

THIẾT KẾ, CHẾ TẠO DÂY CHUYỀN SẢN XUẤT TÚI VÀI KHÔNG DỆT SỬ DỤNG CÔNG NGHỆ HÀN SIÊU ÂM

"DESIGN AND FABRICATION OF NON-WOVEN BAG MAKING MACHINES USING ULTRASONIC WELDING"

Lê Quang Thành¹, Trương Đăng Khoa², Phạm Đức Lâm³

¹Trường Đại học Giao thông Vận tải TP. Hồ Chí Minh

²Công ty TNHH Thiết bị siêu âm Việt Nam

³Trường Đại học Nguyễn Tất Thành

TÓM TẮT

Hàn siêu âm có nhiều ứng dụng để hàn các chất liệu vải không dệt như sản xuất túi sách, túi môi trường, túi đựng trà, túi đựng cafe... Nhóm nghiên cứu tính toán, thiết kế và chế tạo dây chuyền sản xuất túi vải không dệt tự động sử dụng công nghệ hàn siêu âm, nhằm tạo ra các túi vải không dệt có kích thước chiều cao từ 30 – 50 cm, chiều ngang từ 20 – 60 cm, định lượng vải từ 70 – 100 g/m², năng suất từ 35 – 60 cái/phút.

Từ khóa: Hàn siêu âm; Sóng siêu âm; Vật liệu vải không dệt.

ABSTRACT

Ultrasonic welding is applied in bonding non-woven material such as bags, environment bags, coffee and tea bags etc. The authors have done some researches on studying, design, and manufacture a non-woven bag making machine using ultrasonic welding. The bag size can be obtained: height from 30-50 cm, widthness from 20-60 cm, weight density from 70-100 g/m² and capacity from 35-60 pcs/min.

Keywords: Ultrasonic welding; Ultrasonic vibration; Bonding non-woven material.

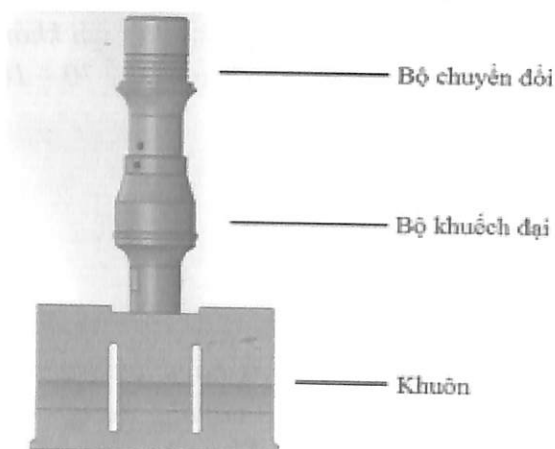
1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vải không dệt có thành phần chính là polypropylene (PP) và một số thành phần khác. Vải không dệt được tạo ra bằng phương pháp phun thổi trên một băng tải di chuyển với vận tốc cố định nhằm đảm bảo độ đồng đều trên toàn bề mặt vải thành phẩm. Một số thông số kỹ thuật của vải không dệt trong Bảng 1.

Bảng 1. Thông số kỹ thuật vải không dệt:

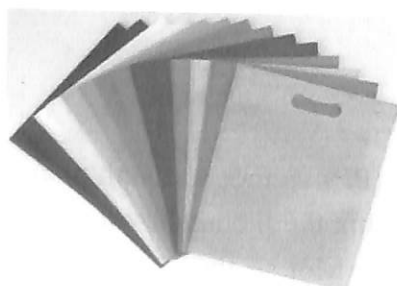
Tính chất	Tiêu chuẩn	Đơn vị	ART 21	ART 32	ART 35	ART 40
Độ bền kéo	ASTM - D 4595	kN/m	21.0	32.0	35.0	40.0
Độ giãn dài	ASTM - D 4595	%	50/75	50/80	50/80	50/80
Độ bền xé	ASTM - D 4533	N	445	680	750	900
Khối lượng riêng	ASTM - D 5261	g/m ²	290	450	500	560

Nguyên lý hàn siêu âm thể hiện ở Hình 1. Nguồn phát siêu âm nhận nguồn điện xoay chiều 220 V/50 Hz và biến thành điện áp hàng trăm vôn với tần số 20 kHz. Năng lượng này được truyền tới bộ chuyển đổi gồm áp điện, giúp chuyển đổi dao động điện thành dao động cơ cùng tần số. Biên độ dao động cơ ở đầu ra của bộ chuyển đổi lần lượt được khuếch đại qua bộ khuếch đại (booster) và khuôn hàn (horn) tới bề mặt sản phẩm.

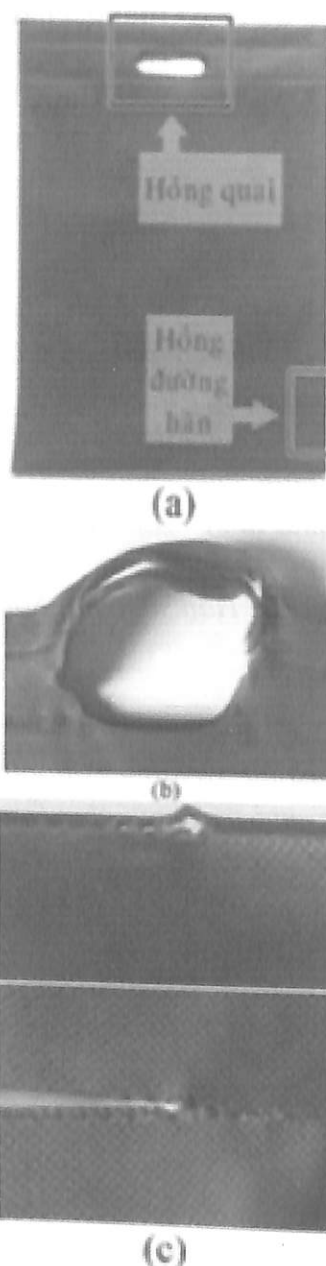


Hình 1. Sơ đồ nguyên lý hàn siêu âm

Túi vải không dệt có các dạng như đục lỗ để sách, túi có quai... Hình 2.



Hình 2. Túi vải không dệt



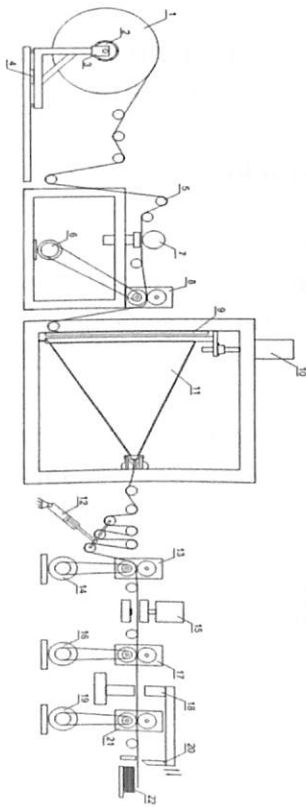
Hình 3. Túi vải và các vị trí hay hỏng (a), hỏng quai (b) và hỏng đường hàn (c)

Để tạo ra túi vải, phương án thứ nhất là dùng các máy thủ công như máy may, máy đột lỗ tay cầm, máy dập quai. Tuy nhiên, phương án này năng suất thấp và tốn nhiều công nhân. Phương án nhóm tác giả đề xuất là dây chuyền sản xuất túi vải không dệt tự động.

2. THIẾT KẾ MÁY HÀN SIÊU ÂM

Sơ đồ nguyên lý dây chuyền sản xuất túi vải không dệt được mô tả như Hình 5, gồm các bộ phận chính như sau:

(1) Cuộn nguyên liệu vải không dệt; (2) Trục cấp khí nén; (3) Thắng từ; (4) Vít me đai ốc bi; (5) Con lăn gấp mép; (6 và 14) Động cơ giảm tốc; (7) Hệ hàn biên ngang; (8, 13 và 21); Bộ kéo băng con lăn phủ cao su; (9) Thanh bê góc 90 độ; (10) Motor vít me đai ốc bi; (11) Bánh ú; (12) Xylanh căng vải; (15) Bộ đột lỗ quai; (16 và 19) Step motor; (18) Thanh hàn biên dọc; (20) Dao cắt; (21) Túi vải không dệt.

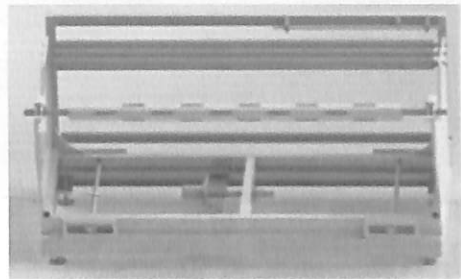


Hình 4. Sơ đồ nguyên lý máy hàn siêu âm.

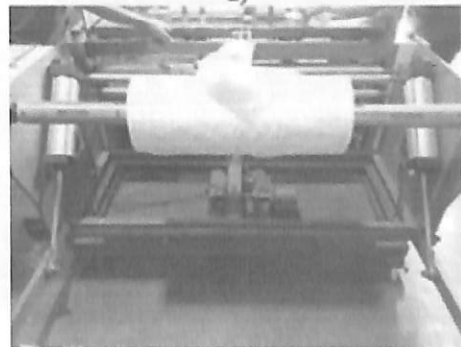
Cuộn vải (1) đi qua hệ con lăn gấp mép (5) và hàn mép. Vải tiếp tục đi qua hệ bánh ú (11) để gấp đôi vải và qua bộ phận đột lỗ (15) trước khi hàn ngang (18) để tạo thành đường hàn theo chiều cao của túi. Túi thành phẩm được cắt bởi dao (21) và rơi trên băng tải hoặc bàn đựng sản phẩm.

3. CHẾ TẠO VÀ LẮP RÁP

Dựa vào thiết kế, nhóm nghiên cứu đã chế tạo và lắp ráp dây chuyền máy thực tế như sau.

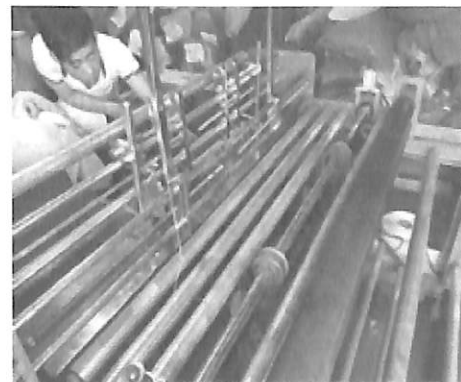


a)

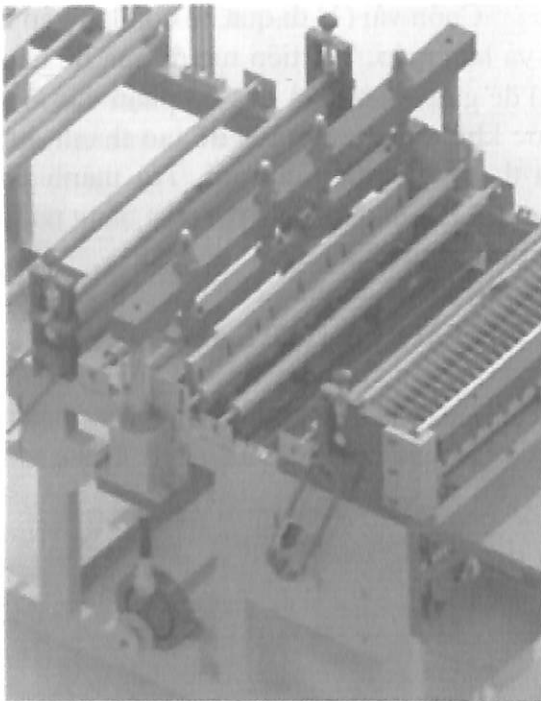


b)

Hình 5. Cụm xả vải



Hình 6. Cụm hàn mép siêu âm



a)



b)

Hình 7. Cụm hàn ngang siêu âm

4. KẾT LUẬN

Sau thời gian nghiên cứu và sản xuất thử nghiệm để hoàn chỉnh các thông số kỹ thuật của hệ thống, nhóm đã nghiên cứu, làm chủ công nghệ thiết kế và chế tạo dây chuyền

sản xuất túi vải không dệt có kích thước: Chiều cao từ 30 – 50 cm, chiều ngang từ 20 – 60 cm, định lượng vải từ 70 – 100 g/m², năng suất từ 35 – 60 cái/phút. Các cụm chức năng của hệ thống được nội địa hóa sản xuất trong nước nên hệ thống có chỉ số cạnh tranh về chỉ số kinh tế - kỹ thuật, hợp lý cho các đơn vị sản xuất trong nước. Hơn nữa, việc bảo hành và dịch vụ hỗ trợ kỹ thuật ngay trong nước, nên tổng chi phí đầu tư cho sản xuất giữa máy của Việt Nam sản xuất rẻ hơn so với máy nhập khẩu.

Lời cảm ơn:

Nhóm thực hiện đề tài xin cảm ơn sự hỗ trợ của Sở Khoa học và Công nghệ TP. Hồ Chí Minh, Trường Đại học Nguyễn Tất Thành và Công ty TNHH Thiết bị Siêu âm Việt Nam (Vietsonic) đã hỗ trợ tạo điều kiện cho nhóm nghiên cứu hoàn thành Công trình này. ❖

Ngày nhận bài: 12/8/2018

Ngày phản biện: 20/8/2018

Tài liệu tham khảo:

- [1]. Phạm Văn Nghệ; *Công nghệ dập thủy tinh*, NXB. Bách khoa Hà Nội, 2006.
- [2]. Nguyễn Mậu Đăng; *Công nghệ tạo hình kim loại tấm*, NXB. Khoa học Kỹ thuật Hà Nội, 2006.
- [3]. Lange K.: *Handbook of metal forming: McGraw-Hill*, New York, 1985.
- [4]. Kang Dachang, Lihui Lang, Meng Xiaofeng, Xuan Jingquan. *A study on hydrodynamic deep drawing equipment*, Journal of Materials Processing Technology 101 (2000) 21–24.