الفصل الحادي عشر

رسم المجاري الهوائية و الوصلات

١ -مقـــدمـة

للمجاري الهوائية أهمية كبيرة في مجال التكييف المركزي و المجمع . و للحصول على و تكييف جيد تتداخل العديد من الشروط و القواعد لتحديد أشكالها و مقاساتها نذكر منها: الضغط داخل المجاري، سرعة التدفق، المراوح المستعملة ، العزل الصوتي و الحراري .... إلخ.

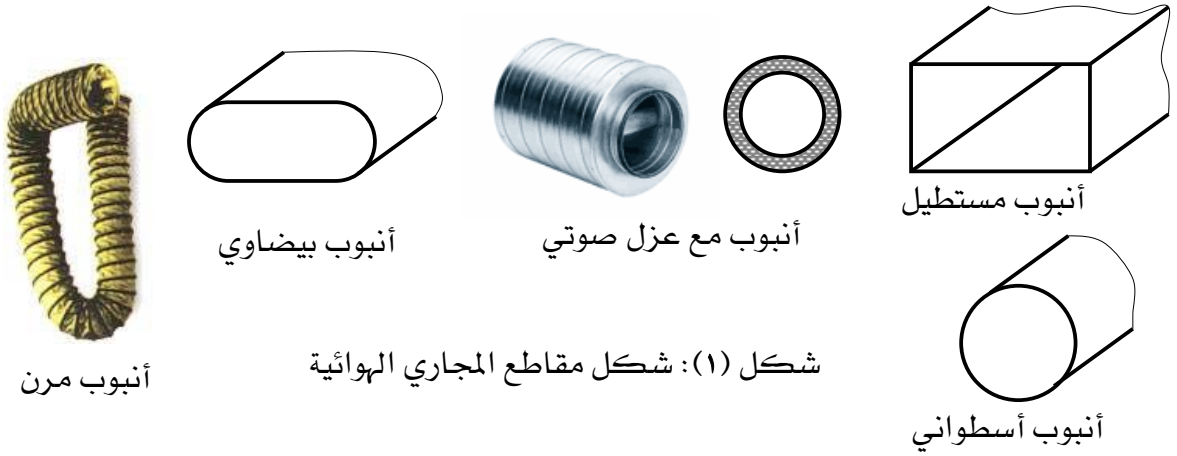
وفي هذا الفصل ، سوف نقتصر على الجزء الخاص برسمها فقط لأنكم ستدرسونها ، إن شاء الله ، لاحقا في مقرر التكييف المركزي.

٢ -مكونات المجاري الهوائية

تتكون المجاري الهوائية عادة من أنابيب مصنوعة من الألواح المعدنية الرقيقة توصل ببعضها بوصلات مختلفة الأشكال. و يتم تركيب العديد من العناصر عليها أو داخلها مثل المراوح، المبخرات، وحدات التسخين، منظمات التدفق، أبواب، صمامات، ناشرات،....إلخ.

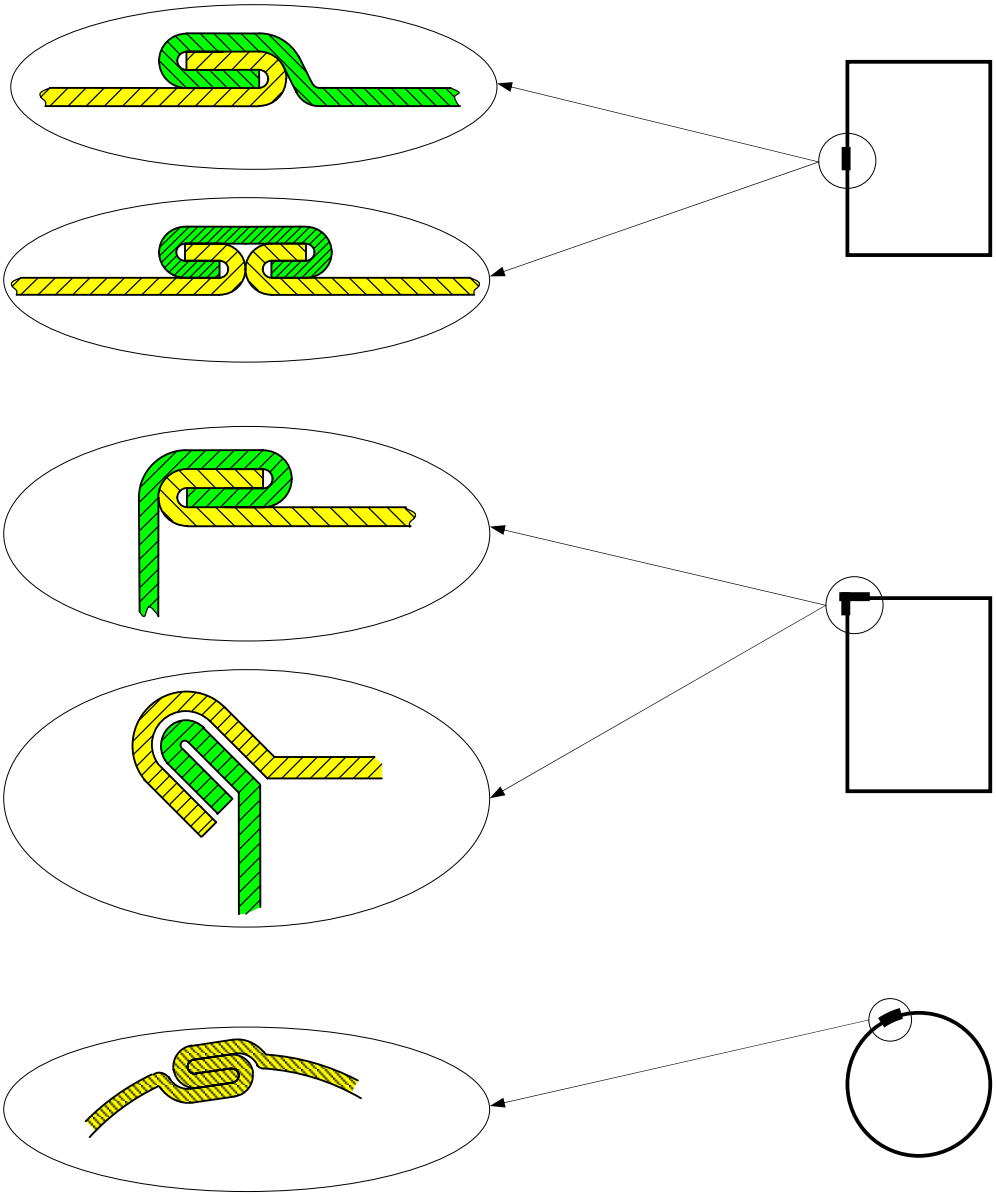
١,٢ -أنابيب المجاري الهوائية

تصنع أنابيب المجاري الهوائية من الألواح المعدنية (حديد، ألومنيوم ....) و عادة ما يكون شكل مقطعها الرأسي دائريا ، مستطيلا أو بيضاويا كما يمكن أن تكون ذات طبقة واحدة أو متعددة الطبقات لأغراض العزل الحراري و الصوتي . شكل (١)



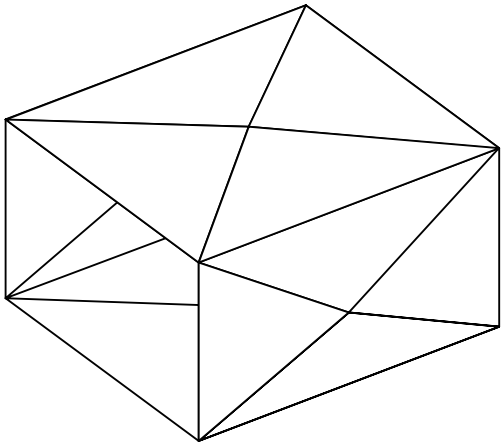
شكل (١): شكل مقاطع المجاري الهوائية

و كما ذكرنا سابقا فإن المجاري الهوائية تصنع الألواح المعدنية حيث يتم تشكيلها بالثني ثم تثبت حوافها أو أطرافها مع بعض باستعمال عدة طرق كما يبينه الشكل (٢):



شكل (2): كيفية تثبيت حواف الألواح في بعضها

و لضمان عدم الاعوجاج و لتقوية المجاري مستطيلة المقطع نقوم بثنيها قليلا في مستوى محاور أوجهها كما يبينه الشكل (٣)

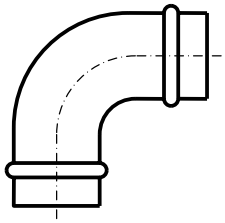
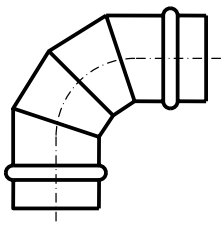


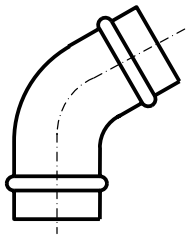
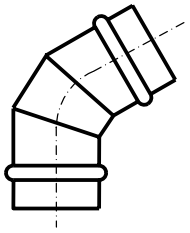
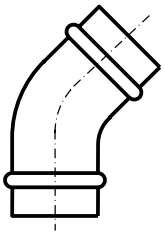
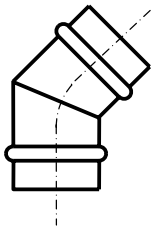
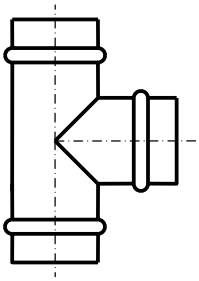
شكل (٣): تقوية تحمل المجاري

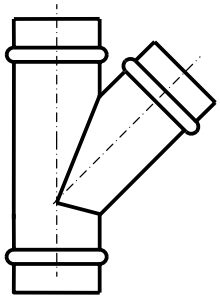
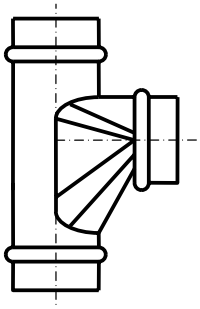
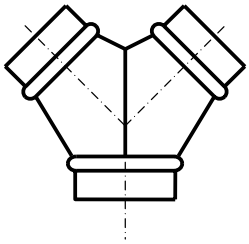
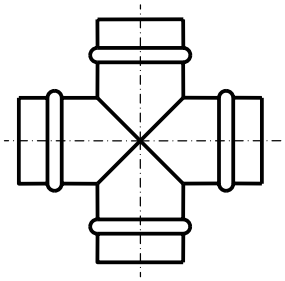
٢,٢ -وصلات المجاري الهوائية

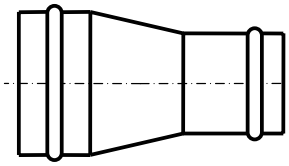
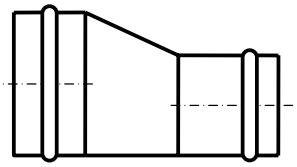
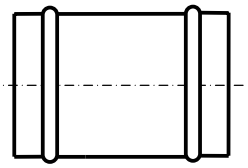
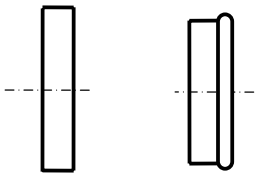
تستخدم الوصلات للتفريع أو تغيير الاتجاه أو الوصل و هي متعددة الأشكال و المقاسات و عادة ما تصنع من نفس مواد المجاري الهوائية و سنورد فيما يلي بعض النماذج و طريقة رسمها.

١,٢,٢ -وصلات المجاري الإسطوانية

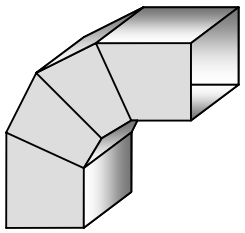
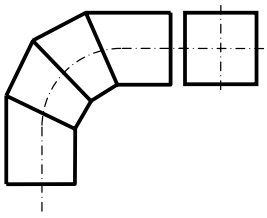
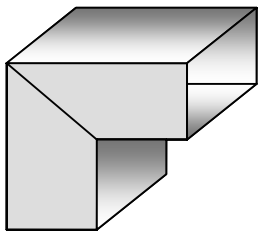
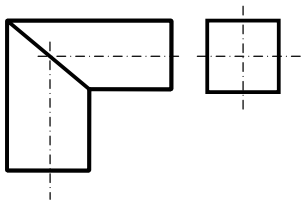
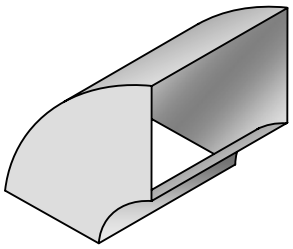
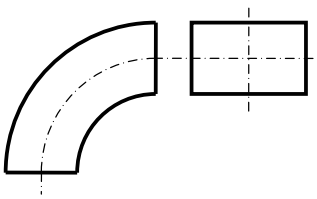
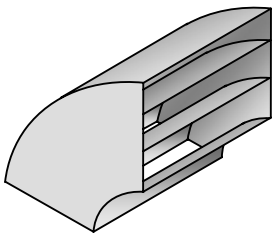
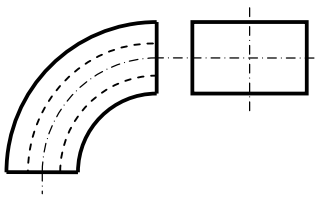
اسم الوصلة	نموذج	الرسم الهندسي
كوع ٩٠ ° (قطعة واحدة) يستخدم عندما يكون قطر المجرى الهوائي نسبيا صغيرا		
كوع ٩٠°(مجموعة قطع وصلت ببعضها باللحام أوبالثني) يستخدم عندما يكون قطر المجرى الهوائي كبيرا		

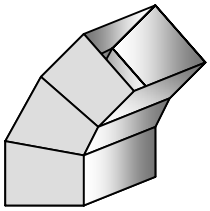
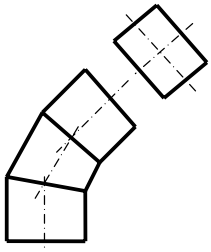
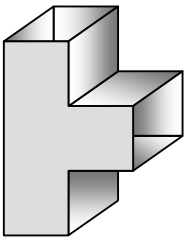
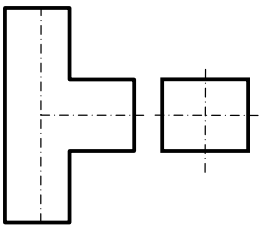
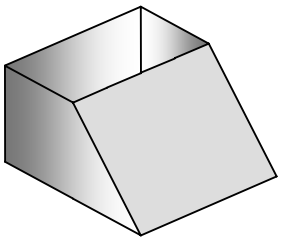
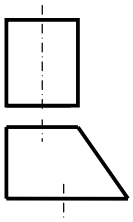
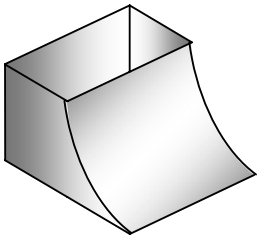
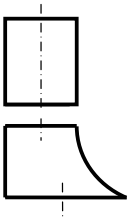
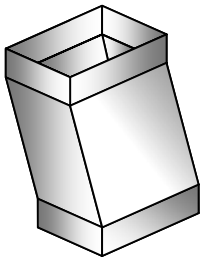
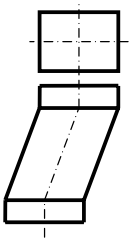
اسم الوصلة	نموذج	الرسم الهندسي
كوع ٦٠ ° (قطعة واحدة) يستخدم عندما يكون قطر المجرى الهوائي نسبيا صغيرا		
كوع ٦٠ ° (مجموعة قطع وصلت ببعضها باللحام أو بالثني) يستخدم عندما يكون قطر المجرى الهوائي كبيرا		
كوع ٤٥ ° (قطعة واحدة) يستخدم عندما يكون قطر المجرى الهوائي نسبيا صغيرا		
كوع ٤٥ ° (مجموعة قطع وصلت ببعضها باللحام أو بالثني) يستخدم عندما يكون قطر المجرى الهوائي كبيرا		
وصلة في شكل حرف T (المجاري المتقاطعة متعامدة و لها نفس القطر)		

اسم الوصلة	نموذج	الرسم الهندسي
وصلة في شكل حرف T (المجاري المتقاطعة لها نفس القطر و التفريعة مائلة بـ ٤٥ °)		
وصلة في شكل حرف T (كبيرة)		
وصلة في شكل حرف Y		
وصلة في شكل صليب (المجاري المتقاطعة لها نفس القطر)		

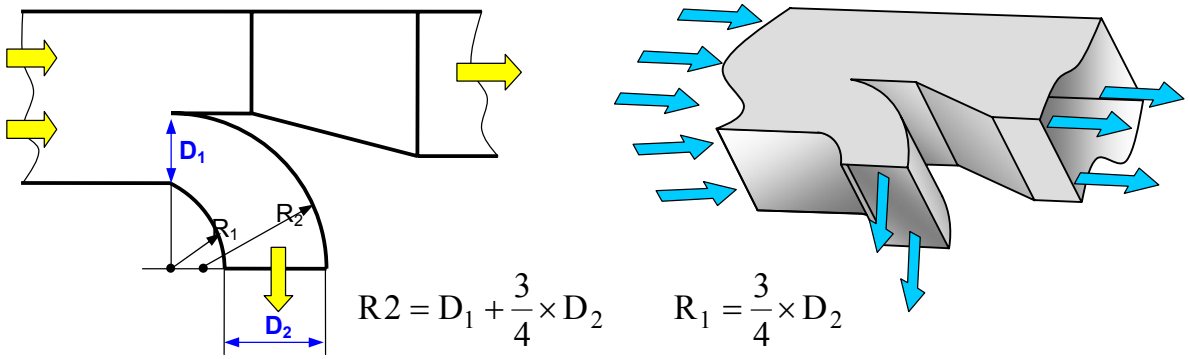
اسم الوصلة	نموذج	الرسم الهندسي
وصلة مخفضة للقطر تمركزية		
وصلة مخفضة للقطر لا تمركزية		
وصلة عادية مستقيمة		
غطاء لقفل نهاية المجرى		

٢,٢,٢ -وصلات المجاري المستطيلة

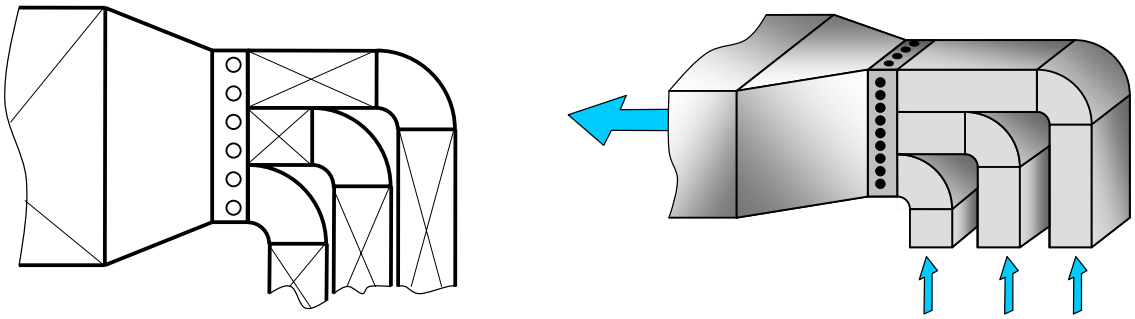
اسم الوصلة	نموذج	الرسم الهندسي
كوع ٩٠ ° زاوية مدورة (مجوعة قطع وصلت ببعضها باللحام أو بالثني) يستخدم للمجاري الهوائية الكبيرة		
كوع ٩٠° زاوية قائمة (مجموعة قطع وصلت ببعضها باللحام أو بالثني) يستخدم عندما يكون قطر المجرى الهوائي كبيرا		
كوع ٩٠° زاوية مدورة		
كوع ٩٠° زاوية مدورة ذو ريش		

اسم الوصلة	نموذج	الرسم الهندسي
كوع ٤٥ °		
وصلة شكل حرف T		
وصلة تخفيض من جانب واحد (سطح الجانب مستوي)		
كوع ٩٠ ° زاوية مدورة (مجوعة قطع وصلت ببعضها باللحام أو بالثني) يستخدم للمجاري الهوائية الكبيرة		
وصلة ملتوية		

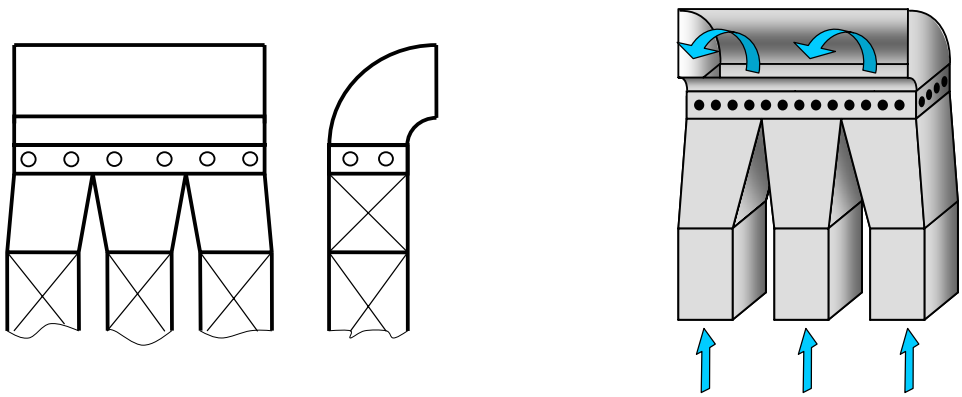
و تمثل الأشكال (٤ أ و ب و ج) مجموعة من الوصلات التي يمكن صنعها ووصلها بالمجاري الهوائية المستطيلة المقطع



شكل (٤ أ): مجرى هوائي ذو تفريعة جانبية

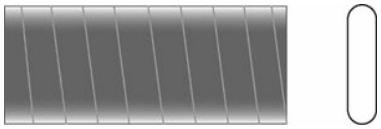
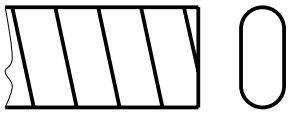
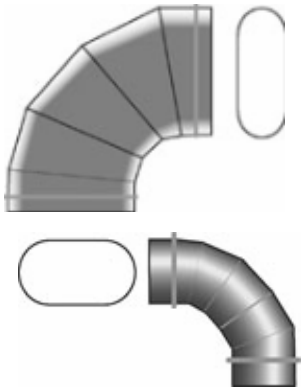
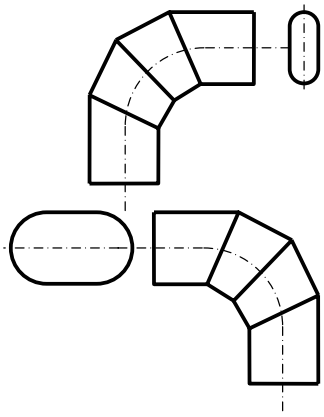
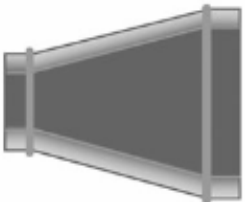
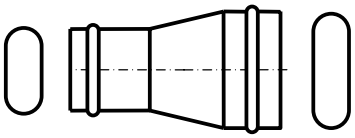
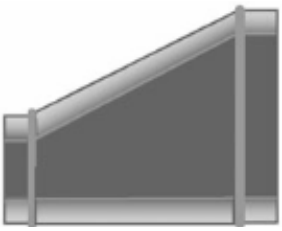
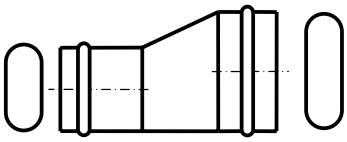


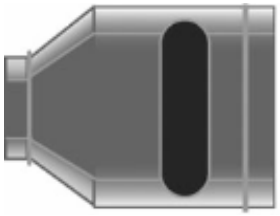
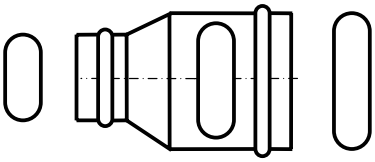
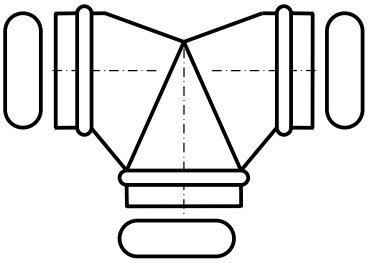
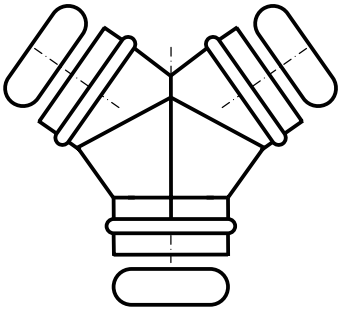
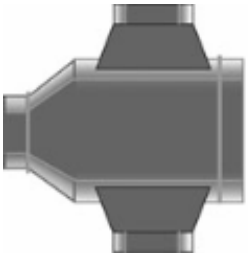
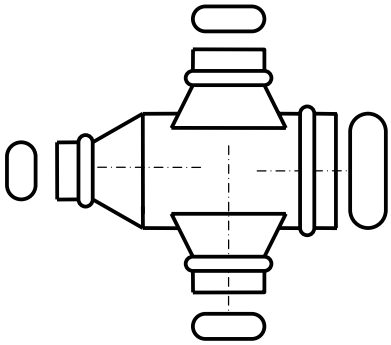
شكل (٤ ب): تجميع مجاري هوائية



شكل (٤ ج): تجميع مجاري هوائية

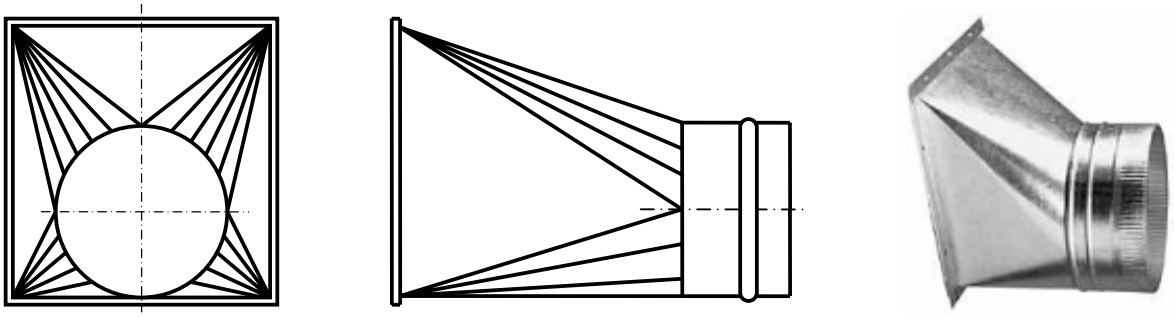
٣,٢,٢ -وصلات المجاري البيضاوية المقطع

اسم الوصلة	نموذج	الرسم الهندسي
وصلة عادية مستقيمة		
كوع ٩٠ °		
مخفض لمساحة المقطع من جانبين		
مخفض لمساحة المقطع من جهة واحدة		

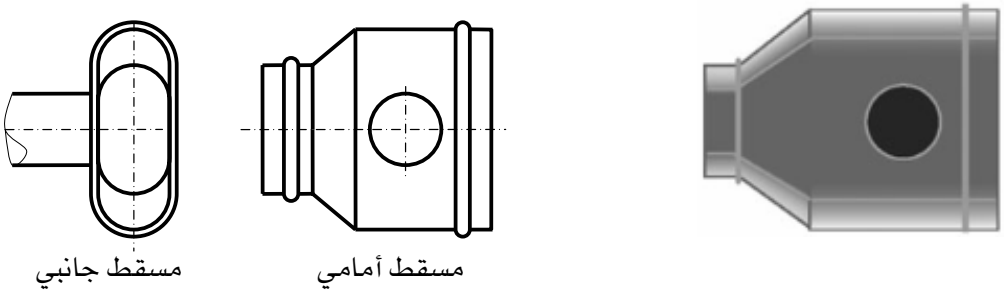
اسم الوصلة	نموذج	الرسم الهندسي
وصلة في شكل حرف T (مسقط جانبي)		
وصلة في شكل حرف T (مسقط أمامي)		
وصلة في شكل حرف Y (مسقط أمامي)		
وصلة في شكل صليب (مسقط أمامي)		

٣,٢,٢ -بعض الوصلات الأخرى

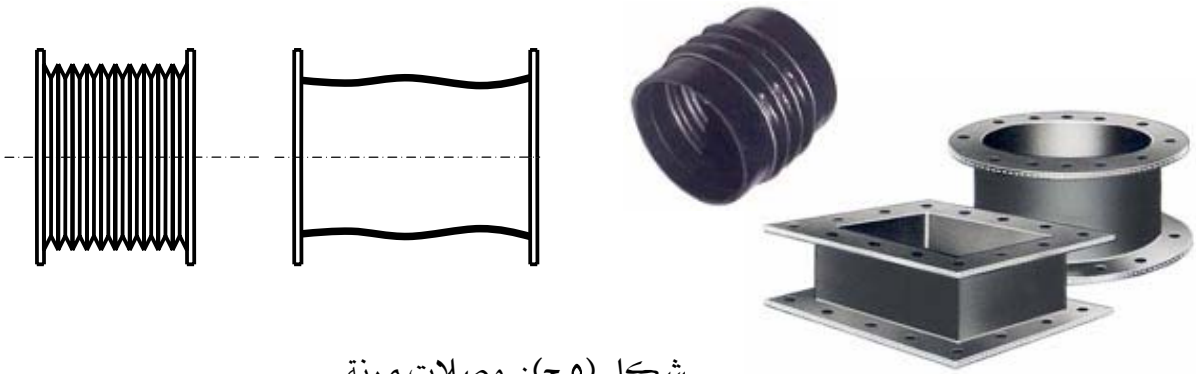
يوجد أيضا بعض الوصلات الأخرى حيث تكون إحدى أطرافها ملائما لشكل مجرى هوائي مختلف عن الطرف الثاني . انظر الأشكال (٥ أ و ب و ج)



شكل (٥ أ): وصلة تجمع بين مجرى اسطواني و آخر مستطيل



شكل (٥ ب): وصلة تجمع بين مجرى اسطواني و آخر بيضاوي



شكل (٥ ج): وصلات مرنة

٣,٢ -عناصر التنظيم و التحكم في تدفق الهواء

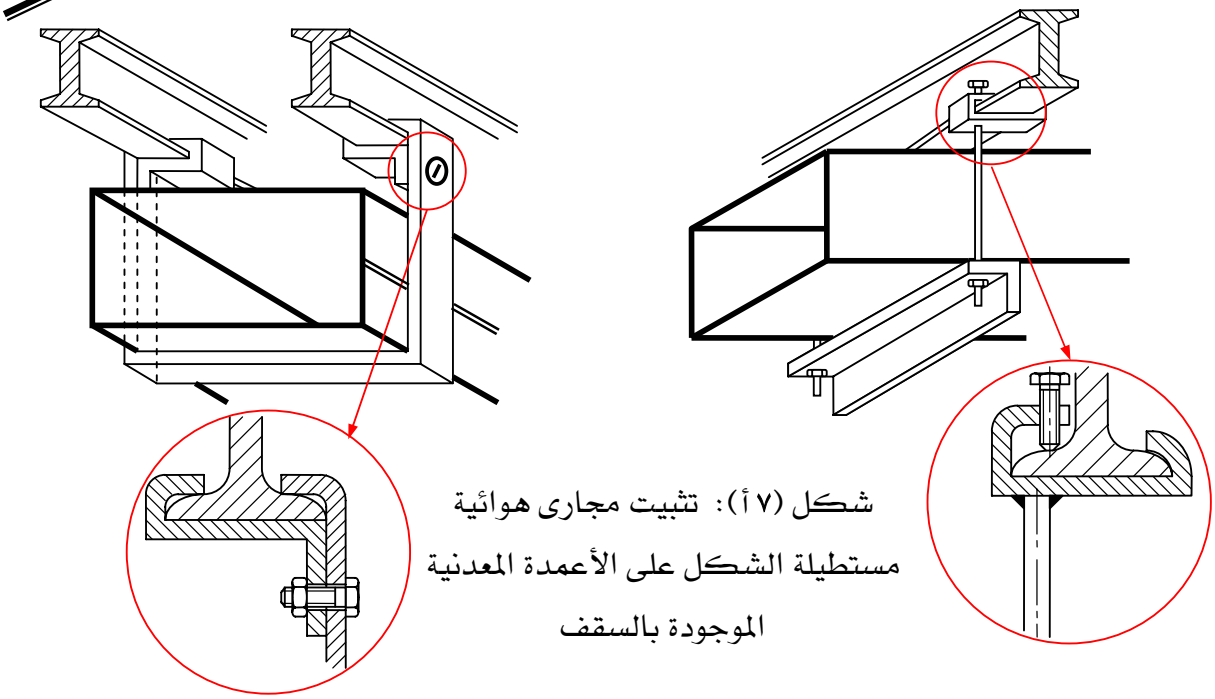
يتم تركيب العديد من العناصر على شبكة مجاري الهواء (أنظر تفاصيل رسم رموزها في الفصل الثامن) و ذلك لغرض تحريك الهواء (المراوح) أو التحكم في معدل تدفقه (الخانقات) أو درجة حرارته (السخانات و المبخرات) أو اتجاه التدفق (الناشرات) ....إلخ . شكل (٦)

شكل (٦): بعض العناصر الأخرى

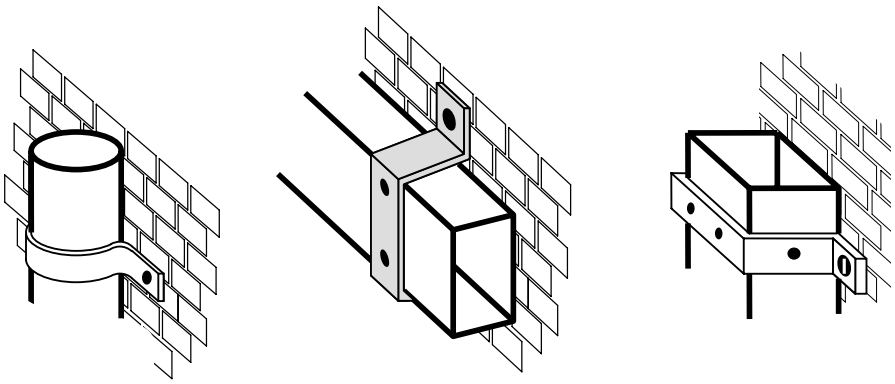
٣ - تثبيت المجاري الهوائية

تستخدم العديد من الطرق لتثبيت المجاري الهوائية على الجدران و على أسقف البنايات . (شكل ٧ أ و ب و ج). و يتم اختيار عناصر التثبيت و عددها حسب كثير من العوامل من أهمها :

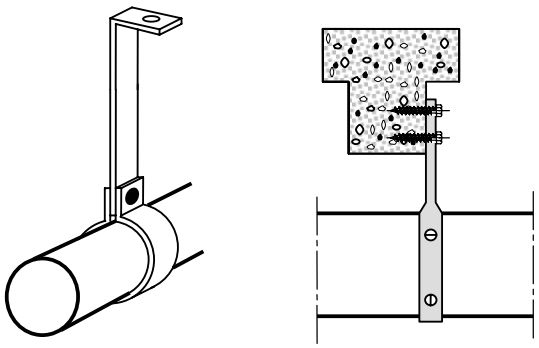
- شكل مقطع المجرى : دائري، مستطيل أو بيضاوي
- طول المجرى
- طبيعة الجدار أو السقف الذي ستثبت عليه : إسمنتي ، من الفولاذ ...



شكل (٧ أ): تثبيت مجارى هوائية مستطيلة الشكل على الأعمدة المعدنية الموجودة بالسقف



شكل (٧ ب): نماذج من تثبيت المجاري الهوائية على الجدران العمودية



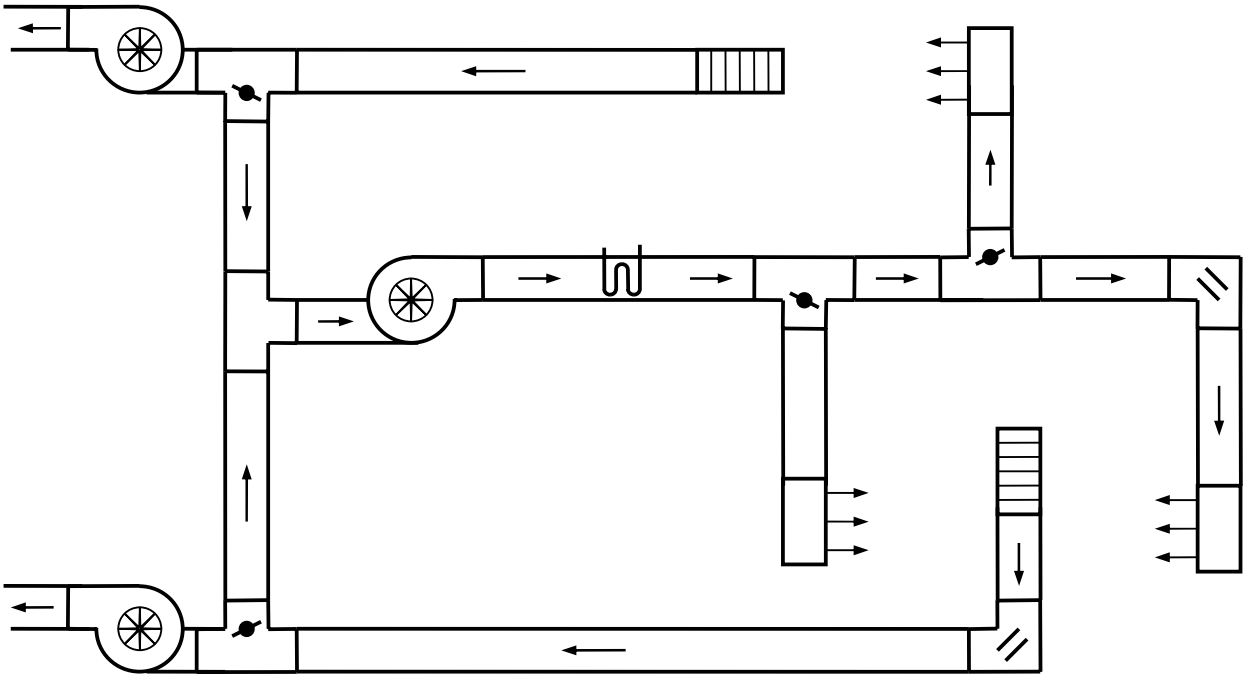
شكل (٧ ج): مجاري هوائية معلقة

٤ -رسم المجاري الهوائية

ترسم المجاري الهوائية بالعديد من الطرق مثل استخدام الرموز أو بالمساقط العادية أو بالإثنين معا

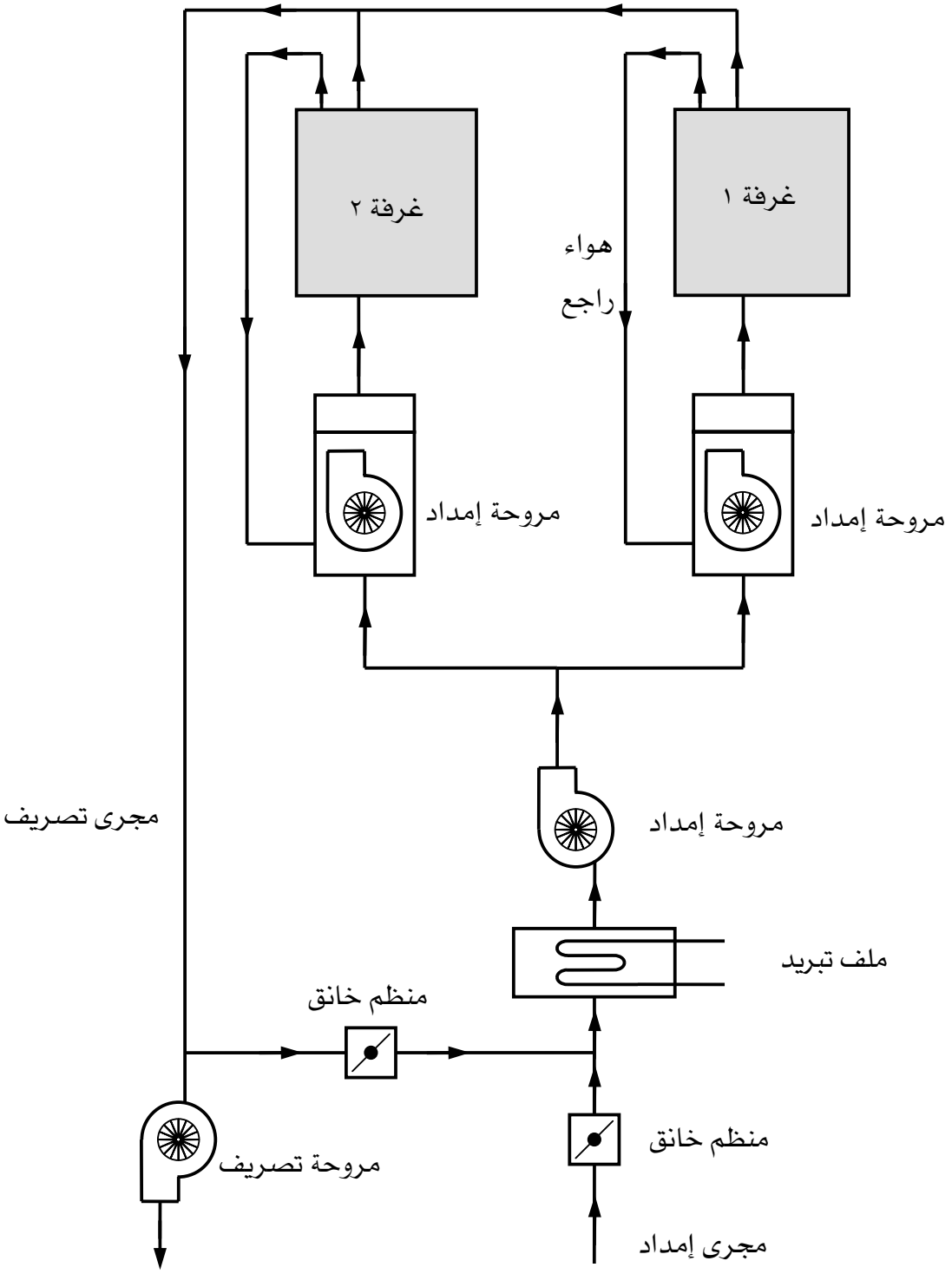
١,٤ -الرسم التخطيطي للمجاري الهوائية

يستخدم هذا النوع من الرسم في البداية أو عند التصميم الأولي لمجاري الهواء حيث يتم رسم الشبكة برموز العناصر المكونة لها (انظر الفصل الثامن الخاص برموز عناصر التبريد و التكييف) . شكل (٨)



شكل (٨): رسم تخطيطي لشبكة مجاري هوائية

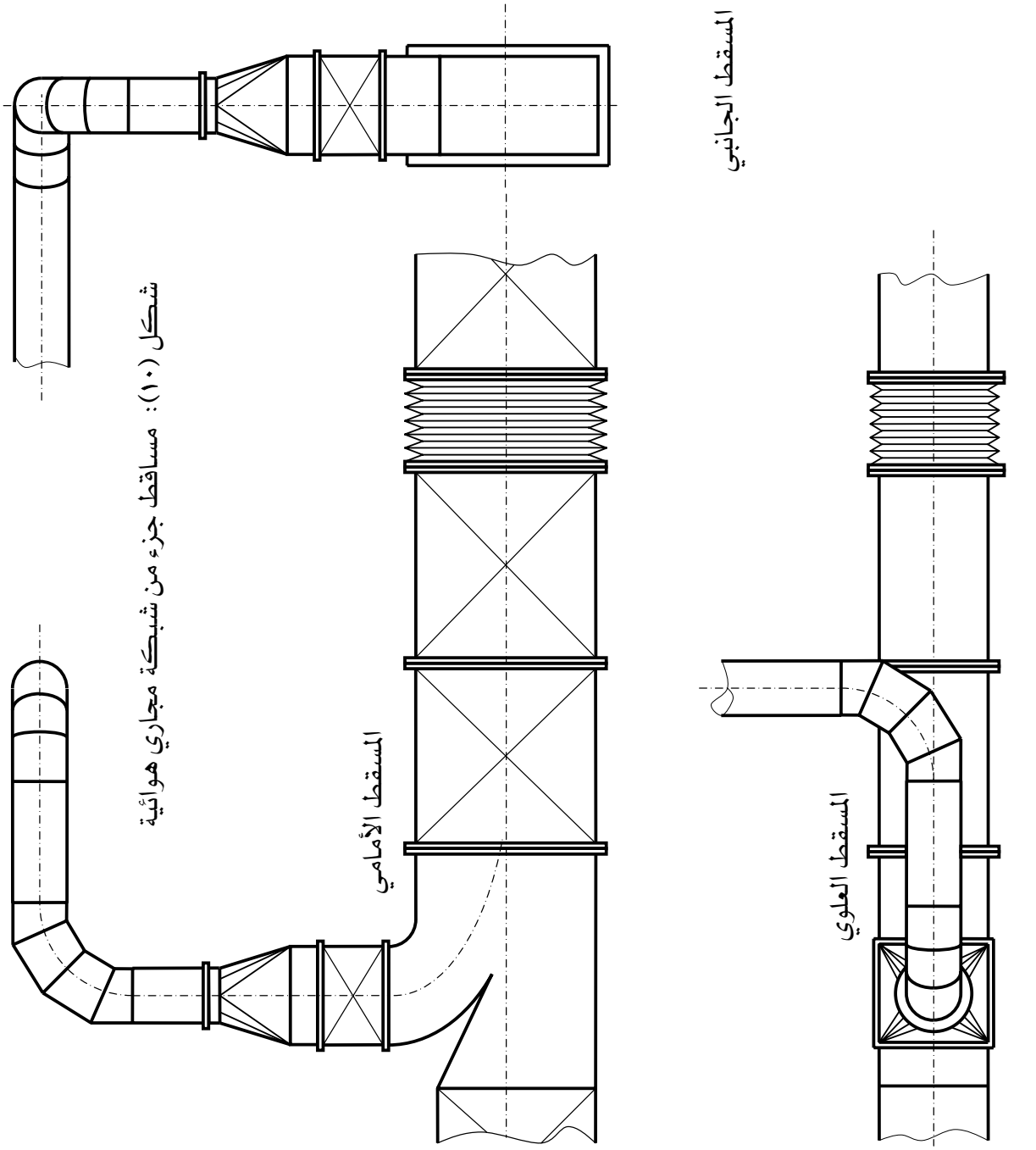
كما يمكن استعمال طريقة أخرى بالمحافظة على رموز العناصر الأساسية مثل : المراوح، الوصلات ملفات التبريد أو التسخين و رسم الأنابيب أو المجاري بخطوط فقط مع تعريف اتجاه التدفق كما يبينه الشكل (٩)



شكل (٩): رسم تخطيطي لشبكة مجاري هوائية

٢,٤ -رسم المجاري باستخدام المساقط

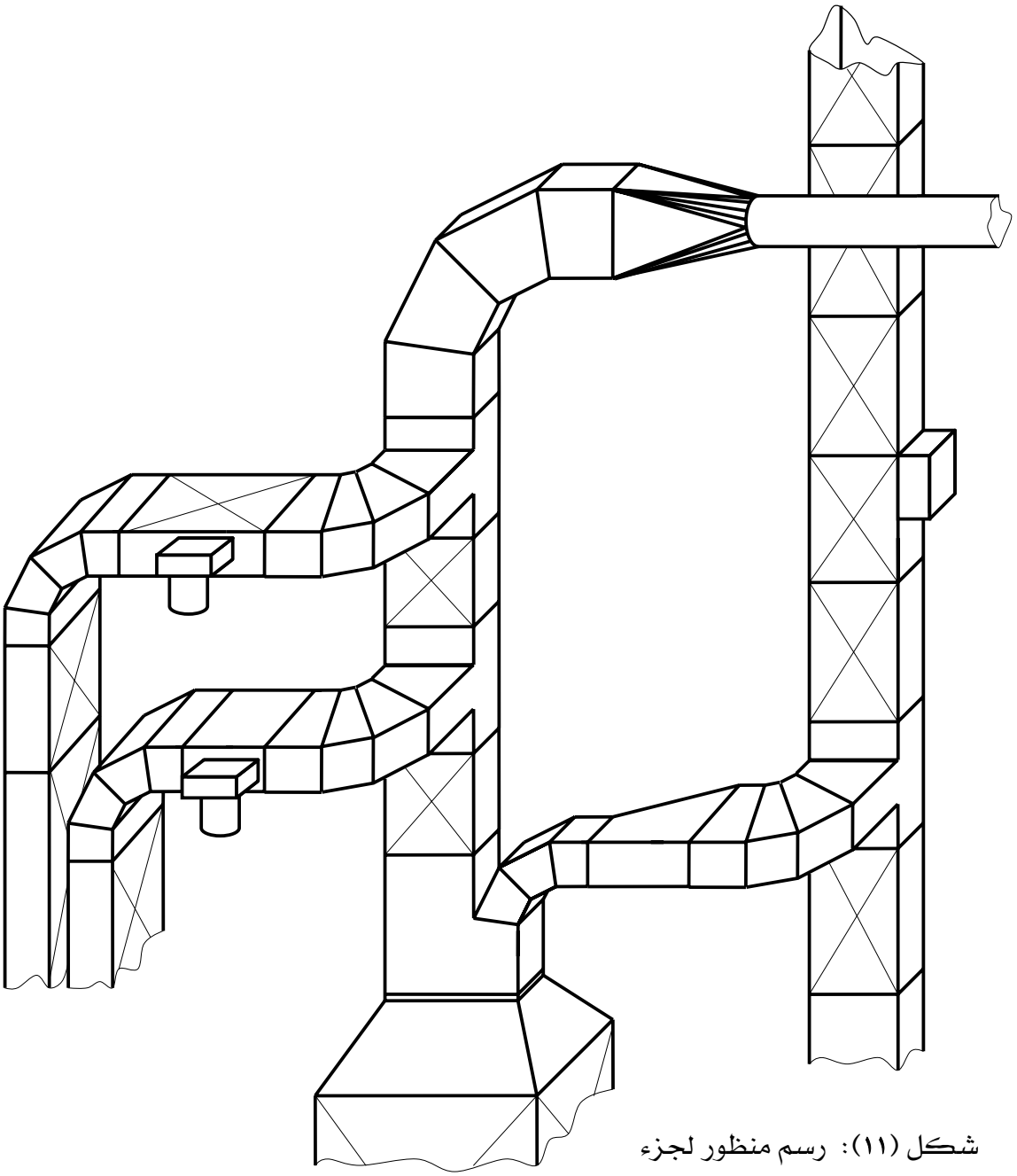
يستخدم هذا النوع من الرسم للمجاري الهوائية للتعرف على مقاساتها الحقيقية لغرض صنعها أو تركيبها و صيانتها. غير أن هذه الطريقة تصبح معقدة لتعدد مساقطها لأن المجاري عادة ما تكون في عدة مستويات و متداخلة بطريقة يصبح الرسم المنظور أحسن طريقة لفهم أشكالها و تعرجاتها في الفضاء الذي يحتويها. شكل (١٠)



شكل (١٠): مساقط جزء من شبكة مجاري هوائية

٣,٤ -الرسم المنظور للمجاري الهوائية

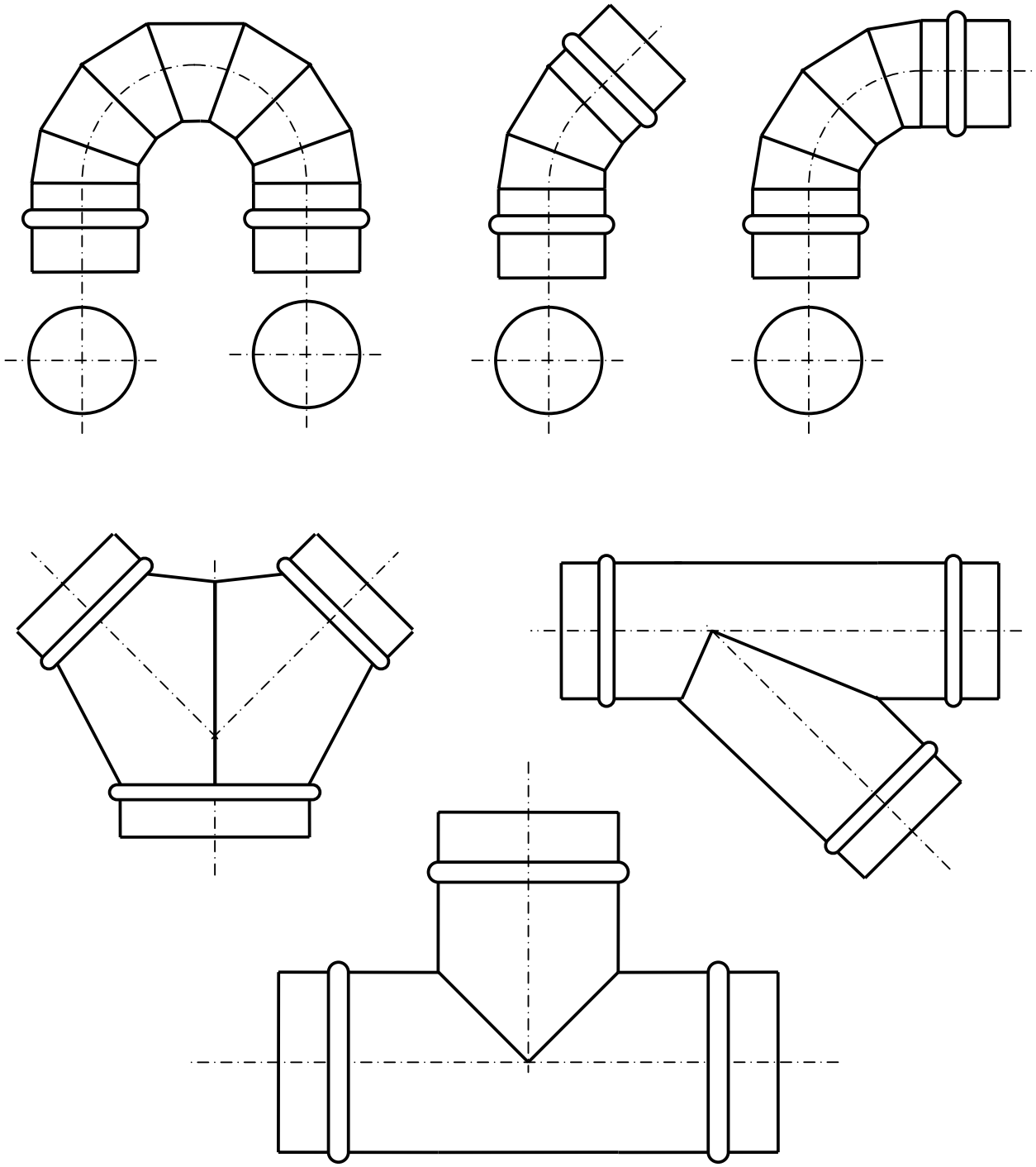
يعطي هذا النوع من الرسم صورة واقعية لشبكة المجاري الهوائية غير أنه يتطلب جهدا كبيرا و وقتا كثيرا لذلك يستعان بالحاسب الآلي للرسم بهذه الطريقة. شكل (١١)



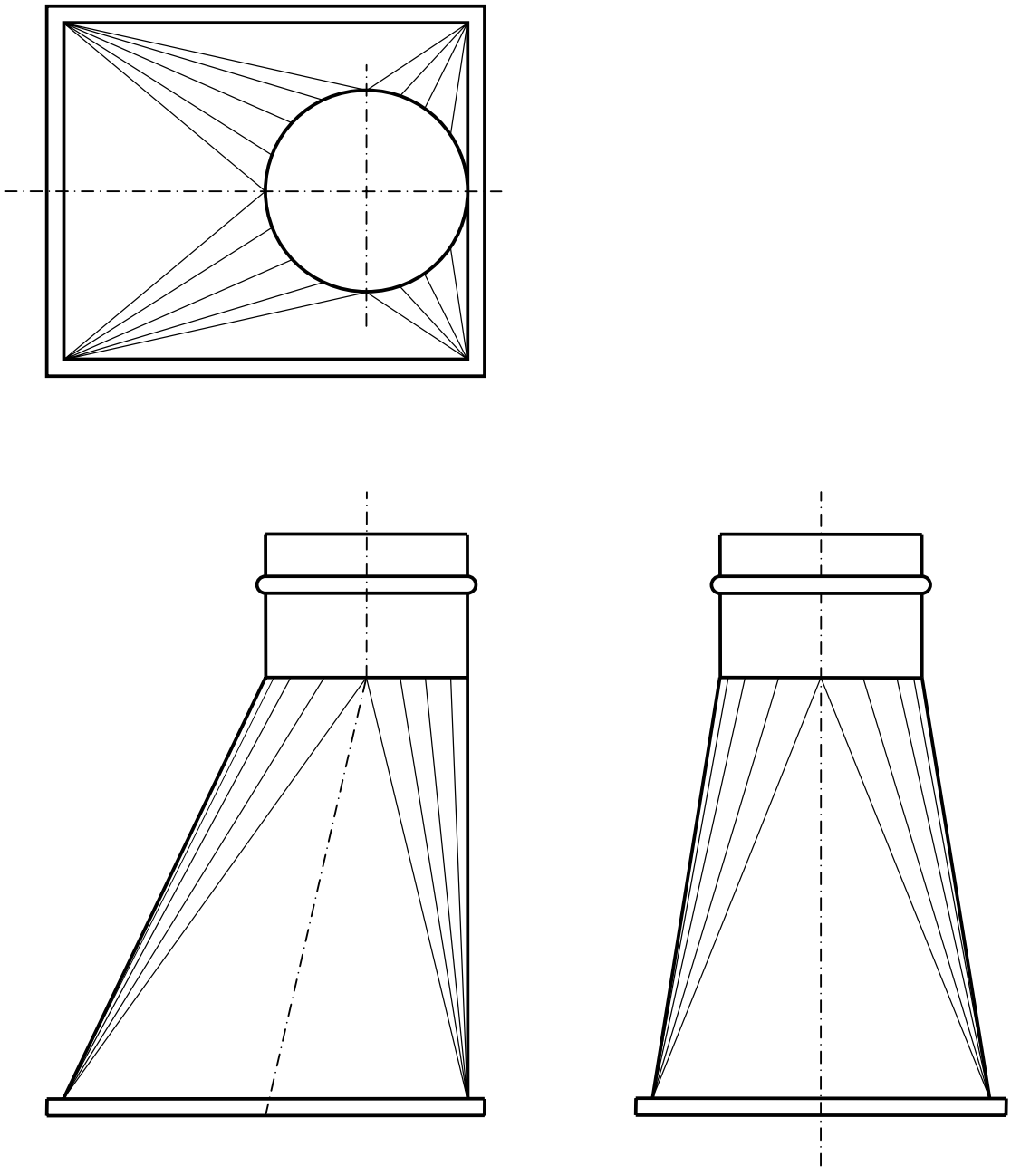
شكل (١١): رسم منظور لجزء
من شبكة مجاري هوائية

٥ -تمارين

١,٥ -ارسم على ورقة مقاس عمودية الوصلات التالية :



٢,٥ -انسخ على ورقة مقاس A4 عمودية رسم الوصلة التالية بمساقطها الثلاث:



٣,٥ -انسخ على ورقة مقاس A4 عمودية رسم شبكة المجاري التالية و اكتب أسماء الرموز في الفراغات المخصصة لذلك :