

TCVN 6611-9 : 2000

IEC 326-9 : 1997

TẤM MẠCH IN

**PHẦN 9: QUI ĐỊNH KỸ THUẬT ĐỐI VỚI TẤM MẠCH IN
UỐN ĐƯỢC NHIỀU LỚP CÓ CÁC ĐIỂM NỐI XUYÊN**

Printed boards

*Part 9: Specification for flexible multilayer printed boards
with through connections*

HÀ NỘI - 2008

Mục lục

	Trang
1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tiêu chuẩn trích dẫn	5
3 Quy định chung	6
4 Mẫu thử nghiệm	6
5 Quy định kỹ thuật liên quan	6
6 Đặc tính của tấm mạch in	6
7 Dạng mạch in thử nghiệm – Tấm thử nghiệm	20
Các hình vẽ	24

Lời nói đầu

TCVN 6611-9 : 2000 hoàn toàn tương đương với tiêu chuẩn IEC 326-9 : 1997;

TCVN 6611-9 : 2000 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC/E 3 *Thiết bị điện tử dân dụng* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường (nay là Bộ Khoa học và Công nghệ) ban hành.

Tiêu chuẩn này được chuyển đổi năm 2008 từ Tiêu chuẩn Việt Nam cùng số hiệu thành Tiêu chuẩn Quốc gia theo quy định tại khoản 1 Điều 69 của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật và điểm a khoản 1 Điều 6 Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 1/8/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật.

Tấm mạch in

Phần 9: Qui định kỹ thuật đối với tấm mạch in uốn được, nhiều lớp có các điểm nối xuyên

Printed boards

Part 9: Specification for flexible multilayer printed boards with through connections

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho tấm mạch in uốn được, nhiều lớp, có các điểm nối xuyên và được chế tạo bằng bất kỳ công nghệ nào. Tiêu chuẩn này được đưa ra làm cơ sở cho các văn bản thoả thuận giữa người mua và người bán. Tiêu chuẩn này xác định các đặc tính cần đánh giá, các phương pháp thử nghiệm cần sử dụng và các yêu cầu thống nhất để đánh giá các tính chất và kích thước. Thuật ngữ "qui định kỹ thuật liên quan" dùng trong tiêu chuẩn này chính là các thoả thuận nói trên. Qui định kỹ thuật này không áp dụng cho cáp dẹt.

2 Tiêu chuẩn trích dẫn

IEC 68-2-3: 1969 Thử nghiệm môi trường – Phần 2: Thử nghiệm CA: Nóng ẩm, không đổi

IEC 68-2-20: 1979 Thử nghiệm môi trường – Phần 2: Thử nghiệm T: Mối hàn

IEC 68-2-38: 1974 Thử nghiệm môi trường – Phần 2: Thử nghiệm Z/AD: Thử nghiệm nóng ẩm chu kỳ

IEC 194: 1988 Thuật ngữ và định nghĩa đối với mạch in

IEC 321: 1970 Hướng dẫn về thiết kế và sử dụng những linh kiện dùng để lắp trên tấm mạch in và dây nối in

IEC 326-2: 1976 Tấm mạch in – Phần 2: Phương pháp thử nghiệm

IEC 326-3: 1980 Tấm mạch in – Phần 3: Thiết kế và sử dụng tấm mạch in

3 Qui định chung

Những bảng sau đây đưa ra tất cả các đặc tính quan trọng và tiêu chuẩn trích dẫn cho các thử nghiệm thích hợp để xác định những đặc tính này.

Nếu không có qui định nào khác thì tất cả các thử nghiệm nêu trong Bảng 1 phải được thực hiện. Trong trường hợp qui định kỹ thuật liên quan đưa ra các đặc tính bổ sung và cần có các thử nghiệm bổ sung thì các thử nghiệm này phải được chọn theo Bảng 2.

Trong trường hợp các nội dung bổ sung để thử nghiệm phải được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan thì được đánh dấu sao ở cột tương ứng. Các nội dung này phải được qui định phù hợp với IEC 326-2.

Các bảng này không nhằm mô tả trình tự thử nghiệm nên các thử nghiệm có thể thực hiện theo trình tự bất kỳ, nếu không có qui định nào khác.

Số lượng mẫu cũng phải được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan.

4 Mẫu thử nghiệm

Các thử nghiệm nên thực hiện trên các tấm sản phẩm. Khi có thoả thuận sử dụng mẫu thử nghiệm thì các mẫu này phải được chuẩn bị phù hợp với 4.2 của IEC 326-2. Tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm thích hợp được cho trên các Hình 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1g và 1f.

5 Qui định kỹ thuật liên quan

Qui định kỹ thuật liên quan phải gồm những thông tin cần thiết để xác định tấm mạch in một cách rõ ràng và đầy đủ. Các khuyến cáo được cho trong IEC 326-3 phải được tuân thủ.

Cần lưu ý để tránh các yêu cầu không cần thiết. Các sai lệch cho phép phải chỉ ra ở những chỗ cần thiết. Các giá trị danh nghĩa không có dung sai hoặc các giá trị lớn nhất và nhỏ nhất phải được chỉ ra ở những chỗ thích hợp. Trong trường hợp các qui định kỹ thuật riêng biệt chỉ cần thiết cho khu vực hoặc bộ phận nào đó của tấm mạch in thì các qui định kỹ thuật này phải được áp dụng và giới hạn cho các khu vực hoặc bộ phận đó.

Nếu có một vài cách thể hiện hoặc nhiều cấp dung sai, v.v... thì phải áp dụng cách lựa chọn cho trong IEC 326-3.

6 Đặc tính của tấm mạch in

(Xem Bảng 1 và 2)

Bảng 1 – Các đặc tính cơ bản (đánh giá bắt buộc)

Đặc tính	Thử nghiệm số IEC 326-2	Nội dung thử nghiệm bổ sung cần được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	Mẫu thử của tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Yêu cầu	Ghi chú
6.1 <i>Kiểm tra chung</i>					
6.1.1 <i>Kiểm tra bằng mắt</i>					
6.1.1.1 Nhận dạng và sự phù hợp	1	*	Tấm mạch in hoàn chỉnh hoặc tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Dạng mạch in, ghi nhãn, nhận dạng, vật liệu và chất lượng phải phù hợp với qui định kỹ thuật liên quan. Không được có các khuyết tật rõ rệt	
6.1.1.2 Ngoại quan và chất lượng gia công	1a		Tấm mạch in hoàn chỉnh hoặc tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Tấm mạch in phải chứng tỏ đã sản xuất cẩn thận với kỹ thuật phù hợp với công nghệ hiện hành	
6.1.1.3 Lỗ xuyên phủ kim loại			Tấm mạch in hoàn chỉnh hoặc tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Các lỗ xuyên phủ kim loại phải sạch và không được có bất cứ thứ gì có thể ảnh hưởng đến việc lắp và hàn các linh kiện	
				Tổng diện tích chỗ khuyết lớp phủ kim loại không được vượt quá 10% tổng diện tích bề thành. Kích thước lớn nhất không quá 25% chu vi lỗ theo mặt ngang và 25% chiều dày của tấm theo mặt đứng	

* Xem đoạn thứ 3 của điều 3.

Bảng 1 – Các đặc tính cơ bản (đánh giá bắt buộc) (tiếp theo)

Đặc tính	Thử nghiệm số IEC 326-2	Nội dung thử nghiệm bổ sung cần được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	Mẫu thử của tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Yêu cầu	Ghi chú
6.1.1.4 Mép tấm	1c			Các lỗ xuyên phủ kim loại không được khuyết lớp phủ kim loại ở mặt tiếp giáp giữa thành lỗ với đường mạch in hoặc với đường vành khuyên lớp trong Mặt tiếp giáp này phải vào sâu trong lỗ, dưới bề mặt tấm một khoảng cách gấp 1,5 lần chiều dày lớp đồng trên bề mặt hoặc gấp hai lần chiều dày lớp đồng bên trong, ở mức của vành tiếp xúc Cho phép có những vết nhựa dính trên mép của lớp đồng phủ và vết phủ trên đồng vung ra, nếu các vết này không làm gián đoạn sự dẫn điện liên tục	
	1a			Không được có những vết nứt khép kín của lớp đồng hay vết tách rời khép kín của lớp đồng với thành lỗ đối với lỗ xuyên phủ kim loại Các lỗ có vùng khuyết lớp phủ kim loại không được quá 5% tổng số lỗ xuyên phủ kim loại	
			Tấm mạch in hoàn chỉnh hoặc tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Các mép tấm và các phần cắt bỏ bên trong tấm phải sạch gọn, không nham nhở hoặc bị sứt mẻ	

Bảng 1 – Các đặc tính cơ bản (đánh giá bắt buộc) (tiếp theo)

Đặc tính	Thử nghiệm số IEC 326-2	Nội dung thử nghiệm bổ sung cần được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	Mẫu thử của tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Yêu cầu	Ghi chú
6.1.1.5 Lỗ ôzê			Tấm mạch in hoàn chỉnh	Lỗ ôzê phải đảm bảo chặt. Lỗ ôzê có phủ kim loại không được để lộ kim loại nền. Lỗ ôzê không được có vết nứt ở thành. Không được có hư hại đối với đường dẫn điện hoặc tấm nền tại vùng xung quanh lỗ ôzê	
6.1.1.6 Độ kết dính của đường dẫn điện với tấm nền	1a		Tấm mạch hoàn chỉnh hoặc tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Đường dẫn điện không được tách rời khỏi tấm nền, do các vết phồng rộp, vết nhăn quá mức cho phép trong qui định kỹ thuật về vật liệu	
6.1.1.7 Độ kết dính của lớp phủ với tấm nền và dạng mạch in	1		Tấm mạch in hoàn chỉnh	Lớp phủ phải hoàn toàn kín và đồng nhất. Những chỗ khuyết nhỏ, nếu có, chỉ được phép tại những vị trí sau: a) tại những vị trí bất kỳ xa các đường dẫn điện. Mỗi chỗ khuyết này có diện tích không được quá 5 mm ² và phải cách mép quá 0,5 mm b) dọc theo mép đường dẫn điện, ước lượng bằng mắt thường, chỗ khuyết này không được phạm vào quá 20% chiều rộng thiết kế giữa hai đường dẫn điện (xem Hình 2)	
	1a				

Bảng 1 – Các đặc tính cơ bản (đánh giá bắt buộc) (tiếp theo)

Đặc tính	Thử nghiệm số EC 326-2	Nội dung thử nghiệm bổ sung cần được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	Mẫu thử của tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Yêu cầu	Ghi chú
6.1.1.8 Khuyết tật ở đường dẫn điện	1b		Tấm mạch in hoàn chỉnh hoặc các tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Chiều rộng lớp phủ phải tối thiểu là 0,5 mm giữa hai đường dẫn điện kề nhau. Không cho phép có chỗ khuyết nếu khoảng cách giữa hai đường dẫn nhỏ hơn 0,5 mm Không được có vết nứt hoặc vết đứt đoạn. Những lỗi như chỗ khuyết hoặc khuyết tật ở mép chỉ cho phép nếu chiều rộng của đường dẫn điện hoặc đường rò giữa các đường dẫn không bị giảm quá mức qui định trong các qui định kỹ thuật liên quan, ví dụ 20% hay 35% (xem Hình 3)	Khi cần thiết điều này phải được kiểm tra kích thước theo thử nghiệm 2a
6.1.1.9 Vết kim loại giữa các đường dẫn điện	1b hoặc 1c		Tấm mạch in hoàn chỉnh hoặc tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Những vết kim loại sót lại có thể cho phép nếu đường rò không bị giảm quá 20% hoặc không nhỏ hơn khoảng cách yêu cầu đối với điện áp của mạch	Khi cần thiết điều này phải được kiểm tra kích thước theo thử nghiệm 2a
6.1.2 Kiểm tra kích thước					
6.1.2.1 Kích thước tấm mạch in	2		Tấm mạch in hoàn chỉnh hoặc tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Các kích thước danh nghĩa và dung sai phải phù hợp với qui định kỹ thuật liên quan. Chiều dày danh nghĩa của tấm mạch in cũng phải phù hợp với qui định kỹ thuật	

Bảng 1 – Các đặc tính cơ bản (đánh giá bắt buộc) (tiếp theo)

Đặc tính	Thử nghiệm số IEC 326-2	Nội dung thử nghiệm bổ sung cần được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	Mẫu thử của tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Yêu cầu	Ghi chú
6.1.2.2 Chiều dày của tấm mạch in nơi có các tiếp điểm ở mép tấm mạch in	2		K	Tổng chiều dày của tấm này và dung sai phải phù hợp với qui định kỹ thuật liên quan.	Tổng chiều dày của tấm và dung sai phải được qui định phù hợp với IEC 321
6.1.2.3 Lỗ	2		Tấm mạch in hoàn chỉnh hoặc tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Đường kính danh nghĩa và dung sai của lỗ lắp đặt và lỗ lắp linh kiện phải phù hợp với qui định kỹ thuật liên quan Đường kính danh nghĩa của lỗ xuyên phủ kim loại phải phù hợp với qui định kỹ thuật liên quan	Khoảng kích cỡ và dung sai của lỗ được cho trong IEC 326-3 Không cần thiết phải đo chính xác vì sai lệch không quan trọng trong trường hợp này
6.1.2.4 Lỗ tiếp dẫn	2		Tấm mạch in hoàn chỉnh hoặc tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Độ đồng tâm của lỗ tiếp dẫn với vành khuyên tương ứng trên vật liệu nền có tính đến sự ảnh hưởng của vết bong chất kết dính trong lớp phủ phải sao cho độ rộng theo hướng kính không giảm xuống thấp hơn giá trị tối thiểu được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan (xem Hình 4)	Kích thước của vành khuyên hữu ích tối thiểu tại điểm bất kỳ quanh lỗ khuyến cáo là: – 0,15 mm lỗ không phủ kim loại – 0,1 mm lỗ xuyên phủ kim loại
6.1.2.5 Khe, rãnh	2		Tấm mạch in hoàn chỉnh hoặc tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Kích thước phải phù hợp với qui định kỹ thuật liên quan	

Bảng 1 – Các đặc tính cơ bản (đánh giá bắt buộc) (tiếp theo)

Đặc tính	Thử nghiệm số IEC 326-2	Nội dung thử nghiệm bổ sung cần được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	Mẫu thử của tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Yêu cầu	Ghi chú
6.1.2.6 Chiều rộng đường dẫn điện	2 2a		Tấm mạch in hoàn chỉnh hoặc tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Chiều rộng đường dẫn điện phải phù hợp với kích thước riêng được cho trong qui định kỹ thuật liên quan Có thể cho phép những khuyết tật như chỗ khuyết hay khuyết tật ở mép nếu chiều rộng của đường dẫn không bị giảm quá giá trị cho trong qui định kỹ thuật liên quan, ví dụ 20% hoặc 35%. Chiều dài L của khuyết tật không được lớn hơn chiều dày đường dẫn S hoặc 5 mm chọn giá trị nhỏ hơn (xem Hình 3)	Nếu không nêu ra dung sai thì áp dụng sai lệch thô cho trong IEC 326-3
6.1.2.7 Khoảng trống giữa các đường dẫn điện	2		Tấm mạch in hoàn chỉnh hoặc tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Khoảng trống này phải phù hợp với các kích thước riêng được cho trong qui định kỹ thuật liên quan	
6.1.2.8 Độ lệch giữa lỗ và vành khuyên	1a 2a		Tấm mạch in hoàn chỉnh hoặc tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Trên vành khuyên không được có vết đứt. Điểm nối vành khuyên với đường dẫn điện không được đứt rời	
6.1.2.9 Dung sai về vị trí của các tâm lỗ			Tấm mạch in hoàn chỉnh hoặc tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Tâm lỗ phải nằm trong giới hạn sai lệch được cho trong qui định kỹ thuật liên quan	
6.2 Thử nghiệm điện					
6.2.1 Điện trở					

Bảng 1 – Các đặc tính cơ bản (đánh giá bắt buộc) (tiếp theo)

Đặc tính	Thử nghiệm số IEC 326-2	Nội dung thử nghiệm bổ sung cần được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	Mẫu thử của tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Yêu cầu	Ghi chú
6.2.1.1 Thay đổi điện trở của lỗ xuyên phủ kim loại, chu kỳ nhiệt độ	3c		D	Các yêu cầu trong qui định kỹ thuật liên quan phải được thoả mãn	Không áp dụng với vật liệu polyeste
6.2.1.2 Lỗ định vị				Đang xem xét	
6.2.1.3 Ngắn mạch	4a	*	Tấm mạch in hoàn chỉnh hoặc tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm		
6.2.2 Điện trở cách điện	6	*		Điện trở cách điện phải phù hợp với qui định kỹ thuật liên quan	Điện trở cách điện được đo trước và sau các thử nghiệm môi trường và ở nhiệt độ tăng cao như qui định trong qui định kỹ thuật liên quan
6.2.2.1 ổn định trước	18a	*			
6.2.2.2 Đo ở điều kiện khí quyển tiêu chuẩn					
6.2.2.2.1 Lớp ở ngoài	6a	*	E hoặc J		
6.2.2.2.2 Lớp ở trong	6b	*	E hoặc J		
6.2.2.2.3 Giữa các lớp	6c	*	M		

* Xem đoạn thứ 3 của điều 3.

Bảng 1 – Các đặc tính cơ bản (đánh giá bắt buộc) (tiếp theo)

Đặc tính	Thử nghiệm số IEC 326-2	Nội dung thử nghiệm bổ sung cần được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	Mẫu thử của tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Yêu cầu	Ghi chú
6.2.2.3 Ổn định theo IEC 68-2-3 hoặc IEC 68-2-38					Độ ổn định áp dụng được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan
6.2.2.4 Phép đo ở nhiệt độ tăng cao					Không áp dụng đối với các vật liệu polyeste
6.2.2.4.1 Lớp trên bề mặt	6a	*	E hoặc J		
6.2.2.4.2 Lớp ở trong	6b	*	E hoặc J		
6.2.2.4.3 Giữa các lớp	6c	*	M		
6.3 Thử nghiệm cơ					
6.3.1 Độ bền bong tróc					
6.3.1.1 Giữa đường dẫn điện và vật liệu nền			G	Độ bền bong tróc phải phù hợp với qui định kỹ thuật liên quan	Các đường dẫn không có lớp phủ
6.3.1.2 Phép đo ở điều kiện khí quyển tiêu chuẩn	10a	*			
6.3.1.3 Phép đo ở nhiệt độ tăng cao	10b	*			Không áp dụng với các vật liệu polyeste
6.3.2 Độ bền kéo					
6.3.2.1 Độ bền kéo đứt, các vành khuyên có lỗ không phủ kim loại	11a	*	C	Vành khuyên không được bong ra trong quá trình hàn. Độ bền kéo đứt không được nhỏ hơn giá trị qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	Mẫu thử loại uốn được phải được đỡ bằng một tấm cứng

* Xem đoạn thứ 3 của điều 3.

Bảng 1 – Các đặc tính cơ bản (đánh giá bắt buộc) (tiếp theo)

Đặc tính	Thử nghiệm số IEC 326-2	Nội dung thử nghiệm bổ sung cần được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	Mẫu thử của tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Yêu cầu	Ghi chú
6.3.3 Độ bền kéo rời					
6.3.3.1 Lỗ xuyên phủ kim loại không có vành khuyên	11b	*	B	Độ bền kéo rời này không được nhỏ hơn giá trị qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	
6.4 Thử nghiệm khác					
6.4.1 Chất lượng của lớp phủ kim loại					
6.4.1.1 Độ kết dính của lớp phủ kim loại, phương pháp dán băng	13a		K	Không được có dấu hiệu lớp phủ kim loại dính vào băng khi tách băng ra khỏi đường dẫn ngoại trừ các vết kim loại bám vào	
6.4.1.2 Độ dày của lớp phủ kim loại, vùng có tiếp điểm	13f	*	K hoặc tấm mạch in	Độ dày này phải phù hợp với qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	
6.4.2 Khả năng hàn	14a	*	H	Đường dẫn điện phải được phủ một lớp thiếc sáng, bóng, không có nhiều vết khuyết tật (khoảng 5%) như các lỗ châm kim, các chỗ không bám thiếc hoặc trôi thiếc. Các khuyết tật này không được nằm tập trung tại một vùng trên bề mặt	Không áp dụng cho vật liệu polyeste. Với vật liệu polyimide, có thể cần sấy khô để bảo vệ khi hàn. Thử nghiệm được tiến hành ở điều kiện nghiệm thu hay sau khi thử lão hoá gia tốc do thoả thuận giữa người mua và người bán
A) Khi sử dụng chất trợ dung trung tính được thoả thuận giữa người mua và người bán					Chất trợ dung trung tính được qui định trong IEC 68-2-20

* Xem đoạn thứ 3 của điều 3.

Bảng 1 – Các đặc tính cơ bản (đánh giá bắt buộc) (tiếp theo)

Đặc tính	Thử nghiệm số IEC 326-2	Nội dung thử nghiệm bổ sung cần được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	Mẫu thử của tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Yêu cầu	Ghi chú
6.4.2.1 ở điều kiện nghiệm thu				Bám thiếc: Mẫu thử phải bám thiếc trong vòng 3 s. Khi có sử dụng lớp phủ bảo vệ tạm thời nhằm duy trì khả năng hàn thì mẫu thử bám thiếc trong vòng 4 s Trôi thiếc: Mẫu thử phải tiếp xúc với thiếc nóng chảy từ 5 s đến 6 s mà không được trôi thiếc	
6.4.2.2 Sau khi lão hoá gia tốc				Bám thiếc: Mẫu thử phải bám thiếc trong vòng 4 s Trôi thiếc: Mẫu thử phải tiếp xúc với thiếc nóng chảy từ 5 s đến 6 s mà không được trôi thiếc Đối với cả hai trường hợp (nếu được áp dụng), các lỗ phải phù hợp với các lỗ được hàn tốt ở Hình 5 và trong chừng mực có thể, với vật liệu mỏng dùng cho tấm mạch in uốn được	
B) Khi sử dụng chất trợ dung hoạt tính được thoả thuận giữa người mua và người bán					Chất trợ dung hoạt tính (0,2%) được qui định trong IEC 68-2-20
6.4.2.3 ở điều kiện nghiệm thu và sau khi lão hoá gia tốc				Đối với các tấm có hoặc không có lớp phủ bảo vệ tạm thời để hàn Bám thiếc: Mẫu thử phải bám thiếc trong vòng 3 s Trôi thiếc: Mẫu thử phải tiếp xúc với thiếc nóng chảy từ 5 s đến 6 s mà không được trôi thiếc	

Bảng 1 – Các đặc tính cơ bản (đánh giá bắt buộc) (kết thúc)

Đặc tính	Thử nghiệm số IEC 326-2	Nội dung thử nghiệm bổ sung cần được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	Mẫu thử của tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Yêu cầu	Ghi chú
6.4.3 <i>Độ bền chịu dung môi và chất trợ dung</i>	17a	*		Đối với cả hai trường hợp (nếu được áp dụng), các lỗ phải phù hợp với các lỗ được hàn tốt ở Hình 5 và trong chừng mực có thể, với vật liệu mỏng dùng cho tấm mạch in uốn được Không có dấu hiệu: – phồng rộp hay bong lớp; – bong lớp phủ hoặc mực; – phân hủy; – thay đổi đáng kể về màu sắc Chấp nhận: a) các ký hiệu không bị ảnh hưởng; b) các ký hiệu bị mờ nhưng vẫn đọc được Loại bỏ: a) ký hiệu không đọc được hoặc bị phá hủy; b) các ký hiệu đọc được không rõ ràng, có thể bị nhầm lẫn giữa các chữ tương tự nhau như: R-P-B, E-F, C-G-O	
6.4.3.1 Bong lớp do sốc nhiệt	15a	*	G	Không được có dấu hiệu phồng hoặc bong lớp	Phương pháp cắt lớp sẽ được thực hiện khi có yêu cầu trong qui định kỹ thuật liên quan
6.4.3.2 Ổn định trước	18b	*			

* Xem đoạn thứ 3 của điều 3.

Bảng 2 – Các đặc tính bổ sung (chỉ được đánh giá khi có yêu cầu đặc biệt)

Đặc tính	Thử nghiệm số IEC 326-2	Nội dung thử nghiệm bổ sung cần được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	Mẫu thử của tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Yêu cầu	Ghi chú
6.5 Kiểm tra kích thước 6.5.1 Vị trí của dạng mạch in và lỗ so với số liệu chuẩn			Tấm mạch in hoàn chỉnh hoặc tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Vị trí phải phù hợp với các kích thước riêng được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	Điều này thường không cần đo vì điều quan trọng là tương quan giữa dạng mạch in và lỗ không chế độ rộng hướng kính nhỏ nhất. Khi có yêu cầu thì áp dụng sai lệch cho trong IEC 326-3. Khi kích thước về kết cấu của tấm được qui định thì có thể kiểm tra bằng mẫu cắt lớp
6.6 Thử nghiệm điện 6.6.1 Điện trở 6.6.1.1 Điện trở của đường dẫn điện 6.6.1.2 Điện trở của điểm nối 6.6.1.3 Thay đổi điện trở của các lỗ xuyên phủ kim loại	3a 3b 3c	* *	L D D	Điện trở này phải phù hợp với qui định kỹ thuật liên quan Điện trở này phải phù hợp với qui định kỹ thuật liên quan Các yêu cầu trong qui định kỹ thuật liên quan phải được thoả mãn	
6.6.2 Chịu dòng điện 6.6.2.1 Lỗ xuyên phủ kim loại	5a		D	ít nhất phải thử nghiệm năm lỗ. Lớp phủ kim loại trong lỗ phải chịu được dòng điện tương ứng như qui định trong IEC 326-2 mà không bị cháy (chảy) và không bị thay đổi màu sắc do quá nóng	

* Xem đoạn thứ 3 của điều 3.

Bảng 2 – Các đặc tính bổ sung (chỉ được đánh giá khi có yêu cầu đặc biệt) (tiếp theo)

Đặc tính	Thử nghiệm số IEC 326-2	Nội dung thử nghiệm bổ sung cần được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	Mẫu thử của tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Yêu cầu	Ghi chú
6.6.2.2 Chịu dòng điện, các đường dẫn điện	5b	*	L	Các đường dẫn điện không được cháy (chảy) và không được thay đổi màu sắc do quá nóng	
6.6.2.3 Chịu điện áp	7a	*	E	Không được có phóng điện đánh thủng	
6.6.2.4 Trôi tần số	8a	*		Trôi tần số không được vượt quá giới hạn qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	
6.7 Thử nghiệm cơ					
6.7.1 Mỗi do uốn		*	L		Dạng mạch in được thử nghiệm và số chu kỳ phải được thỏa thuận giữa người mua và người bán
6.7.2 Độ bằng phẳng	12a		Tấm mạch in hoàn chỉnh		Nếu được áp dụng thì chỉ thực hiện với vùng cứng
6.8 Thử nghiệm khác					
6.8.1 Chất lượng của lớp phủ kim loại					
6.8.1.1 Khả năng kết dính của phương pháp nhúng phủ kim loại	13b		K	Không được có dấu hiệu phồng, hoặc bong của lớp phủ kim loại	
6.8.1.2 Độ xốp, bọt khí	13c		K	Các yêu cầu qui định trong qui định kỹ thuật liên quan phải được thỏa mãn	
6.8.1.3 Độ xốp, thử nghiệm bằng điện trở	13d 13e	* *	K	Các yêu cầu qui định trong qui định kỹ thuật liên quan phải được thỏa mãn	

* Xem đoạn thứ 3 của điều 3.

Bảng 2 – Các đặc tính bổ sung (chỉ được đánh giá khi có yêu cầu đặc biệt) (kết thúc)

Đặc tính	Thử nghiệm số IEC 326-2	Nội dung thử nghiệm bổ sung cần được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	Mẫu thử của tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Yêu cầu	Ghi chú
6.8.1.4 Chiều dày lớp phủ kim loại, ngoài khu vực có tiếp điểm	13f	*	H	Chiều dày phải phù hợp với qui định kỹ thuật liên quan	
6.8.2 Độ bền chịu nhiệt					
6.8.2.1 Dài hạn	*	*	F	Lưu ở nhiệt độ làm việc lớn nhất	Thời gian và nhiệt độ như qui định trong qui định kỹ thuật liên quan
6.8.2.2 Kiểm tra bằng mắt	1a		F	Đường dẫn điện hoặc lớp phủ không được tách rời	
6.8.2.3 Sốc nhiệt	19c		A	Phải thoả mãn các yêu cầu trong qui định kỹ thuật liên quan về vết nứt tách rời của lớp phủ kim loại và điểm nối, và về các vết phồng hoặc bong lớp phủ	
a) Cắt lớp	15b				Xác định bằng cách kiểm tra bằng mắt
6.8.2.4 Sự truyền nhiệt trong lỗ xuyên phủ kim loại	19a		A hoặc D	Không được có các vết nứt trên lớp phủ kim loại	
a) Cắt lớp	15b				Xác định bằng cách kiểm tra bằng mắt

7 Dạng mạch in thử nghiệm – Tấm thử nghiệm

Về định nghĩa cho tấm thử nghiệm xem thuật ngữ 05-02 của IEC 194.

Về định nghĩa cho dạng mạch in thử nghiệm và tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm, xem IEC194.

* Xem đoạn thứ 3 của điều 3.

7.1 Qui định chung

Dạng mạch in thử nghiệm có thể bao gồm:

- phần của dạng đường dẫn điện (xem IEC 194, thuật ngữ 01-26) trên tấm mạch in sản phẩm (xem IEC 194, thuật ngữ 05-01) (và được áp dụng trong tấm mạch đó);
- hoặc dạng mạch in thử nghiệm được thiết kế và chuẩn bị đặc biệt riêng cho mục đích thử nghiệm.

Dạng mạch in thử nghiệm (đặc biệt) có thể được đặt:

- trên mẫu thử nghiệm (phần của tấm mạch in hoặc bảng mạch in thường được cắt ra trước khi đưa sử dụng mạch in đó, xem IEC 194, thuật ngữ 05-05)
- hoặc trên tấm thử nghiệm riêng biệt (xem IEC 194, thuật ngữ 05-02).

7.2 Áp dụng dạng mạch in thử nghiệm và tấm thử nghiệm

7.2.1 Nếu các thử nghiệm đối chứng được tiến hành, ví dụ như để so sánh giữa các loại vật liệu khác nhau hoặc giữa các quy trình và phương tiện sản xuất khác nhau thì việc sử dụng dạng mạch in đặc biệt, giống hệt nhau được thoả thuận là cần thiết.

Ví dụ: Thử nghiệm nghiệm thu (thuật ngữ được dùng trong hệ thống đánh giá chất lượng).

Tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm thích hợp được cho ở Hình 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g và Bảng 4.

Trong trường hợp tấm mạch in thử nghiệm có sáu lớp là đủ thì sử dụng kết cấu như được mô tả ở 7.4. Nếu yêu cầu tấm mạch thử nghiệm nhiều hơn sáu lớp thì có thể sử dụng tấm thử nghiệm sáu lớp cùng với các lớp bổ sung. Những dạng đường dẫn điện thích hợp cho các lớp bổ sung được chỉ ra ở Bảng 4 và Hình 1h. Tất cả các lớp bổ sung đó phải có cùng dạng đường dẫn điện. Kết cấu cho ở 7.4 cần được sử dụng.

7.2.2 Các thử nghiệm khác, ví dụ kiểm tra sự phù hợp về chất lượng hay kiểm tra giao nhận thường được tiến hành trên các tấm mạch in sản phẩm. Việc sử dụng các dạng mạch in thử nghiệm đặc biệt, dựa vào các phần của tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm (7.4) hoặc được thiết kế đặc biệt và có thể được thoả thuận giữa người mua và người bán.

7.2.3 Tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm

Các thử nghiệm ở Bảng 3 có thể được thực hiện trên các mẫu thử nghiệm đơn của tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm (Hình từ 1a đến 1h).

Bảng 3 – Các mẫu thử nghiệm và các thử nghiệm

Mẫu	Thử nghiệm	Đường kính lỗ danh nghĩa mm	Đường kính vành khuyên danh nghĩa mm	Lỗ tiếp dẫn có lớp phủ mm
A	Khả năng hàn của lỗ xuyên phủ kim loại	0,8	1,8	2,0
B	Độ bền kéo rời, lỗ xuyên phủ kim loại không có vành khuyên	1,0	—	—
C	Độ bền kéo rời, lỗ không phủ kim loại	0,8	2,0	2,2
D	Thay đổi điện trở của lỗ xuyên phủ kim loại và điểm nối	0,8	1,8	2,0
E	Điện trở cách điện (tất cả các lớp)	0,8	1,8	2,0
F	Độ chính xác của đường dẫn điện	—	—	—
G	Độ bền bong tróc	—	—	—
H	Khả năng hàn của đường dẫn điện, chất lượng của lớp phủ kim loại	—	—	—
J	Điện trở cách điện (lớp bề mặt)	0,8	1,8	2,0
K	Chất lượng của lớp phủ kim loại, vùng có tiếp điểm (nếu có yêu cầu)	—	—	—
L	Mỗi do uốn/ đường dẫn điện có chịu dòng điện	0,8	1,8	2,0
M	Điện trở cách điện (giữa các lớp)	0,8	1,8	2,0
N	Độ trùng khít và mẫu CAF (Sự phát sinh các sợi dẫn do hiện tượng phân cực)	1,0	2,0	2,2

7.3 Kết cấu của các tấm thử nghiệm

Kết cấu của các tấm thử nghiệm phải như qui định trong Bảng 4.

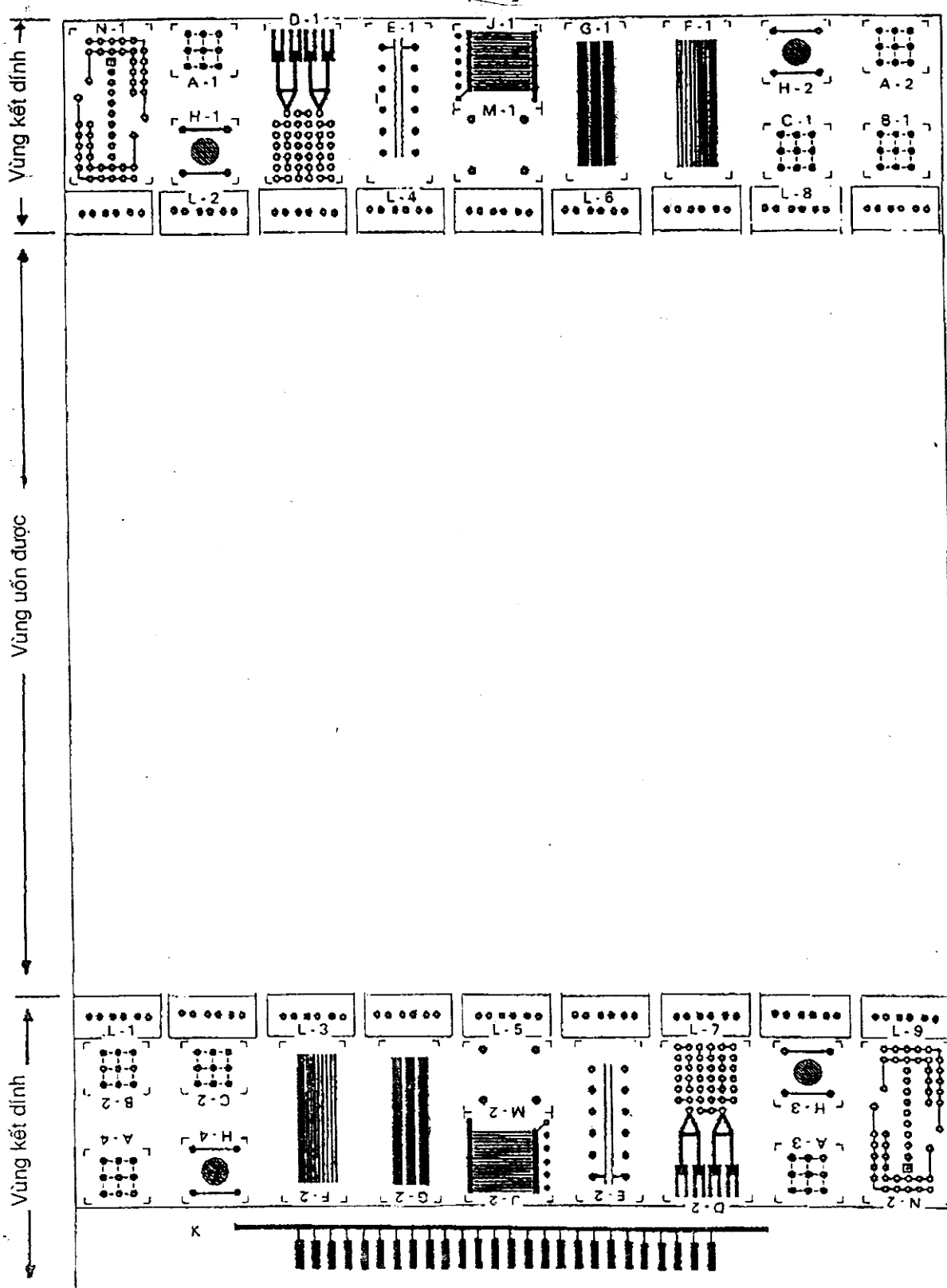
7.4 Cách bố trí nhiều tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm

Nếu có yêu cầu sử dụng tấm thử nghiệm lớn hơn (diện tích hữu ích) tấm thử nghiệm có một tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm (160 mm x 320 mm) thì có thể bố trí tổ hợp như chỉ dẫn ở 7.3. Cách bố trí nhiều tấm phải sao cho mỗi góc của diện tích hữu ích của tấm thử nghiệm (nhiều tấm) này được bố trí một tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm. Khoảng trống giữa các tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm không được vượt quá các kích thước của tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm. Xem Hình 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g và 1h.

Bảng 4

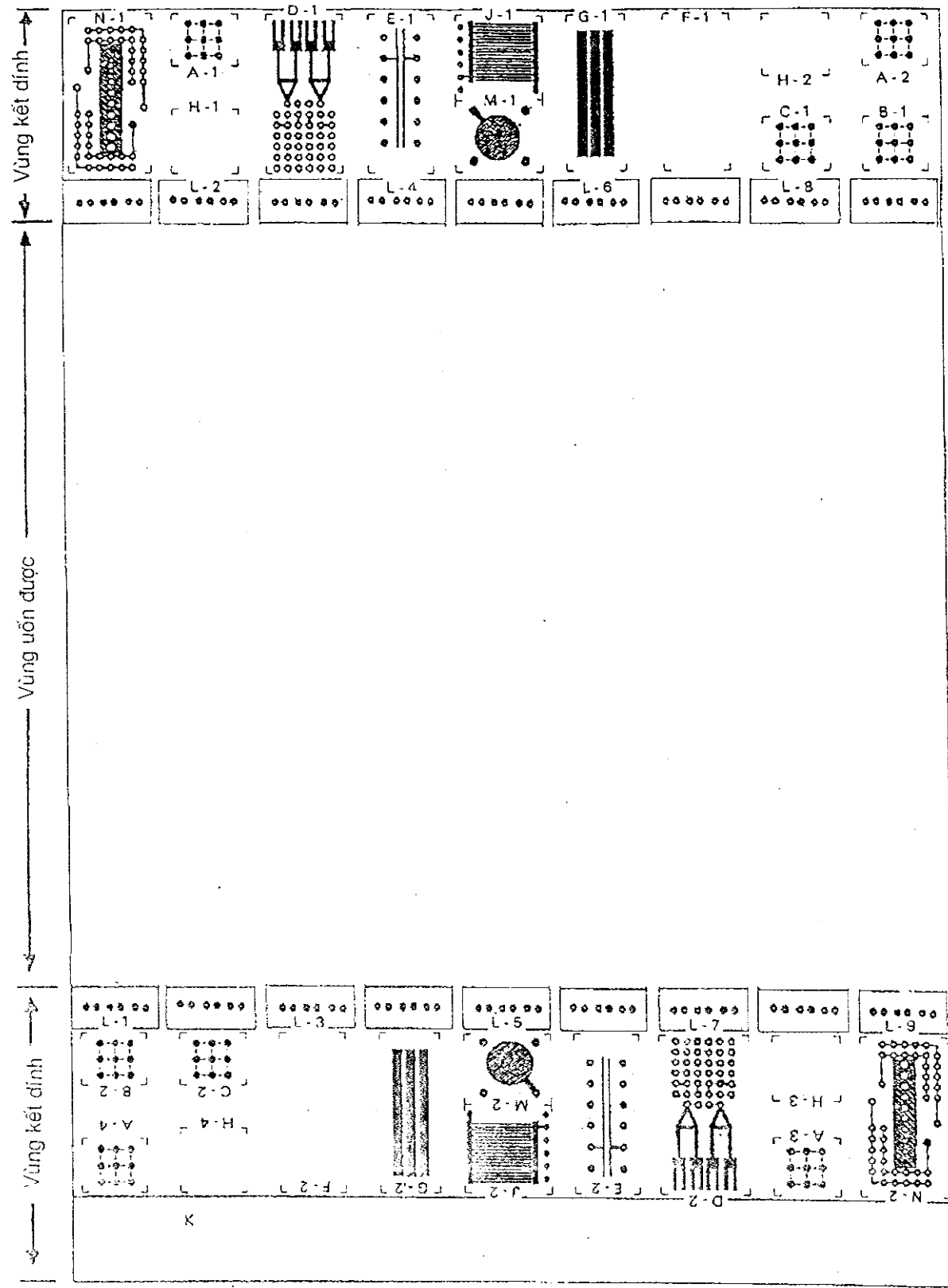
Tấm thử nghiệm có:	Sáu lớp	Nhiều hơn sáu lớp	
Kết cấu	Lớp phủ L1 Vùng liên kết L2 Chất kết dính L3 Lớp phủ L4 Uốn được L5 Lớp phủ L6 Chất kết dính Lớp phủ CHÚ THÍCH – L3 và L4 chỉ là những lớp dùng trong phần uốn được của các tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm.	L1 Lớp phủ L2 Uốn được L3 X1, X3, v.v... L4 X2, X4, v.v... L5 L3A, L3B, v.v... L6 L4A, L4B, v.v... Lớp phủ	
Số lớp	Sáu	8-10-12-14-16-18-20-22 v.v (ưu tiên sử dụng những số gạch dưới)	
Tổng chiều dày của tấm	1,15 mm ± 0,2 mm	Được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	
Vật liệu mỏng:	chiều dày danh nghĩa		Không nhỏ hơn 25 μm
	phiến dẫn điện		35 μm đồng, cả hai bên
Cách điện:	Chiều dày	Tối thiểu 25 μm chất điện môi	
	Số lượng lớp kết dính	Độ dày tối thiểu 25 μm cho mỗi lớp	
Lỗ	Tất cả các lỗ xuyên phủ kim loại, trừ mẫu C		
Chất lượng bề mặt	Được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan		
Ghi chú	Các dạng mạch in phải được đặt đúng theo phương pháp kết cấu. Phải có đủ khoảng cách ngoài vùng dạng mạch in để thích hợp cho việc đặt hệ thống chỉ dẫn.		

Lớp 1

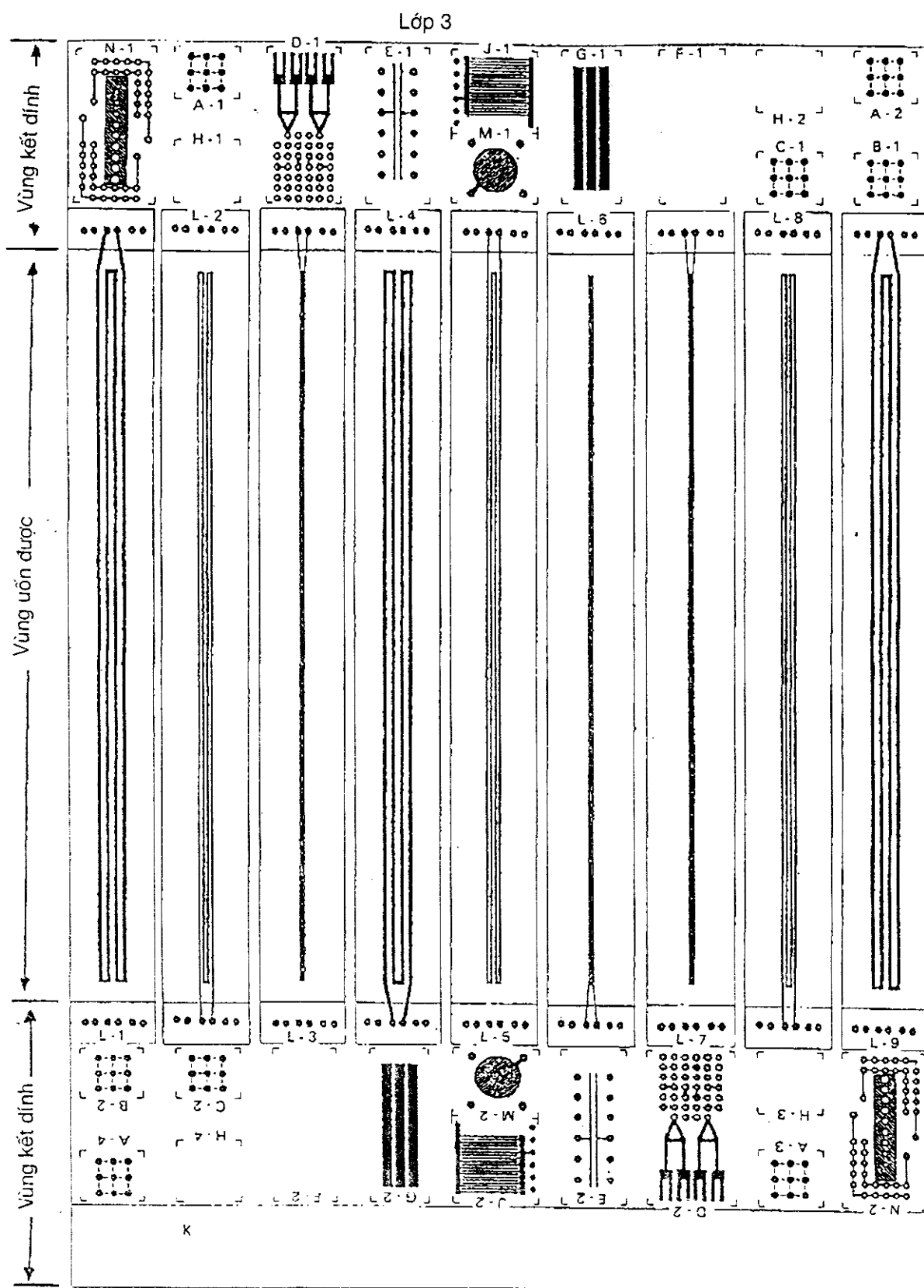


Hình 1a

Lớp 2

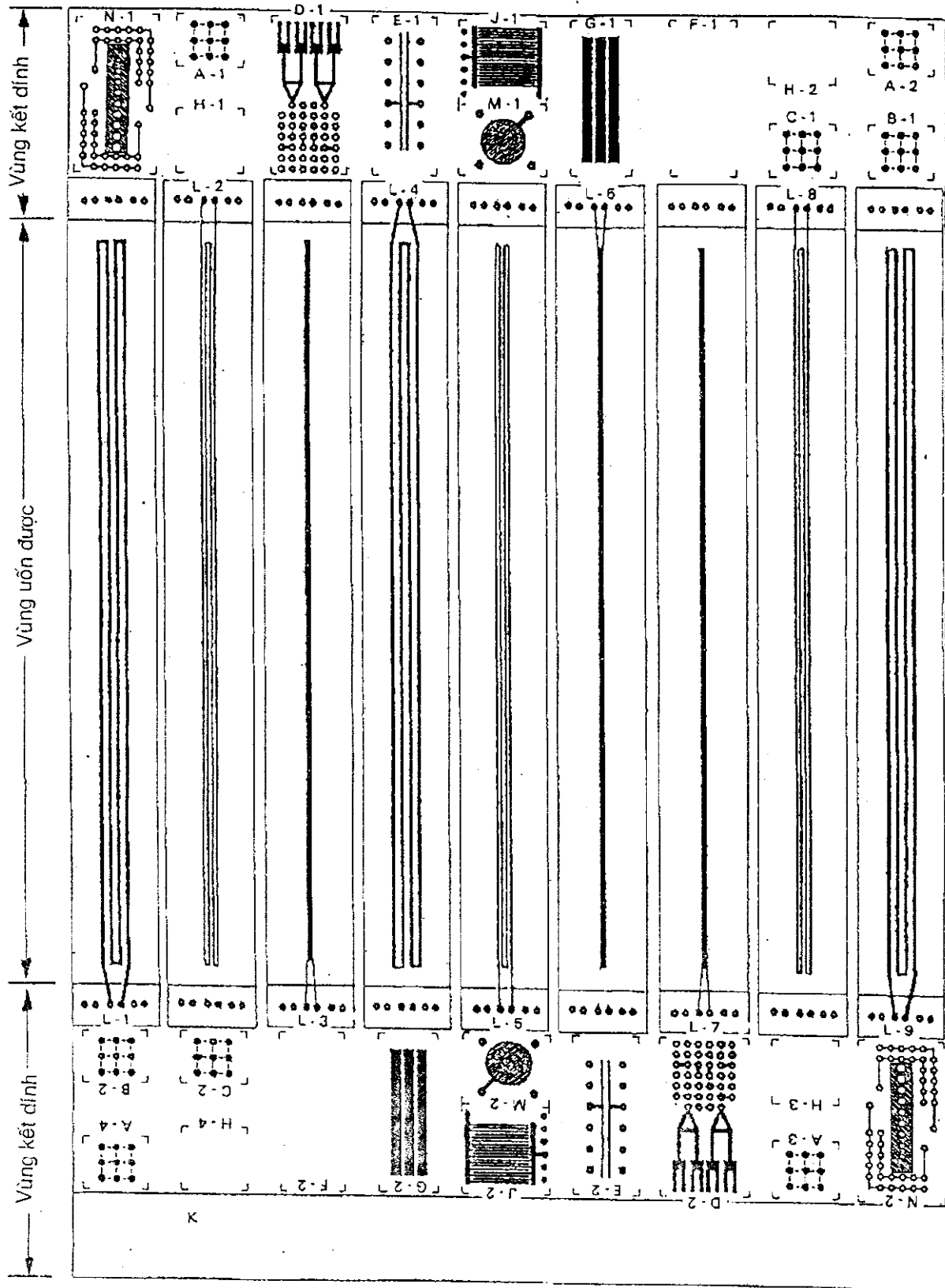


Hình 1b



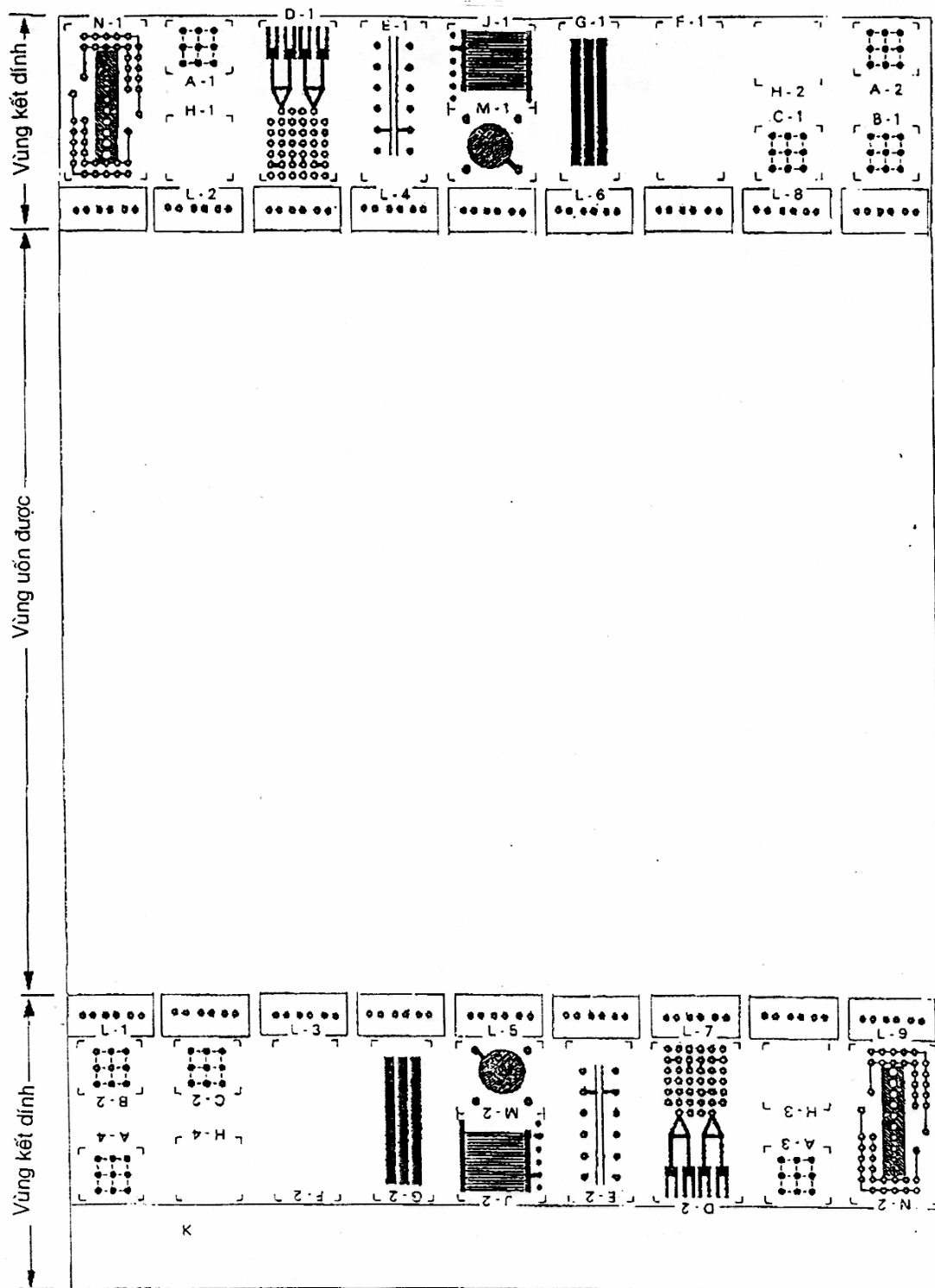
Hình 1c

Lớp 4



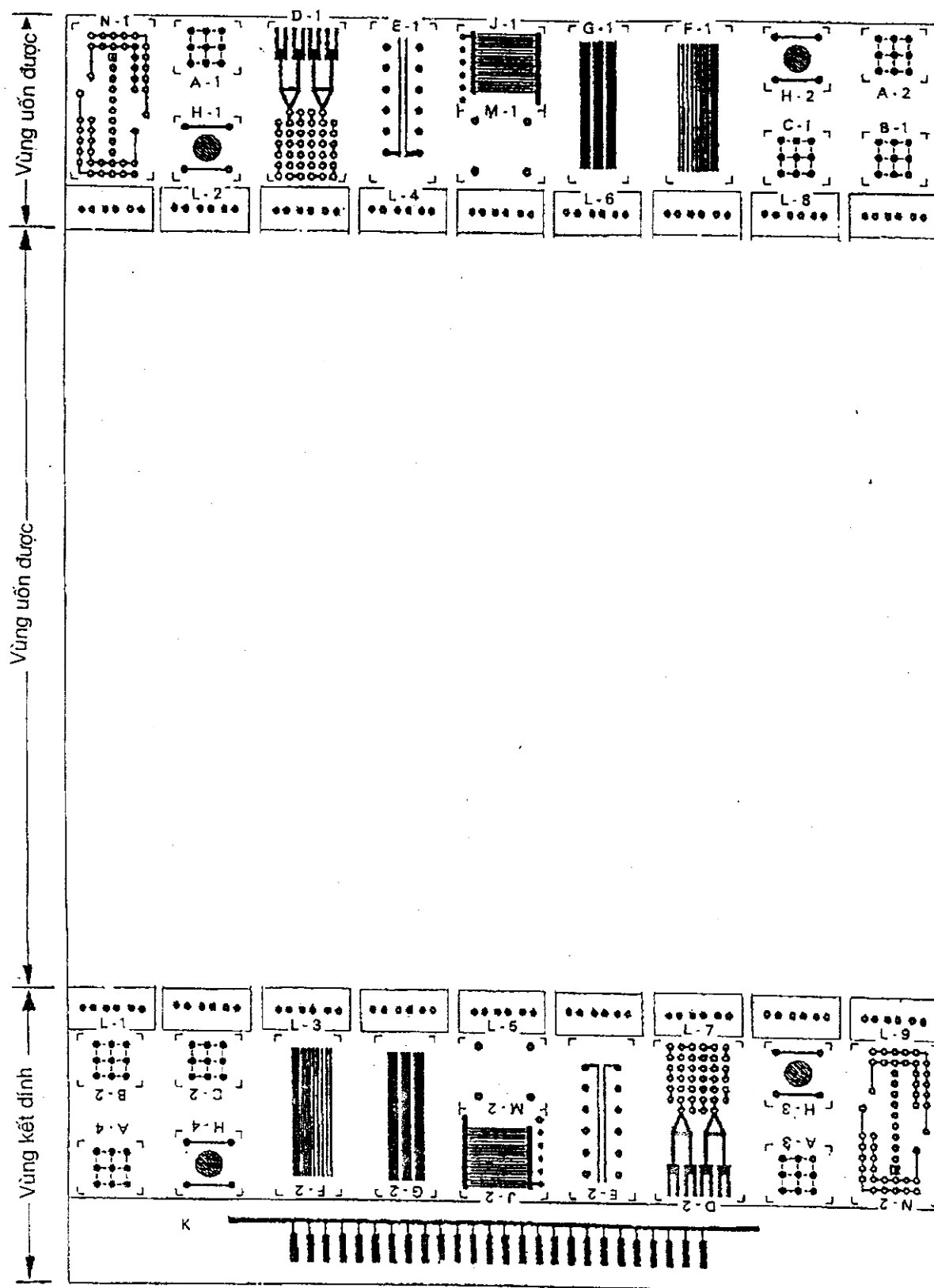
Hình 1d

Lớp 5

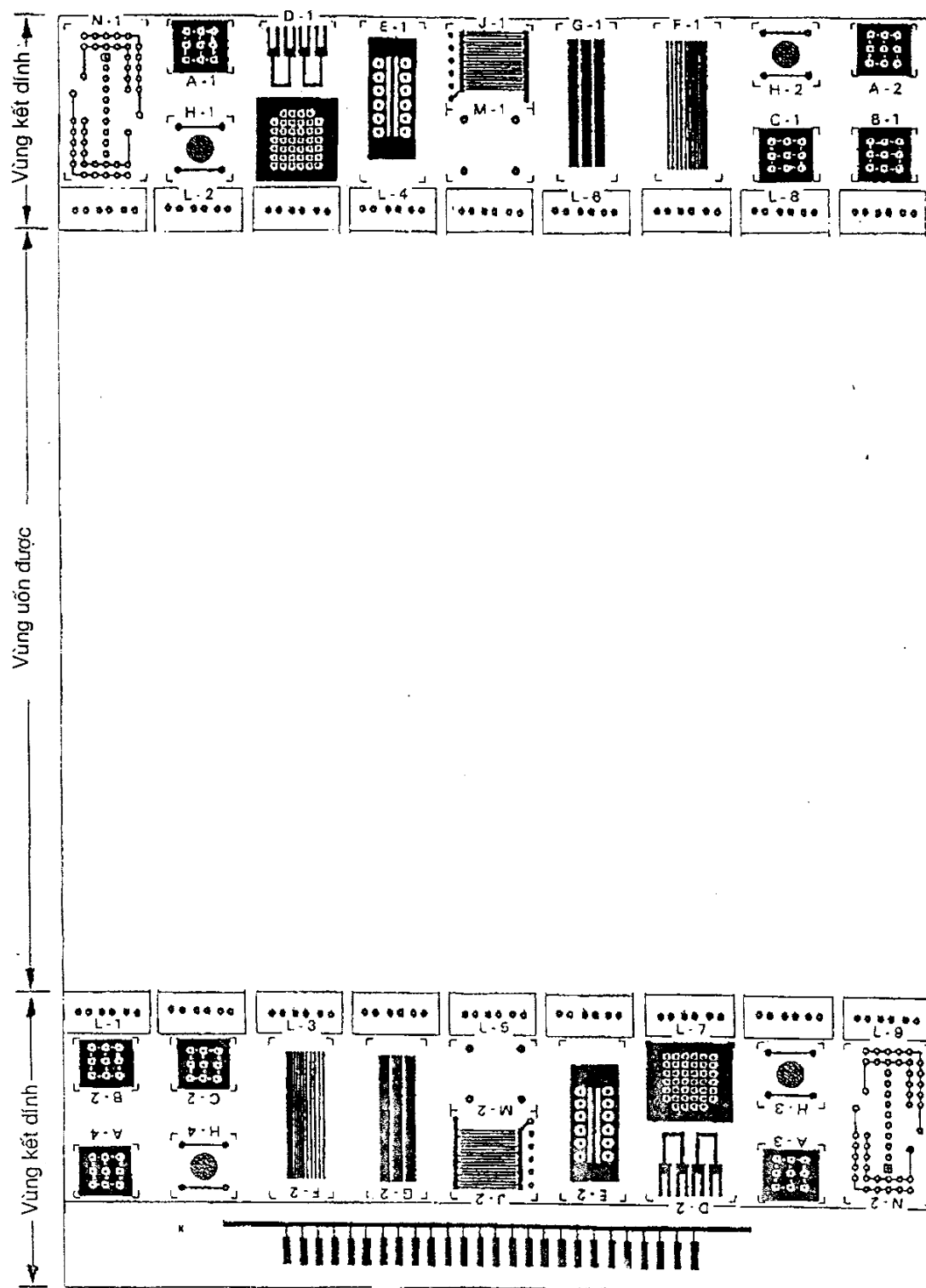


Hình 1e

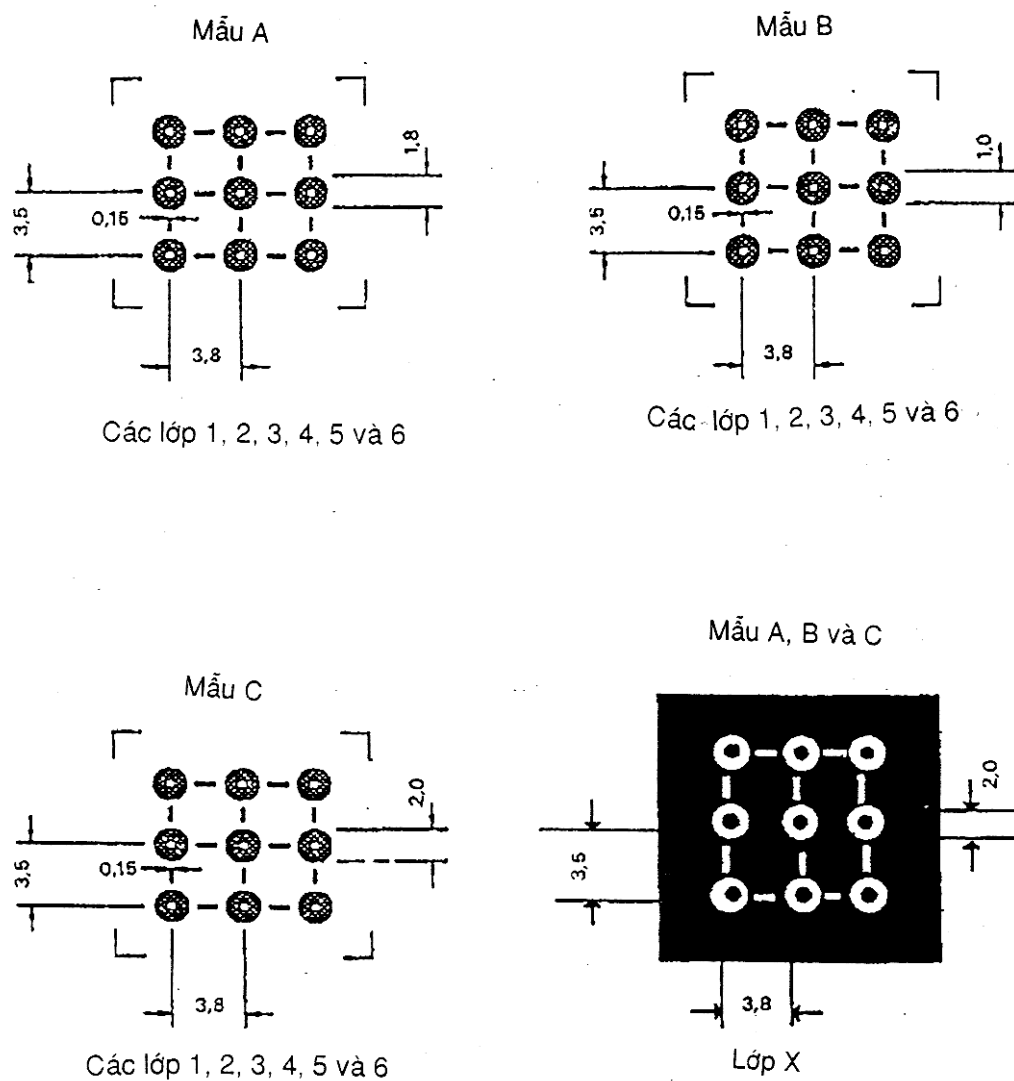
Lớp 6



Hình 1f

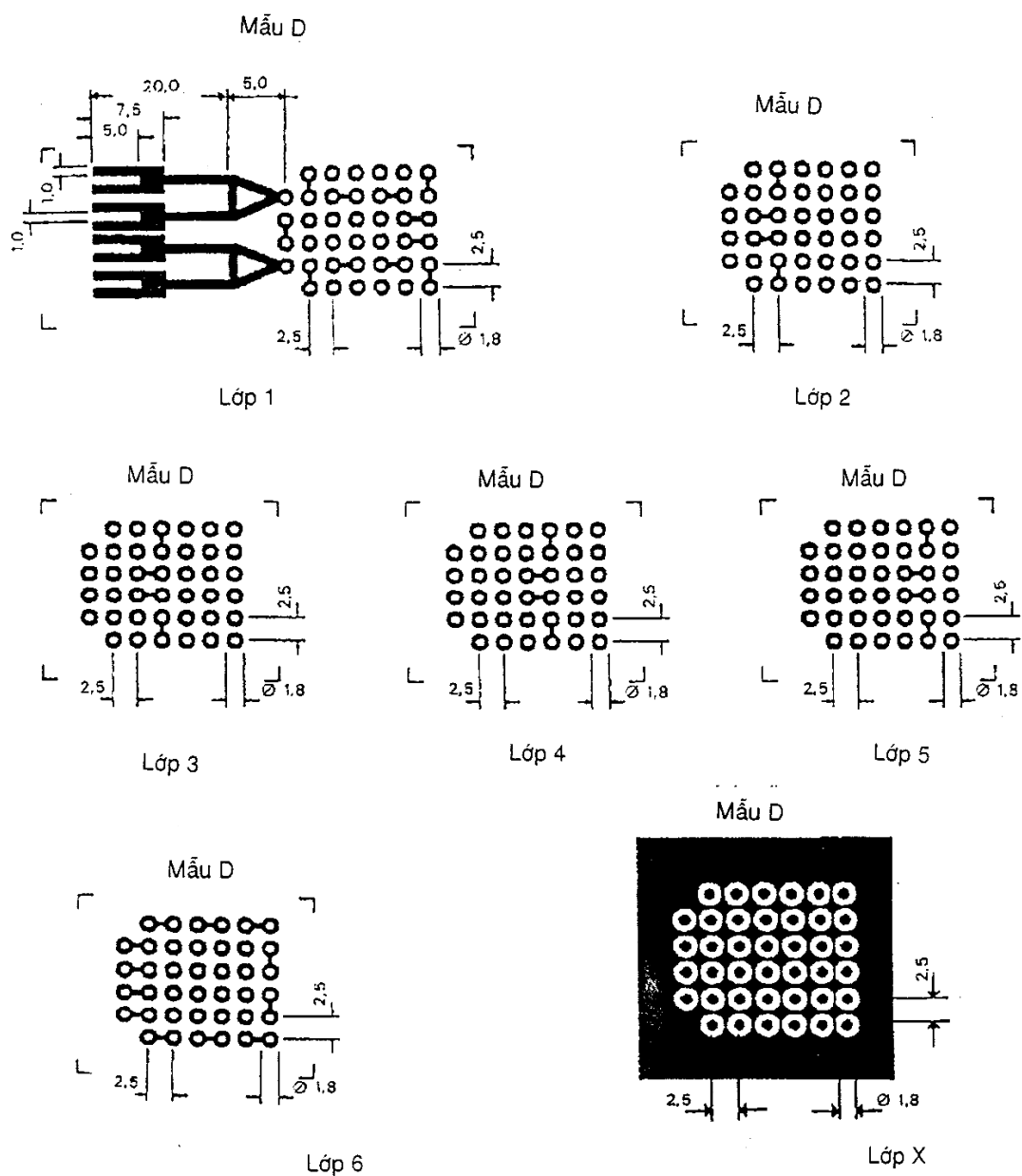


Hình 1g



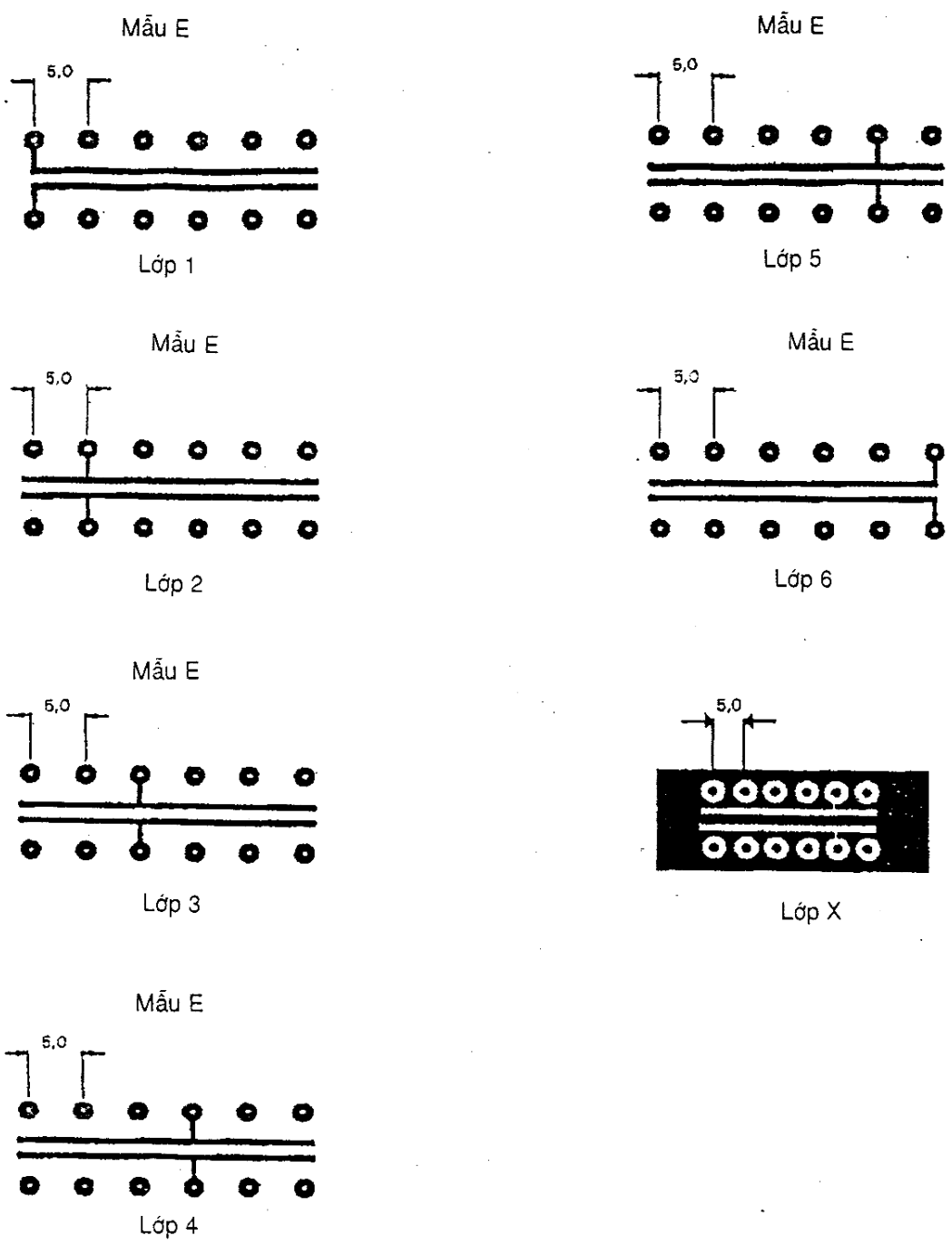
Kích thước tính bằng milimét

Hình 1h



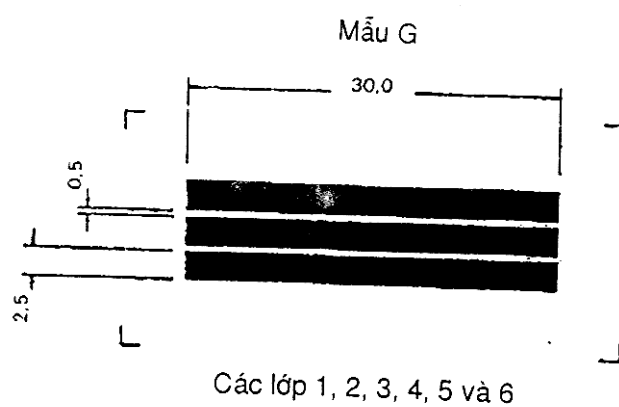
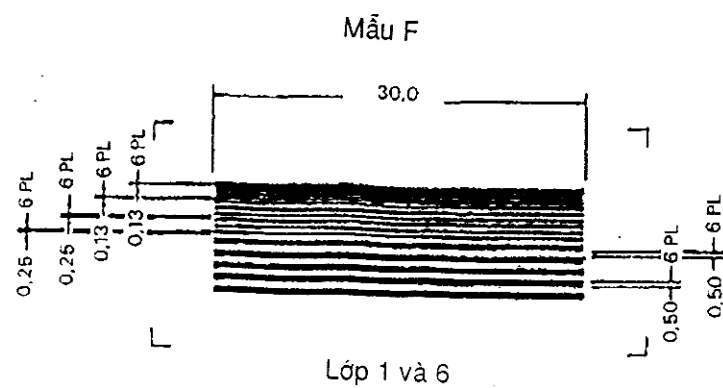
Kích thước tính bằng milimét

Hình 1h (tiếp theo)



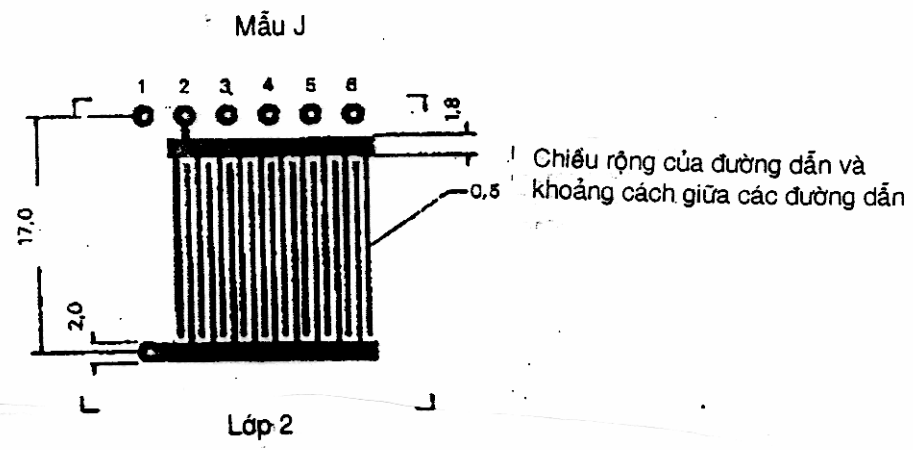
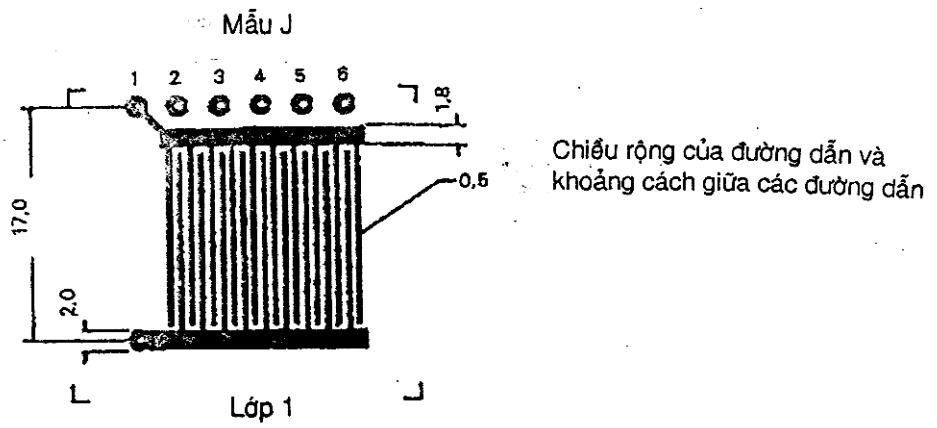
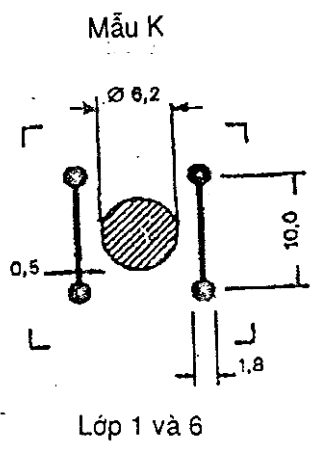
Kích thước tính bằng milimét

Hình 1h (tiếp theo)



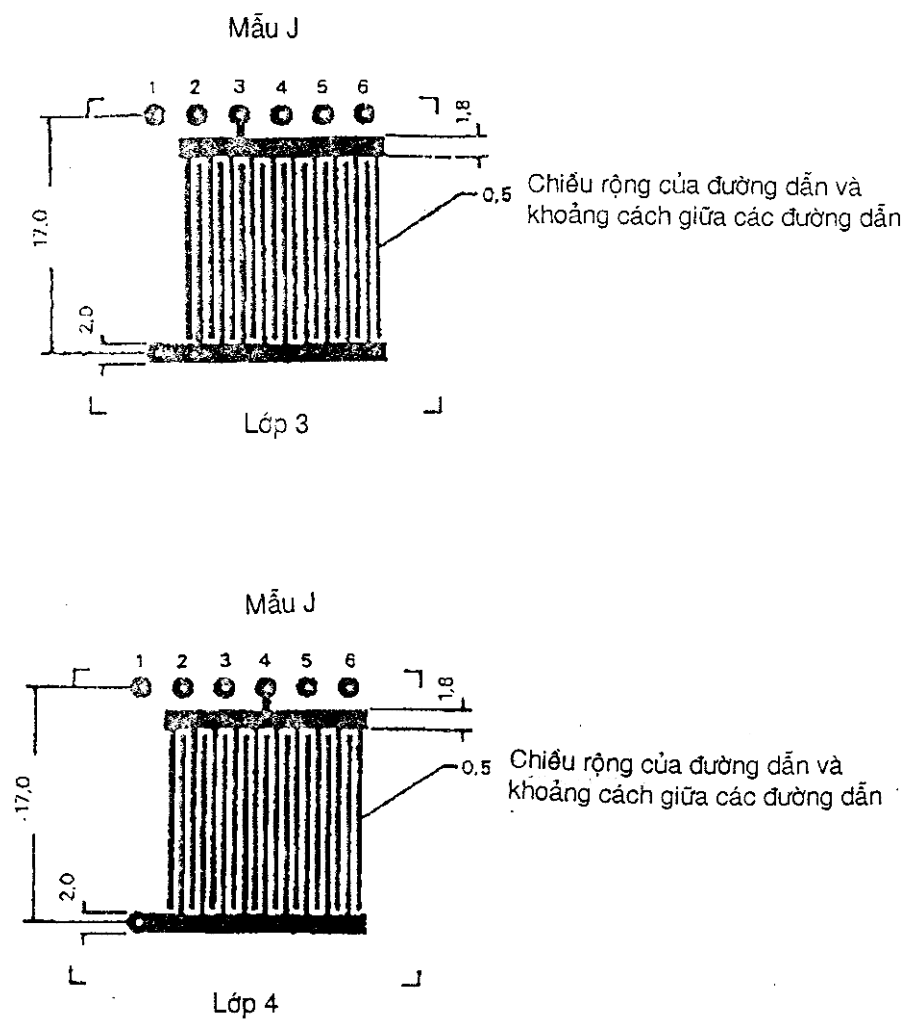
Kích thước tính bằng milimét

Hình 1h (tiếp theo)



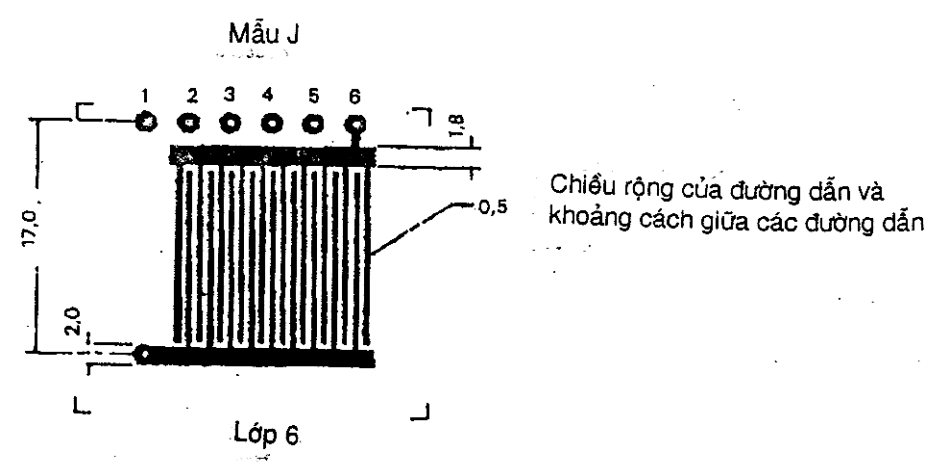
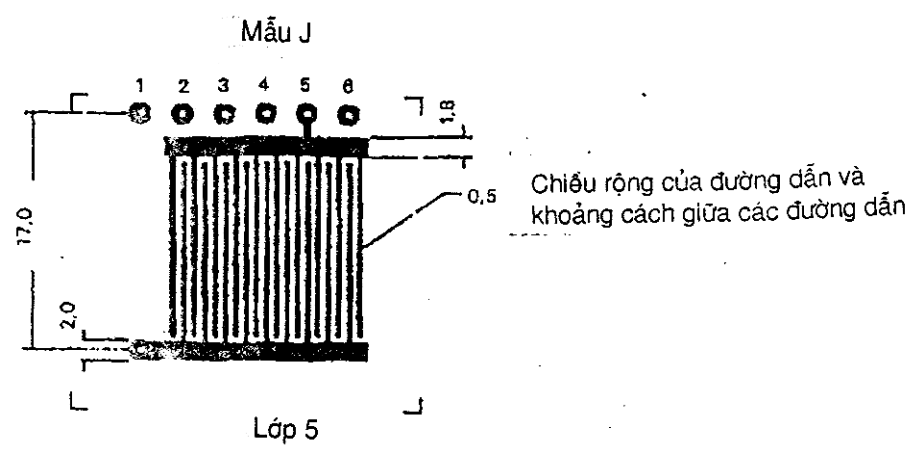
Kích thước tính bằng milimét

Hình 1h (tiếp theo)



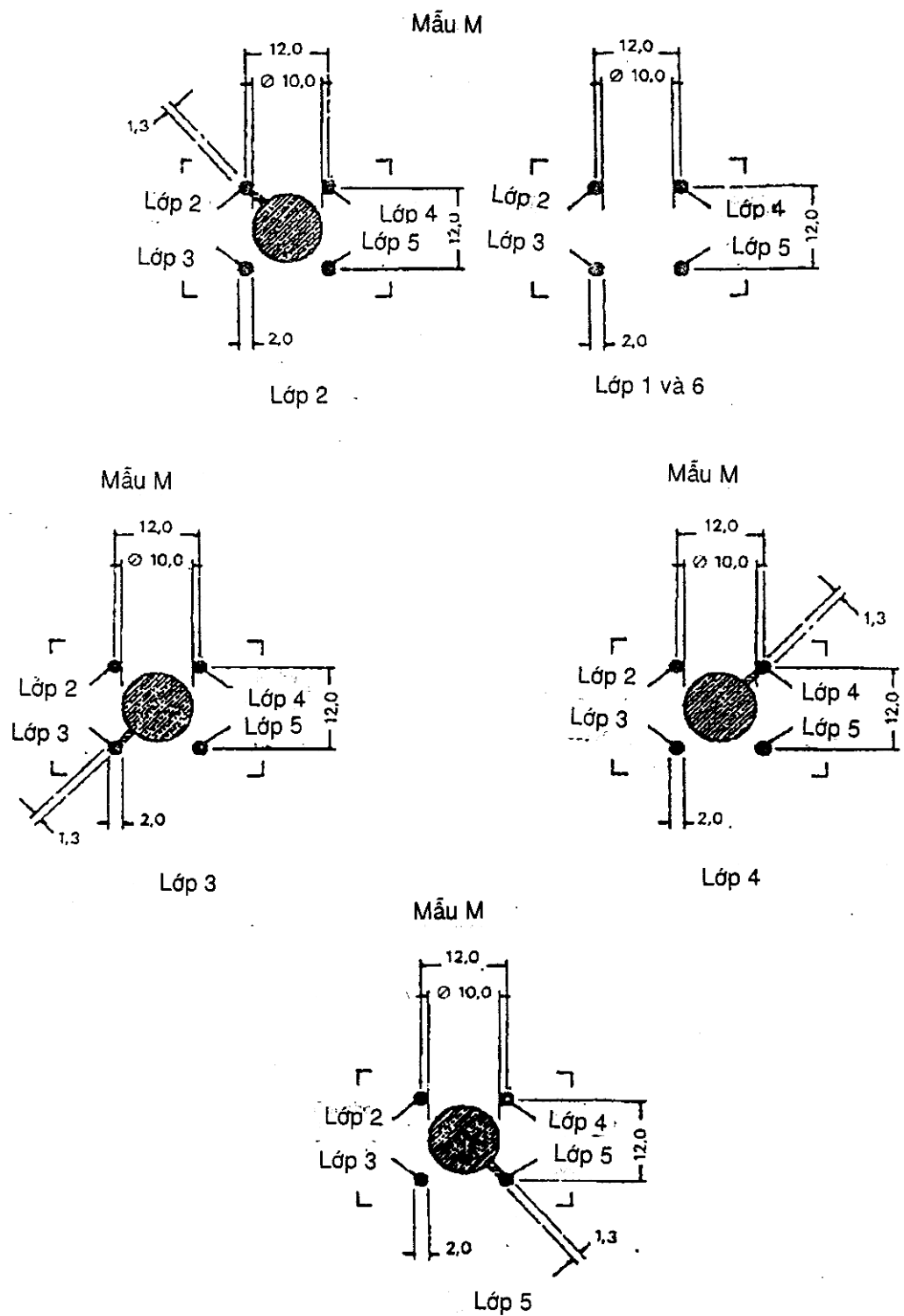
Kích thước tính bằng milimét

Hình 1h (tiếp theo)



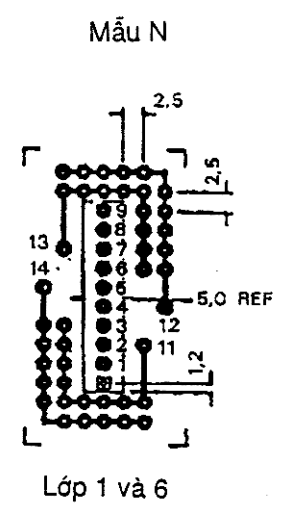
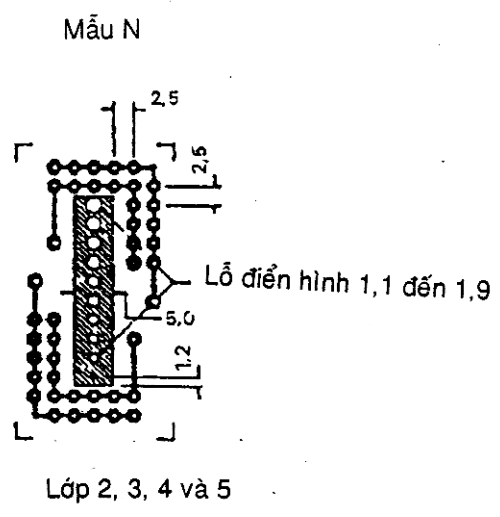
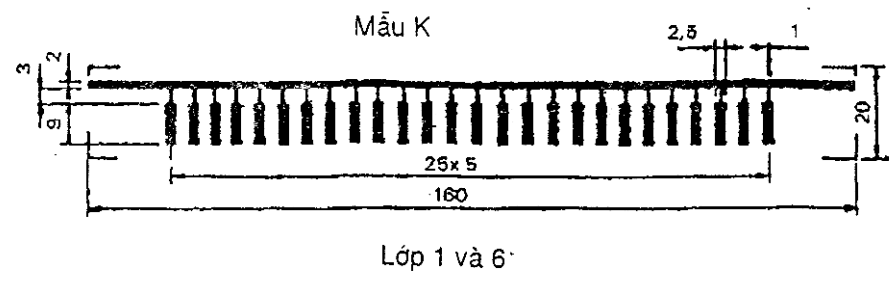
Kích thước tính bằng milimét

Hình 1h (tiếp theo)



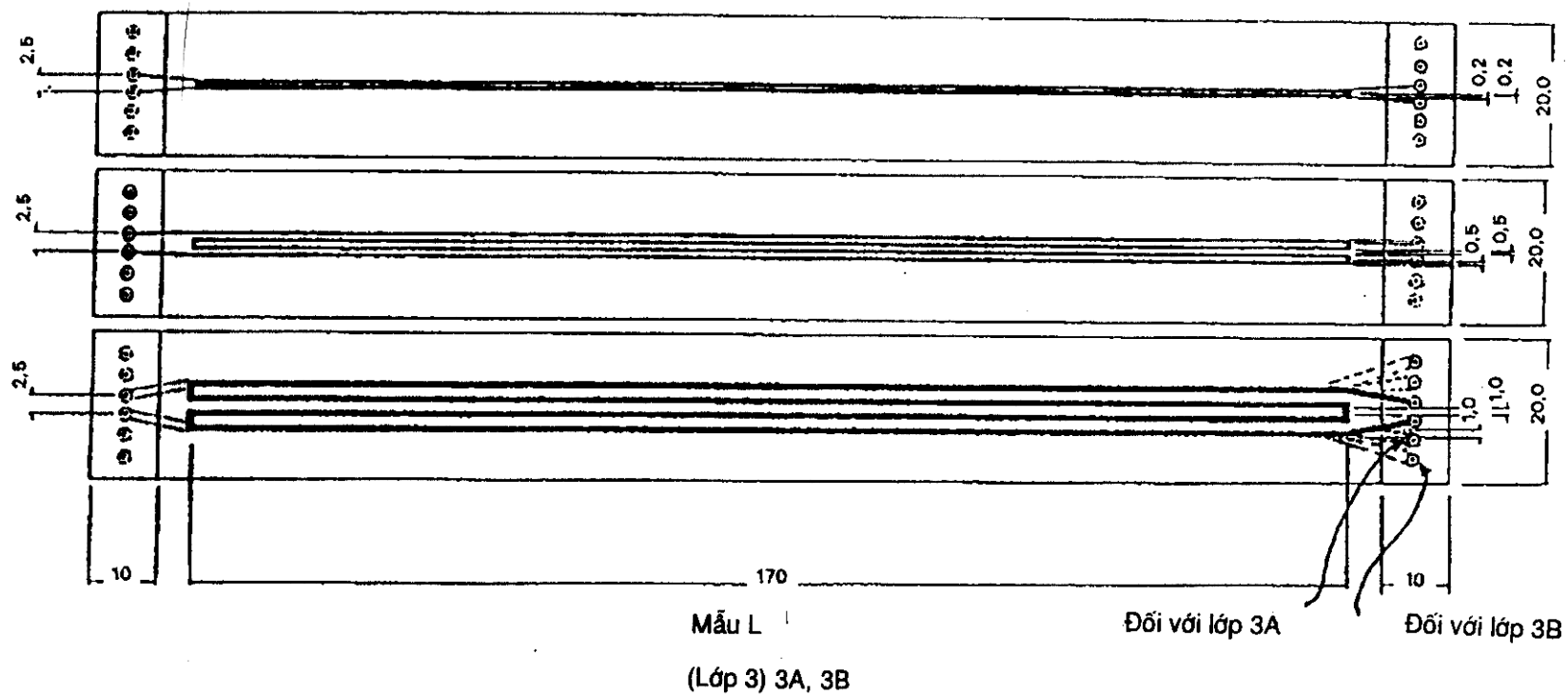
Kích thước tính bằng milimét

Hình 1h (tiếp theo)



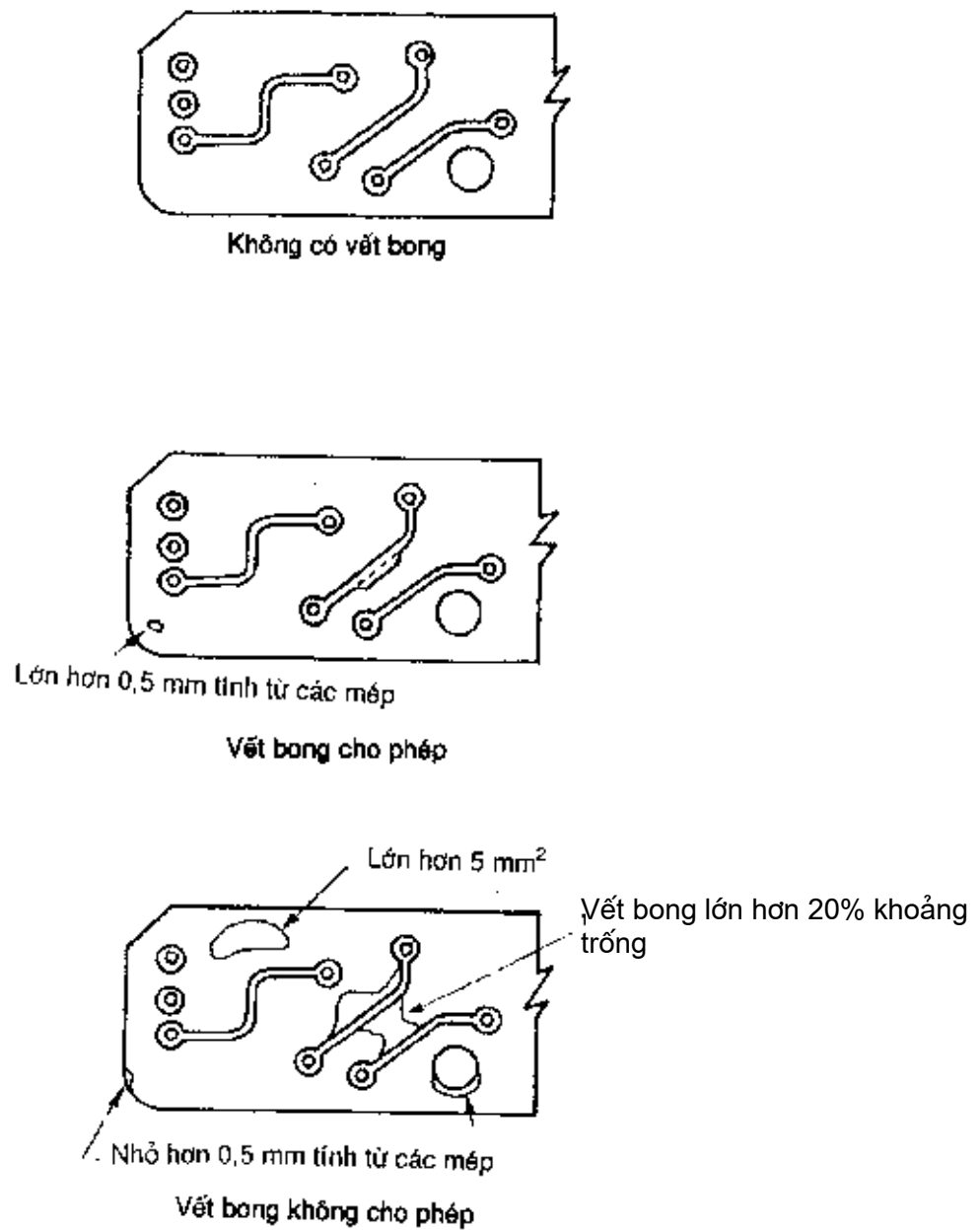
Kích thước tính bằng milimét

Hình 1h (tiếp theo)

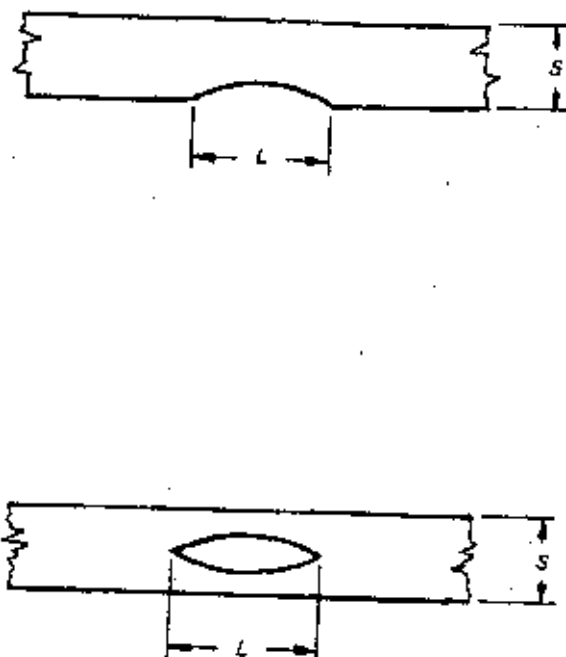


Hình 1 h (tiếp theo)

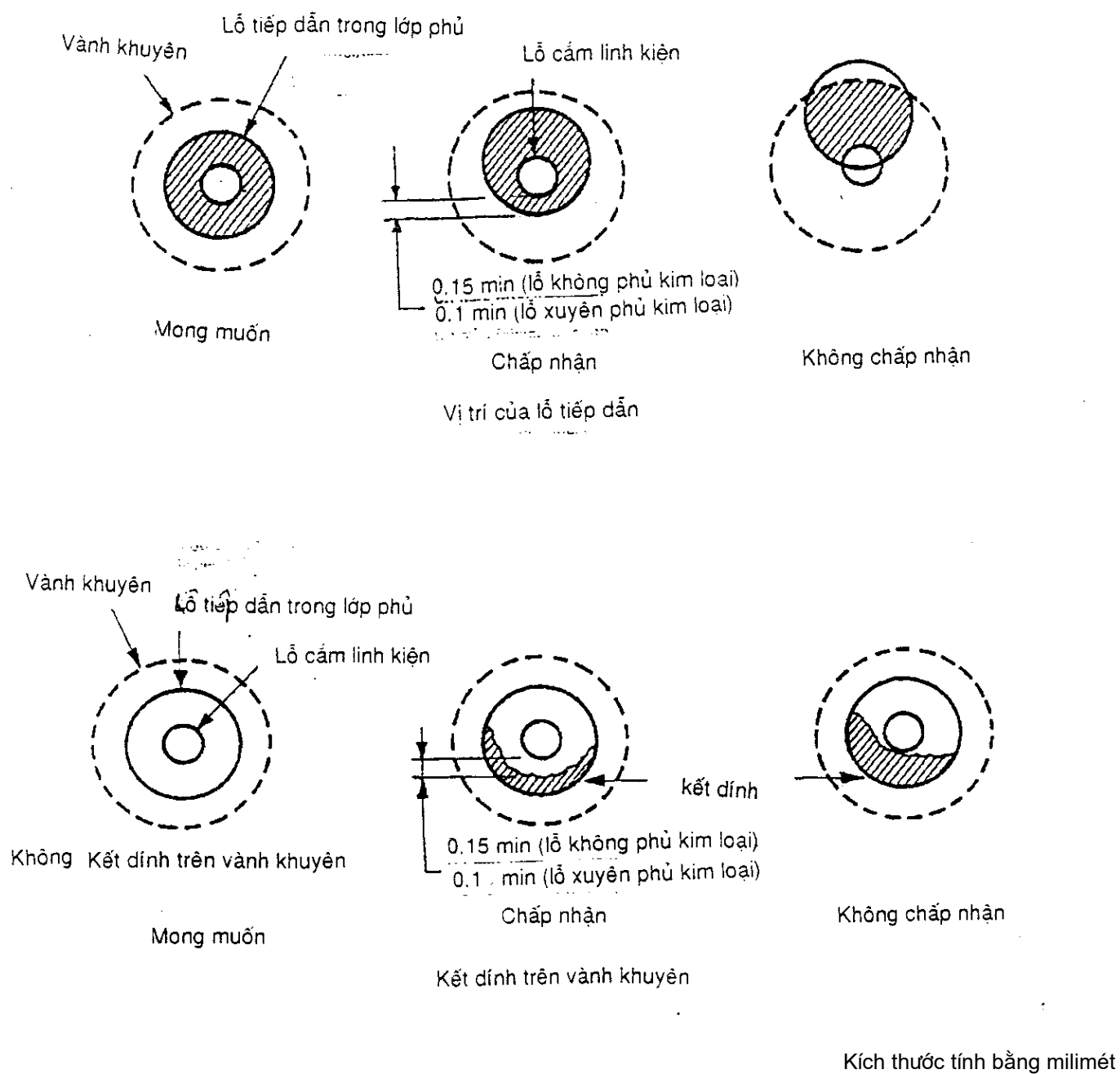
Kích thước tính bằng milimét



Hình 2 – Ví dụ về vết bong

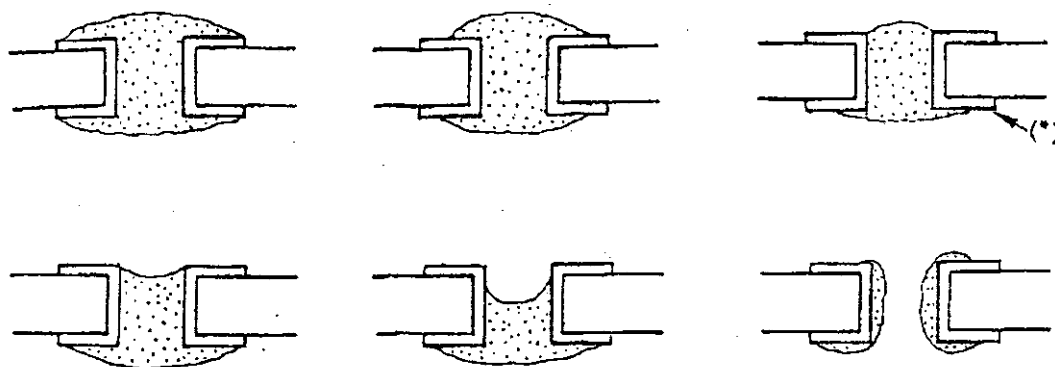


Hình 3 – Chiều dài của khuyết tật



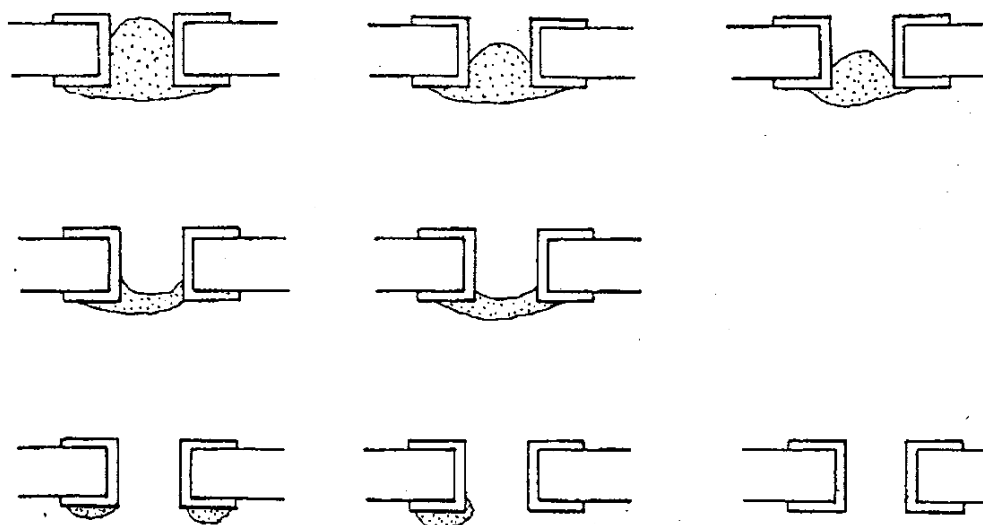
Hình 4 – Ví dụ về lỗ tiếp dẫn

Ví dụ về các lỗ được hàn tốt thể hiện là
thiếc bám các phía của lỗ



(*) Ví dụ này được áp dụng cho thiếc chảy lại và tấm mạch in bằng đồng tinh khiết

Ví dụ về các lỗ được hàn tốt thể hiện là
thiếc bám các phía của lỗ



CHÚ THÍCH – Do vật liệu mỏng thường dùng cho tấm mạch in uốn được nên khó thể hiện điều kiện chấp nhận rõ ràng.

Hình 5 – Ví dụ về các lỗ được hàn