني (المكاتب الإدارية ،و المستشفيات .....إلخ). ويستخدم في ذلك العديد من الخامات ومن أهمها مايلى:

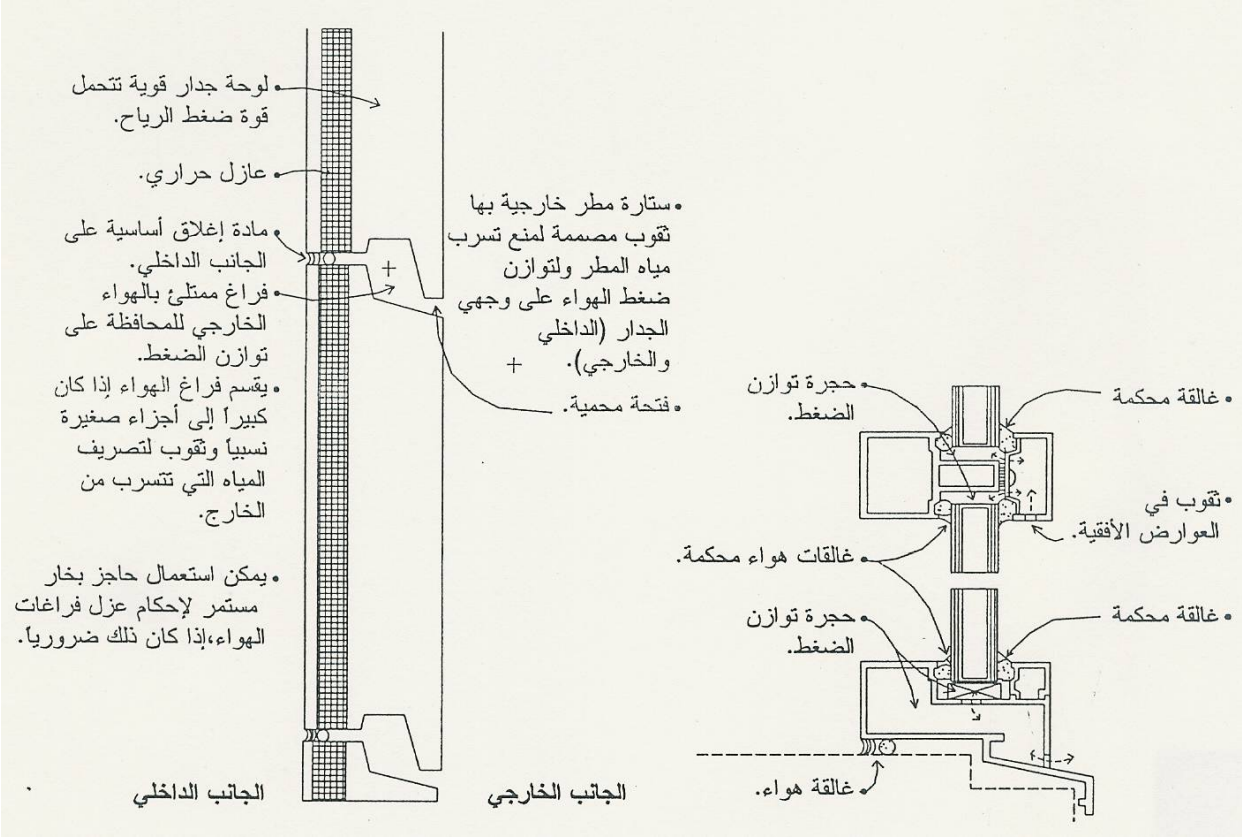
- كسوات ستائرية مزججة (Glazed Curtain Walls)
- كسوات من الخرسانة سابقة الصب (Precast Concrete Wall Panels)
- كسوات ستائرية خشبية (Wood Curtain Panels)
- كسوات ستائرية من الإسبستوس أو الاردواز أو البلاستيك أو G. R. C.

٣ – ١ الاعتبارت التصميمية لنظم الحوائط الستائرية:

من أهم الاعتبارات التصميمية التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند اختيار نظام الحوائط الستائرية لتشطيب الواجهات الخارجية لمشروع ما مايلي:

- **مقاومة الهزات الأرضية:** يجب استعمال وصلات ماصة للطاقة وكذلك وصلات لحماية تلك الحوائط من أي ترخيم او انبعاجات.
- **مقاومة تأثير الرياح** : يجب أن يكون الجدار قادرا على نقل أية أحمال ناتجة عن الرياح إلى الهيكل الإنشائي للمبنى، وكذلك يجب أن تؤخذ حركة الحائط الناتجة من الرياح عند تصميم الوصلات والروابط.
- **مقاومة انتشار الحريق:** يجب استخدام مواد غير قابلة للاحتراق لملء الفراغات بين وحدات تلك الحوائط وحافة البلاطات والأرضيات.
- **انعكاس أشعة الشمس** : يجب التحكم في الوهج والابهار والزغللة الناتجة عن انعكاس أشعة الشمس باستعمال أدوات التظليل او الزجاج المعتم غير العاكس لأشعة الشمس
- **درجات الحرارة:** يجب أن تكون الفواصل والمواد الخاتمة قادرة على تحمل الحركة الناتجة عن الإجهادات الحرارية، وللتحكم في الدفق الحراري وخاصة للجدران الستائرية المزججة يجب استعمال الزجاج العازل وعمل كاسرات شمس في الإطارات المعدنية واستخدام رقائق العزل الحراري مع الوحدات الجدارية.

- **تصريف مياه الأمطار:** يجب الأخذ في الاعتبار عدم السماح بنفاذ مياه الأمطار من خلال الثقوب الصغيرة التي توجد في الوحدات الجدارية وذلك من خلال تصميم الضغط المتوازن والاستعانة بسواتر للأمطار كما هو موضح بالشكل رقم (٥٠)



شكل رقم (٥٠) اسلوب ألضغط المتوازن لمنع تسرب مياه الامطار

٢ - ٢ الكسوات الستائرية المزججة (Glazed Curtain Walls):

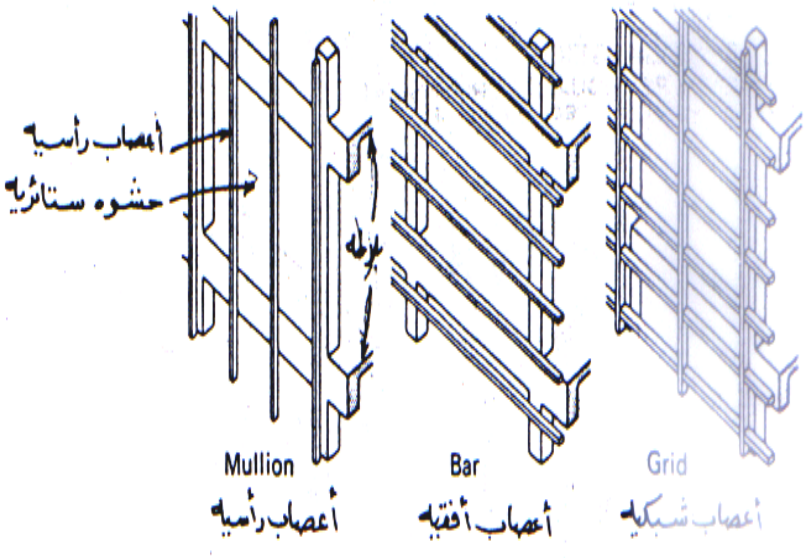
أن ما يتميز به نظام الحوائط الستائرية المزجج من سهولة في التركيب وانسابية وخفة الهيكل الحامل ساعد على انتشار هذا النوع في الكثير من المباني في الوقت الحإلي. وسوف نتناول استعراض التفاصيل المعمارية الخاصة بأعمال هدا النوع من تكسيات الواجهات الخارجي:

٢ – ٢ – ١ المعادن الشائعة الاستخدام:

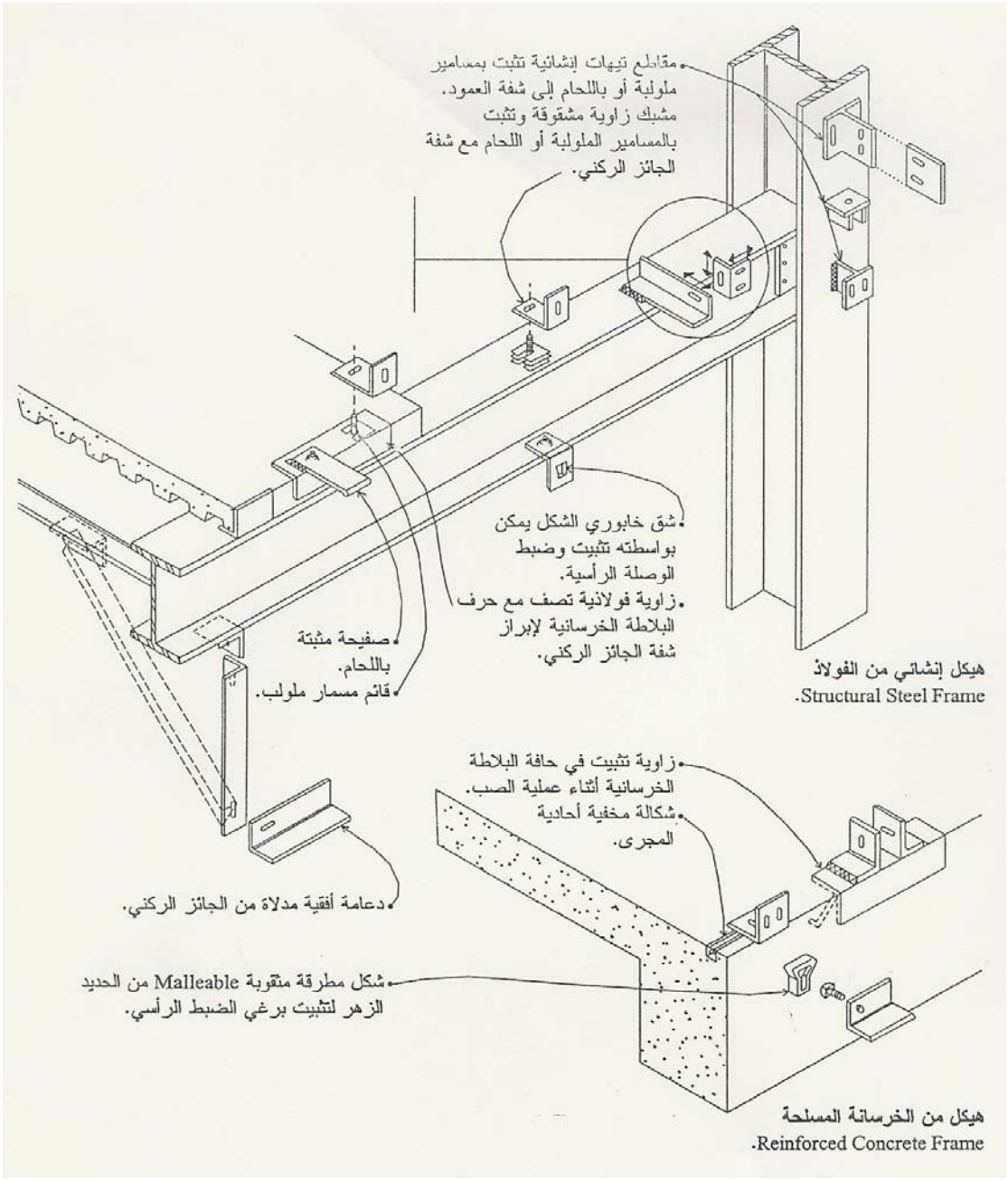
- الحديد المجلفن (Galvanized Steel)
- الحديد غير القابل للصدأ (Stainless Steel)
- الألمنيوم (Aluminium)
- البرونز (Bronze)

٢ – ٢ – ٢ الحشوات:

تكون من الزجاج او أية مادة أخرى ملائمة، وتجهز هذه الحشوات داخل إطار معدني يثبت على واجهات المباني إما بواسطة أعصاب رأسية او أفقية او شبكية، ويتم التثبيت بواسطة المسامير او الكلبسات او الكانات او اللحامات.، ويوضح الشكل رقم (٥١- أ) الأعصاب الرأسية والأفقية والشبكية التي تستخدم في تثبيت الحشوات،ويوضح الشكل رقم (٥١– ب) تركيب الخردوات المعدنية التي تستخدم لربط وتجميع أجزاء الحوائط الستائرية. في مبنى هيكلى من الخرسانة المسلحة او من الفولاذ



شكل رقم (٥١أ) الأعصاب الرأسية والأفقية والشبكية



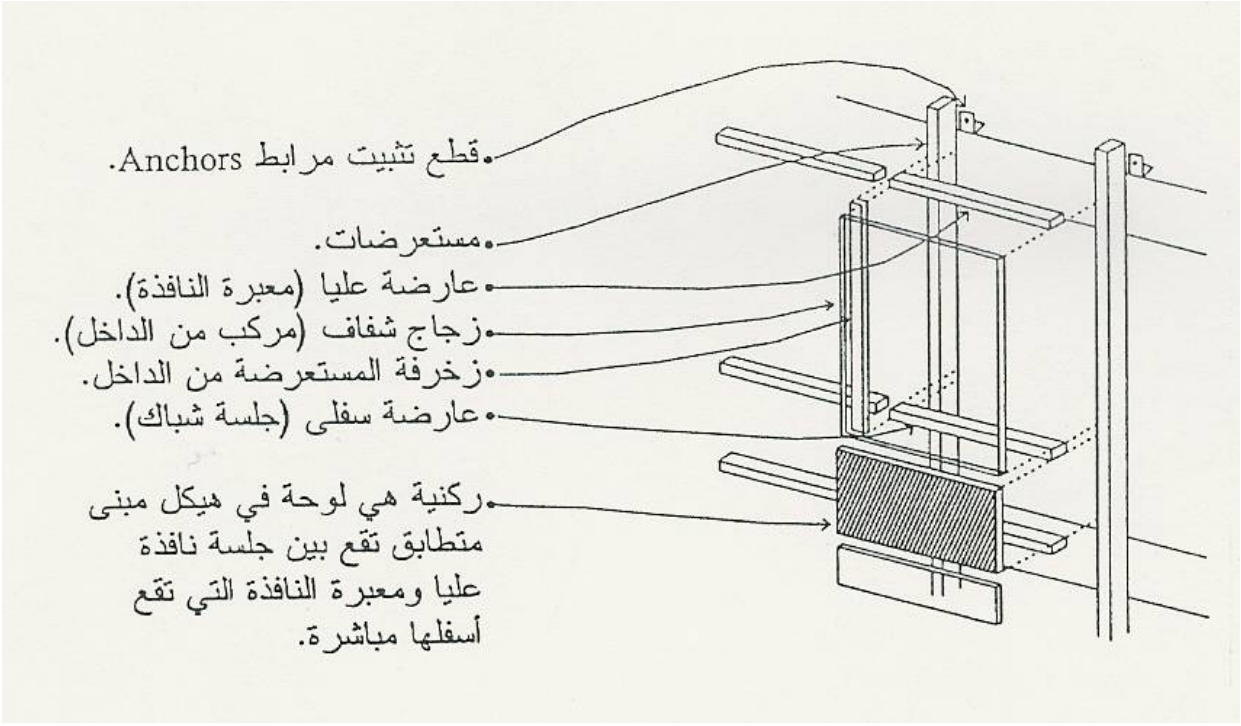
شكل رقم (٥١– ب) تركيب خردوات ربط وتجميع أجزاء الحوائط الستائرية

٢ – ٢ – ٣ – أساليب تجميع وحدات الحوائط الستائرية المزججة:

هناك العديد من أنظمة وأسالسيب تجميع الوحدات الجدارية الساترة ومنها مايلي:

- **نظام اللصق (Stick System):** وهو يتكون من مستعرضات أنبوبية مفرغة وعوارض يتم تجميعها في الموقع لتحصر فيما بينها زجاجاً واضح الإنارة ووحدات ركنية شكل رقم (٥٢– أ)

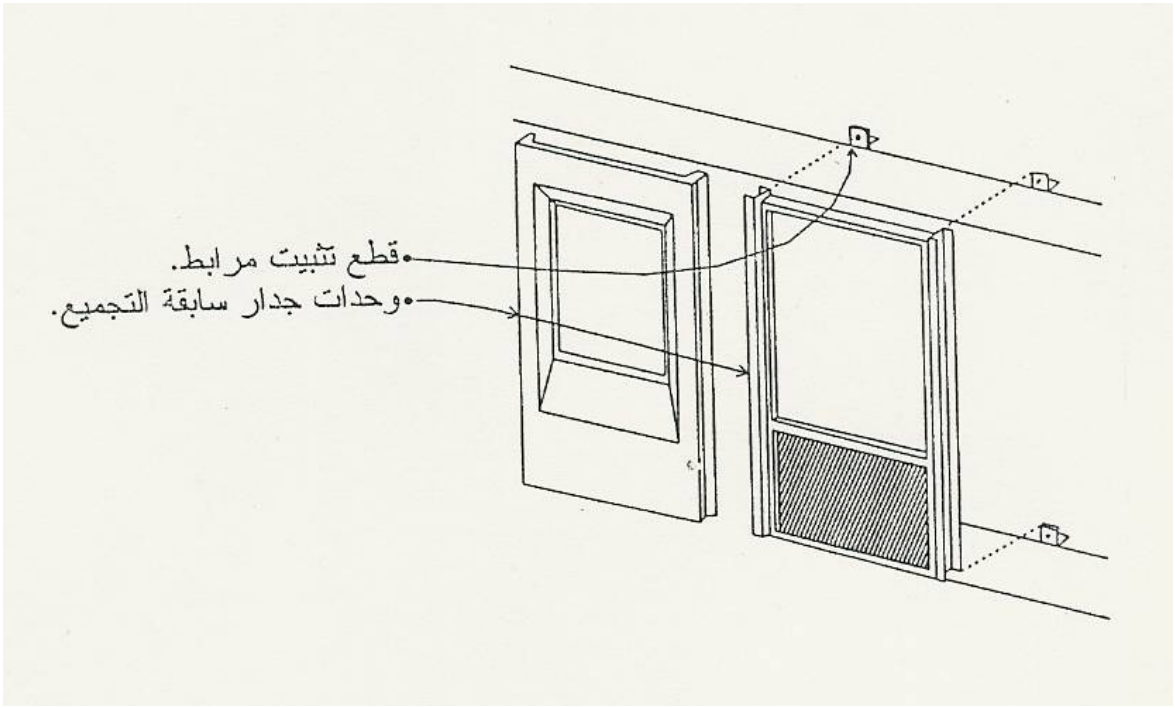
- **نظام الوحدة (Unit System) :** هذا النظام يتكون من وحدات جدارية لها إطار سابقة التجميع والتزجيج او تزجج بعد التركيب شكل رقم (٥٢– ب)
- **نظام وحدة ومستعرضة (Unit-Mullion System):** يكون هذا النظام بارتفاع دور او دورين وقد تكون تلك الوحدات مزججة او ذات زجاج منفصل ووحدات ركنية، وفي هذا النظام يتم تركيب المستعرضات أولا ثم يتم الوحدات الجدارية وتثبيتها خلف المستعرضات شكل رقم (٥٢– ج)
- **نظام العمود والغطاء والركنية (Column-Cover-and-Spadrel System) :** يتألف هذا النظام من زجاج واضح الإنارة ووحدات ركنية ويتم تكسية الأعمدة الخارجية بمقاطع معدنية شكل رقم (٥٢– د)



شكل رقم (٥٢– أ)

نظام اللصق (Stick System)

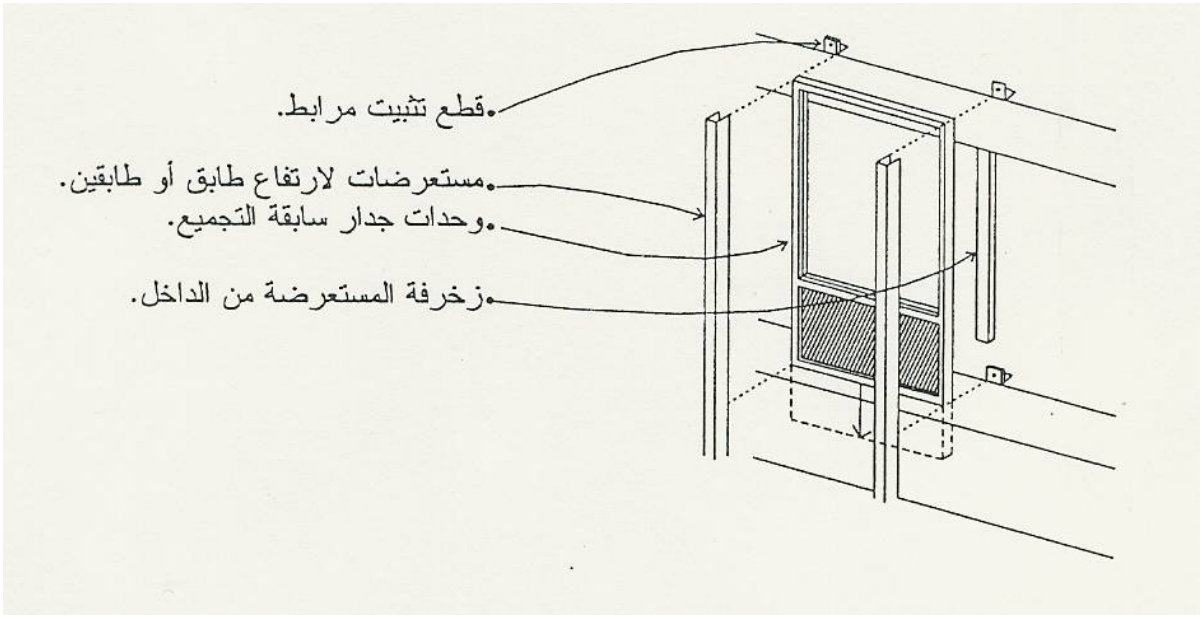
لتجميع وحدات الحوائط الستائرية المزججة



شكل رقم (٥٢– ب)

نظام الوحدة (Unit System) :

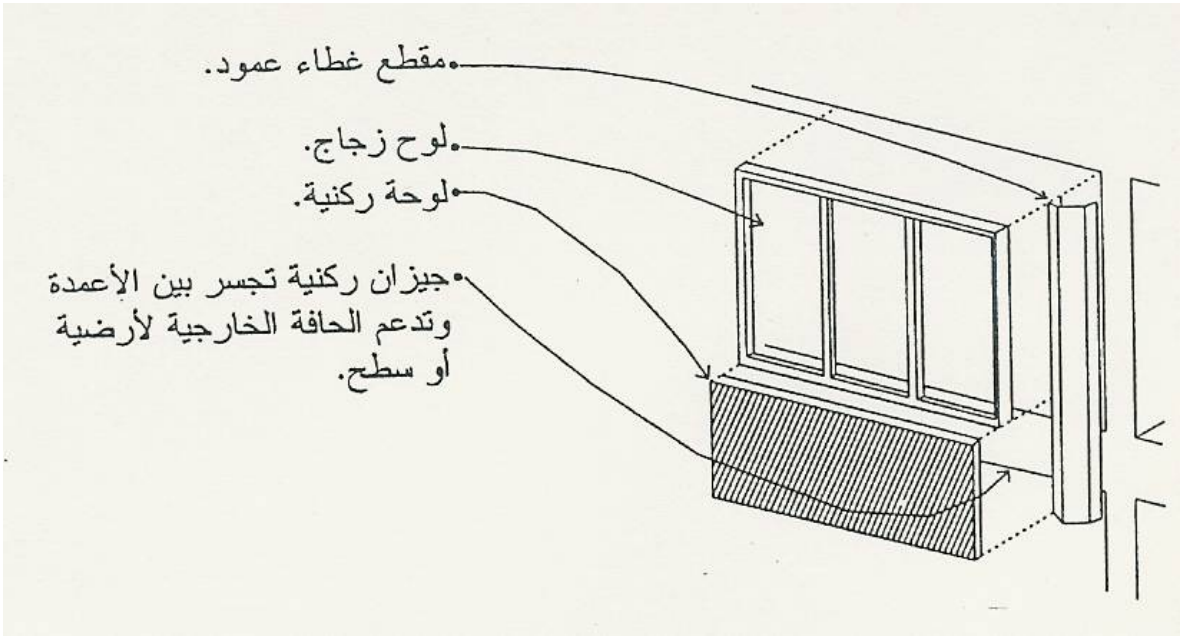
لتجميع وحدات الحوائط الستائرية المزججة



شكل رقم (٥٢ ج)

نظام وحدة ومستعرضة (Unit-Mullion System)

لتجميع وحدات الحوائط الستائرية المزججة



شكل رقم (٥٢– د)

نظام العمود والغطاء والركنية

(Column-Cover-and-Spadrel System) :

لتجميع وحدات الحوائط الستائرية المزججة