



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



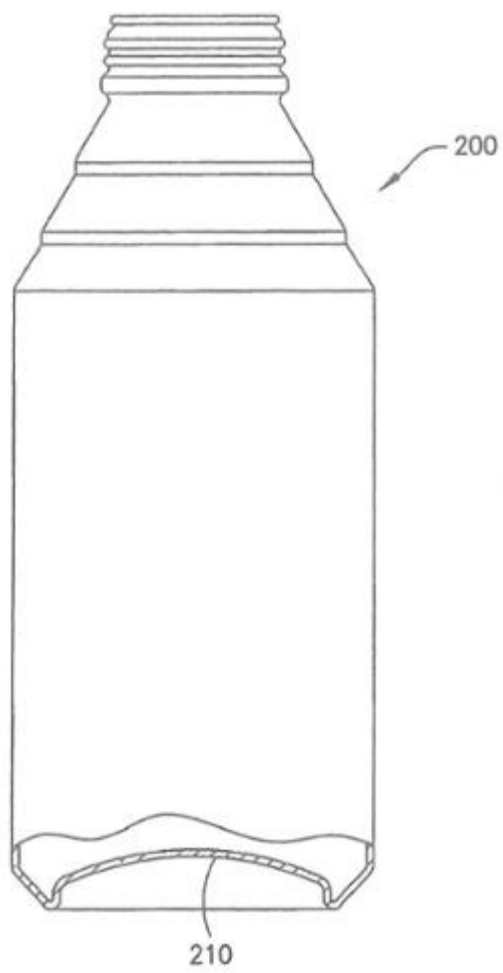
1-0032737

(51)^{2006.01} C22F 1/04; B21D 51/26; C22F 1/047; (13) B
B21D 51/02; B65D 1/02

-
- (21) 1-2016-04116 (22) 30/04/2015
(86) PCT/US2015/028583 30/04/2015 (87) WO2015/168443 05/11/2015
(30) 61/986,692 30/04/2014 US
(45) 25/07/2022 412 (43) 27/02/2017 347A
(73) KAISER ALUMINUM WARRICK, LLC (US)
4000 West State Route 66, Newburgh, Indiana 47630, United States of America
(72) ROUNS, Thomas N. (US); MCNEISH, David J. (US); BOYSEL, Darl G. (US);
WILSON, Guy P. (US); MROZINSKI, Greg (US); CAPPS, Jean F. (US);
GHADIALI, Neesha A. (US); COMBS, Samuel (US); MILLER, Christopher R.
(US); DICK, Robert E. (US).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)
-

(54) PHƯƠNG PHÁP TẠO CHAI

(57) Sáng chế đề cập tới thiết bị lưu giữ có tấm nhôm chứa hợp kim 3XXX hoặc 5xxx có giới hạn chảy do kéo khi được đo theo hướng chiều dọc là từ 186,158 MPa (27ksi) đến 227,527 MPa (33ksi) và độ bền kéo giới hạn; trong đó, độ bền kéo giới hạn trừ giới hạn chảy do kéo là nhỏ hơn 22,753 MPa (3,30ksi) (UTS-TYS < 22,753 MPa (3,30ksi)). Bộ phận chứa bằng nhôm có phần vòm, trong đó, phần vòm chứa AA 3XXX hoặc 5xxx có giới hạn chảy do kéo khi được đo theo hướng chiều dọc là từ 186,158 MPa (27ksi) đến 227,527 MPa (33ksi) và độ bền kéo giới hạn; trong đó, độ bền kéo giới hạn trừ giới hạn chảy do kéo là nhỏ hơn 22,753 MPa (3,30ksi) (UTS-TYS < 22,753 MPa (3,30ksi)). Sáng chế còn đề cập đến phương pháp tạo chai.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này đề cập tới thiết bị lưu giữ và phương pháp tạo bộ phận chứa.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong ngành công nghiệp bộ phận chứa, các bộ phận chứa đồ uống bằng kim loại được tạo hình về cơ bản là giống nhau và được tạo ra với số lượng lớn và giá thành tương đối rẻ. Để mở rộng đường kính của bộ phận chứa để tạo ra bộ phận chứa được tạo hình hoặc mở rộng đường kính của toàn bộ bộ phận chứa, thường cần nhiều thao tác khác nhau, sử dụng các khuôn mở rộng khác nhau để mở rộng từng bộ phận chứa kim loại với lượng mong muốn. Cũng vậy, các khuôn được sử dụng để làm hẹp và tạo hình các bộ phận chứa. Thường yêu cầu nhiều thao tác khác nhau sử dụng các khuôn làm hẹp khác nhau để làm hẹp từng bộ phận chứa với lượng mong muốn. Các đầu cuối mở của các bộ phận chứa được tạo hình bằng cách gấp mép, xoắn, tạo ren và/hoặc các thao tác khác để nhận các nắp đóng. Các thao tác thắt hẹp, mở rộng, tạo hình và hoàn thiện đôi khi làm cho kim loại bị lỗi, như một hoặc nhiều lỗi sau: các đứt đoạn của các đường cong, đứt gãy bộ phận chứa, làm méo mó bộ phận chứa.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Đề cập tới Fig.1, tấm nhôm 100 chứa AA hợp kim 3XXX hoặc 5xxx có giới hạn chảy do kéo (tensile yield strength - TYS) khi được đo theo hướng chiều dọc là 27-227,527 MPa (33ksi) và độ bền kéo giới hạn (ultimate tensile strength - UTS); trong đó, độ bền kéo giới hạn trừ giới hạn chảy do kéo là nhỏ hơn 22,753 MPa (3,30ksi) ($UTS - TYS < 22,753 \text{ MPa (3,30ksi)}$). Theo một số phương án thực hiện, giới hạn chảy do kéo khi được đo theo hướng chiều dọc là từ 193,053 MPa (28ksi) đến 220,632 MPa (32ksi). Theo một số phương án thực hiện, giới hạn chảy do kéo khi được đo theo hướng chiều dọc là từ 196,707 MPa (28,53ksi) đến 214,702 MPa (31,14ksi). Theo một số phương án thực hiện, độ bền kéo giới hạn trừ giới hạn chảy do kéo là từ 19,995 MPa (2,90ksi) đến 22,753 MPa (3,30ksi). Theo một số phương án thực hiện, độ bền kéo giới hạn trừ giới hạn chảy do kéo là từ 20,615 MPa (2,99ksi) đến 22,753 MPa (3,30ksi). Theo một số phương án thực hiện, tấm nhôm chứa một trong số AA: 3x03, 3x04 hoặc 3x05. Theo

một số phương án thực hiện, tấm nhôm chứa AA 3104. Theo một số phương án thực hiện, tấm nhôm chứa AA 5043. Theo một số phương án thực hiện, độ bền kéo giới hạn là từ 206,843 MPa (30ksi) đến 248,211 MPa (36ksi). Theo một số phương án thực hiện, độ bền kéo giới hạn là từ 213,737 MPa (31ksi) đến 241,317 MPa (35ksi). Theo một số phương án thực hiện, độ bền kéo giới hạn là từ 217,254 MPa (31,51ksi) đến 237,938 MPa (34,51ksi).

Theo một số phương án thực hiện, các trị số TYS và (UTS – TYS) được mô tả ở trên là cho cuộn tấm nhôm “như được vận chuyển” với bộ phận làm vỏ hộp. Quy trình tạo hình bộ phận chứa được thực hiện bởi bộ phận làm vỏ hộp bao gồm các quy trình xử lý nhiệt và xử lý cơ khí, tức là gia công nguội, tất cả chúng sẽ tác động tới các trị số TYS và (UTS – TYS). Các trị số TYS và (UTS – TYS) của bộ phận chứa cụ thể sẽ thay đổi, phụ thuộc vào các xử lý nhiệt và xử lý cơ học được sử dụng để tạo thành bộ phận chứa và các trị số TYS và (UTS – TYS) sẽ thay đổi dọc theo các điểm khác nhau trên bộ phận chứa đơn. Ví dụ, các thành bên của bộ phận chứa thường chịu nhiều việc gia công nguội, sẽ tạo thành TYS cao hơn. Các xử lý nhiệt thường làm giảm TYS. Phần vòm của bộ phận chứa sẽ trải qua các xử lý nhiệt nhưng một chút gia công lạnh làm cho TYS của phần vòm của bộ phận chứa được tạo hình được tạo thành với tấm được mô tả ở trên có thể thấp hơn một chút so với TYS của tấm được mô tả ở trên.

Đề cập tới Fig.2, bộ phận chứa bằng nhôm 200 có phần vòm 210, trong đó, phần vòm 210 chứa hợp kim AA 3XXX hoặc 5XXX có giới hạn chảy do kéo khi được đo theo hướng chiều dọc là từ 186,158 MPa (27ksi) đến 227,527 MPa (33ksi) và độ bền kéo giới hạn; trong đó, độ bền kéo giới hạn trừ giới hạn chảy do kéo là nhỏ hơn 22,753 MPa (3,30ksi) ($UTS - TYS < 22,753 \text{ MPa (3,30ksi)}$). Theo một số phương án thực hiện, giới hạn chảy do kéo khi được đo theo hướng chiều dọc là từ 193,053 MPa (28ksi) đến 220,632 MPa (32ksi). Theo một số phương án thực hiện, giới hạn chảy do kéo khi được đo theo hướng chiều dọc là từ 196,707 MPa (28,53ksi) đến 214,702 MPa (31,14ksi). Theo một số phương án thực hiện, độ bền kéo giới hạn trừ giới hạn chảy do kéo là từ 19,995 MPa (2,90ksi) đến 22,753 MPa (3,30ksi). Theo một số phương án thực hiện, độ bền kéo giới hạn trừ giới hạn chảy do kéo là từ 20,615 MPa (2,99ksi) đến 22,753 MPa (3,30ksi). Theo một số phương án thực hiện, phần vòm 210 chứa một trong số AA: 3x03,

3x04 hoặc 3x05. Theo một số phương án thực hiện, phần vòm 210 chứa AA 3104. Theo một số phương án thực hiện, phần vòm 210 chứa AA 5043. Theo một số phương án thực hiện, độ bền kéo giới hạn là từ 206,843 MPa (30ksi) đến 248,211 MPa (36ksi). Theo một số phương án thực hiện, độ bền kéo giới hạn là từ 213,737 MPa (31ksi) đến 241,317 MPa (35ksi). Theo một số phương án thực hiện, độ bền kéo giới hạn là từ 217,254 MPa (31,51ksi) đến 237,938 MPa (34,51ksi). Theo một số phương án thực hiện, bộ phận chứa bằng nhôm là chai. Theo một số phương án thực hiện, bộ phận chứa bằng nhôm được tạo hình bằng cách rút và rèn tấm nhôm.

Đề cập tới Fig.3, sáng chế đề xuất phương pháp gồm các bước tạo bộ phận chứa 300 từ tấm nhôm chứa hợp kim 3XXX hoặc 5xxx có giới hạn chảy do kéo khi được đo theo hướng chiều dọc là từ 186,158 MPa (27ksi) đến 227,527 MPa (33ksi) và độ bền kéo giới hạn; trong đó, độ bền kéo giới hạn trừ giới hạn chảy do kéo là nhỏ hơn 22,753 MPa (3,30ksi) ($UTS-TYS < 22,753 \text{ MPa (3,30ksi)}$); và làm giảm đường kính của mặt cắt của bộ phận chứa 310 ít nhất 26%.

Đề cập tới Fig.4, theo một số phương án thực hiện, bước làm giảm đường kính của bộ phận chứa 310 bởi lượng ít nhất là 26% chứa việc thắt hẹp bộ phận chứa 320 với các khuôn thắt hẹp. Theo một số phương án thực hiện, việc làm giảm đường kính của bộ phận chứa 310 bởi lượng ít nhất là 26% chứa việc thắt hẹp bộ phận chứa 320 ít nhất 14 lần. Theo một số phương án thực hiện, đường kính của bộ phận chứa được giảm bởi lượng ít nhất là 30%.

Theo một số phương án thực hiện, giới hạn chảy do kéo khi được đo theo hướng chiều dọc là từ 193,053 MPa (28ksi) đến 220,632 MPa (32ksi). Theo một số phương án thực hiện, giới hạn chảy do kéo khi được đo theo hướng chiều dọc là từ 196,707 MPa (28,53ksi) đến 214,702 MPa (31,14ksi). Theo một số phương án thực hiện, độ bền kéo giới hạn trừ giới hạn chảy do kéo là từ 19,995 MPa (2,90ksi) đến 22,753 MPa (3,30ksi). Theo một số phương án thực hiện, độ bền kéo giới hạn trừ giới hạn chảy do kéo là từ 20,615 MPa (2,99ksi) đến 22,753 MPa (3,30ksi). Theo một số phương án thực hiện, tấm nhôm chứa một trong số AA: 3x03, 3x04 hoặc 3x05. Theo một số phương án thực hiện, tấm nhôm chứa AA 3104. Theo một số phương án thực hiện, tấm nhôm chứa AA 5043. Theo một số phương án thực hiện, độ bền kéo giới hạn là từ 206,843 MPa (30ksi) đến

248,211 MPa (36ksi). Theo một số phương án thực hiện, độ bền kéo giới hạn là từ 213,737 MPa (31ksi) đến 241,317 MPa (35ksi). Theo một số phương án thực hiện, độ bền kéo giới hạn là từ 217,254 MPa (31,51ksi) đến 237,938 MPa (34,51ksi).

Theo một số phương án thực hiện, bộ phận chứa là chai.

Đề cập tới Fig.5, theo một số phương án thực hiện, phương pháp còn chứa bước mở rộng mặt cắt của phần của bộ phận chứa có đường kính được làm giảm 330. Theo một số phương án thực hiện, mặt cắt có độ dài và độ dài ít nhất là 0,3 inch (0,762cm). Theo một số phương án thực hiện, độ dài ít nhất là 0,4 inch (1cm).

Tấm nhôm là nhôm được cuộn có độ dày là từ 0,006 inch (0,1524mm) tới 0,030 inch (0,762mm).

Phần vòm là phần vòm tại đáy của bộ phận chứa.

Chai là bộ phận chứa rắn có cổ là hẹp hơn thân.

Giới hạn chảy do kéo được định nghĩa như là tải tại 0,2% năng suất quy ước được chia bởi diện tích mặt cắt gốc của mẫu. Độ bền kéo giới hạn là tải tối đa được chia bởi diện tích mặt cắt gốc.

Các hợp kim và các phần ram được đề cập tới ở đây được xác định bởi các tài liệu “American National Standard Alloy và Temper Designation System for Aluminum ANSI H35.1” và “the Aluminum Association International Alloy Designations and Chemical Composition Limits for Wrought Aluminum and Wrought Aluminum Alloys” sửa đổi tháng 2 năm 2009.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình phối cảnh phóng đại riêng phần của tấm nhôm;

Fig.2 là hình chiếu cạnh của chai nhôm có vòm;

Fig.3 mô tả các bước xử lý theo một phương án thực hiện;

Fig.4 mô tả các bước xử lý theo phương án thực hiện khác;

Fig.5 mô tả các bước xử lý theo phương án thực hiện khác nữa;

Fig.6 là đồ thị minh họa UTS của các nhóm của các cuộn 1-4;

Fig.7 là đồ thị minh họa TYS của các nhóm của các cuộn 1-4;

Fig.8 là đồ thị minh họa UTS-TYS của các nhóm của các cuộn 1-4; và

Fig.9 chấm các cuộn có tỉ lệ loại bỏ thấp và cao so với UTS-TYS.

Mô tả chi tiết sáng chế

Khả năng tạo hình của chai chứa dạng vỏ hộp (như được đo bởi tỉ lệ loại bỏ sau khi hoàn thiện phần mở của bộ phận chứa) đã được minh họa theo kinh nghiệm để tăng với khác biệt UTS-TYS đã được làm giảm ($< 22,753 \text{ MPa}$ ($3,30\text{ksi}$)). Các khác biệt $\text{UTS-TYS} < 22,753 \text{ MPa}$ ($3,30\text{ksi}$) tạo thành ít sản phẩm bị từ chối hơn. Các mẫu được đo được tạo thành từ tấm tiêu chuẩn được hoàn thiện với độ rộng danh định cỡ $\sim 0,50''$ ($1,27\text{cm}$). Các mẫu được định hướng sao cho hướng cuộn là song song với tải được tác dụng.

Theo một số phương án thực hiện, bước hoàn thiện chứa một phần hoặc tổ hợp của các phần sau: tạo ren, mở rộng, làm hẹp, xoắn, gấp mép, hoặc tạo thành phần mở của bộ phận chứa để nhận nắp đóng. Các chai được tạo thành từ các cuộn tấm nhôm với $\text{UTS-TYS} < 22,753 \text{ MPa}$ ($3,30\text{ksi}$) có các tỉ lệ loại bỏ thấp hơn sau khi hoàn thiện. Việc từ chối có thể là do lỗi của bộ phận chứa, như một hoặc nhiều lỗi sau: các đứt đoạn của các đường cong, đứt gãy bộ phận chứa, làm méo mó bộ phận chứa. Các loại lỗi bộ phận chứa khác cũng có thể dẫn tới việc từ chối.

Một phương pháp để tạo tấm chai chứa có khác biệt UTS-TYS là việc làm giảm mức Ti là tăng của thời gian nhúng gia nhiệt từ trước từ các đích sản xuất tiêu chuẩn. Theo một số phương án thực hiện, các mức Ti trong tấm nhôm là trong khoảng giới hạn từ $0,0030 - 0,008 \%$ khối lượng. Theo một số phương án thực hiện, tấm nhôm trải qua các thời gian thấm sơ bộ trong khoảng giới hạn từ 3 giờ tại nhiệt độ 1080°F (582°C) cộng với từ 30 đến 40 giờ tại nhiệt độ 1060°F (571°C). Theo một số phương án thực hiện, tấm nhôm trải qua các thời gian thấm sơ bộ trong khoảng giới hạn từ 3 giờ tại nhiệt độ 1080°F (582°C) cộng với từ 35 đến 40 giờ tại nhiệt độ 1060°F (571°C). Theo một số phương án thực hiện, tấm nhôm trải qua các thời gian thấm sơ bộ trong khoảng giới hạn từ 3 giờ tại nhiệt độ 1080°F (582°C) cộng với từ 37 đến 40 giờ tại nhiệt độ 1060°F (571°C).

Tấm nhôm (10 cuộn) có TYS trung bình là cỡ $\sim 243,730 \text{ MPa}$ ($35,35\text{ksi}$) (khoảng giới hạn từ $237,042$ đến $249,452 \text{ MPa}$ ($34,38$ đến $36,18\text{ksi}$)) với UTS-TYS trung bình là $23,925 \text{ MPa}$ ($3,47\text{ksi}$) (khoảng giới hạn từ $22,753$ đến $26,200 \text{ MPa}$ ($3,30$ đến $3,80\text{ksi}$))

là trong nhóm 1. UTS trung bình của nhóm 1 là 268,137 MPa (38,89ksi) (khoảng giới hạn từ 262,621 đến 272,274 MPa (38,09 đến 39,49ksi)). Vật liệu trong nhóm 1 thiếu khả năng tạo hình đủ, vốn cần được sử dụng trong việc sản xuất các chai.

Các cuộn của các tấm nhôm có TYS trung bình là 221,666 MPa (32,15ksi) (khoảng giới hạn từ 213,737 đến 235,525 MPa (31,00 đến 34,16ksi)) với UTS-TYS trung bình là 23,580 MPa (3,42ksi) (khoảng giới hạn từ 21,236 đến 25,648 MPa (3,08 đến 3,72ksi)) là trong nhóm 2. UTS trung bình của nhóm 2 là 245,246 MPa (35,57ksi) (khoảng giới hạn từ 236,766 đến 258,484 MPa (34,34 đến 37,49ksi)). Vật liệu trong nhóm 2 thiếu khả năng tạo hình đủ, vốn cần được sử dụng trong việc sản xuất các chai.

Nhóm 3 các cuộn của tấm nhôm có TYS trung bình là 207,256 MPa (30,06ksi) (khoảng giới hạn từ 199,741 đến 215,323 MPa (28,97 đến 31,23ksi)) và UTS-TYS trung bình là 23.166 MPa (3,36ksi) (khoảng giới hạn từ 20,822 đến 25,096 MPa (3,02 đến 3,64ksi)). UTS trung bình của nhóm 3 là 230,354 MPa (33,41ksi) (khoảng giới hạn từ 218,219 đến 240,006 MPa (31,65 đến 34,81ksi)). Trong nhóm 3 thấy rằng một số cuộn trong các cuộn khi thực hiện với các tỉ lệ loại bỏ chai thấp sau khi hoàn thiện. Một số có khả năng tạo hình đủ, cần được sử dụng trong việc sản xuất các chai.

Các cuộn của tấm nhôm có TYS trung bình là 205,671 MPa (29,83ksi) (từ 196,707 MPa (28,53ksi) đến 214,702 MPa (31,14ksi)) và UTS-TYS trung bình là 22,063 MPa (3,20ksi) (từ 20,615 MPa (2,99ksi) đến 23,649 MPa (3,43ksi)) nằm trong nhóm 4. UTS trung bình của nhóm 4 là 227,734 MPa (33,03ksi) (khoảng giới hạn từ 217,461 MPa (31,54ksi) đến 237,938 MPa (34,51ksi)). Các chai được tạo thành từ các cuộn tấm nhôm trong nhóm 4 với UTS-TYS < 22,753 MPa (3,30ksi) có các tỉ lệ loại bỏ thấp sau khi hoàn thiện.

UTS của các nhóm 1-4 được thể hiện trong đồ thị trên Fig.6. TYS của các nhóm 1-4 được thể hiện trong đồ thị trên Fig.7. UTS-TYI của các nhóm 1-4 được thể hiện trong đồ thị trên Fig.8.

UTS-TYS của nhóm con của các cuộn từ nhóm 3 được vẽ so với các tỉ lệ loại bỏ trên Fig.9. Như có thể thấy trên Fig.9, có khác biệt đáng kể về mặt thống kê trong UTS-TYS cho các cuộn có tỉ lệ loại bỏ cao và các cuộn có tỉ lệ loại bỏ thấp đã biết.

Phân tích phân chia trên tỉ lệ loại bỏ có thể chia tách các lô thành hai nhóm có lỗi phân loại nhằm tối thiểu tại trị số UTS-TYS là 3,3. Bảng dưới đây thể hiện các kết quả của phân tích phân chia của cùng một bộ dữ liệu được chứa trong Fig.9.

	UTS-TYS < 3,3	UTS-TYS >= 3,3
Các lô có tỉ lệ loại bỏ thấp	16	2
Các lô có tỉ lệ loại bỏ cao	4	21

Tỉ lệ mà tại đó vật liệu làm việc sẽ hóa rắn cũng là thiết yếu để tạo thành chai với các tỉ lệ loại bỏ thấp hơn. Ứng suất chảy của nhôm thường được xác định bởi phương trình Voce ($\sigma = A - B \exp(-C\epsilon)$) trong đó tốc độ biến cứng nguội được xác định bởi hệ số “C”. Việc khảo sát các trị số C giữa 5 và 25 dẫn tới các khác biệt tạo hình chai một cách đáng kể. Theo một số phương án thực hiện, trị số C trong khoảng giới hạn từ 12-18 có thể được sử dụng để làm tối thiểu hóa các tỉ lệ loại bỏ. Theo cách phương án thực hiện khác trị số C trong khoảng giới hạn từ 15 – 25 có thể được sử dụng. Theo cách phương án thực hiện khác trị số C trong khoảng giới hạn từ 20-35 có thể được sử dụng. Theo cách phương án thực hiện khác trị số C trong khoảng giới hạn từ 25-50 có thể được sử dụng. Theo cách phương án thực hiện khác trị số C trong khoảng giới hạn từ 5 – 12 có thể được sử dụng.

Mặc dù các phương án thực hiện khác nhau của sáng chế đã được mô tả chi tiết, nhưng rõ ràng là các biến đổi và các thay thế thích ứng có thể đến với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Tuy nhiên, cần hiểu rằng các biến đổi và các thay thế thích ứng này là nằm trong nguyên lý và phạm vi bảo hộ của sáng chế này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp tạo chai bao gồm các bước:

thu tấm nhôm chứa hợp kim 3xxx hoặc 5xxx; trong đó tấm nhôm có giới hạn chảy do kéo (tensile yield strength - TYS) khi được đo theo hướng chiều dọc là 186,158 MPa (27ksi) đến 227,527 MPa (33ksi) và độ bền kéo giới hạn (ultimate tensile strength - UTS); trong đó, độ bền kéo giới hạn trừ giới hạn chảy do kéo là nhỏ hơn 22,753 MPa (3,30ksi) ($UTS - TYS < 22,753 \text{ MPa (3,30ksi)}$); và trong đó tấm nhôm có độ dày từ 0,006 inch (0,1524mm) tới 0,030 inch (0,762mm);

rút và rèn tấm nhôm để tạo thành bộ phận chứa bằng nhôm có phần vòm;

thắt hẹp bộ phận chứa bằng nhôm để làm giảm đường kính của phần của bộ phận chứa bằng nhôm để tạo thành chai; và

hoàn thiện chai để tạo thành chai được cấu hình để nhận nắp đóng.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, giới hạn chảy do kéo khi được đo theo hướng chiều dọc là từ 193,053 MPa (28ksi) đến 220,632 MPa (32ksi).

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, giới hạn chảy do kéo khi được đo theo hướng chiều dọc là từ 196,707 MPa (28,53ksi) đến 214,702 MPa (31,14ksi).

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, độ bền kéo giới hạn trừ giới hạn chảy do kéo là từ 19,995 MPa (2,90ksi) đến 22,753 MPa (3,30ksi).

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, độ bền kéo giới hạn trừ giới hạn chảy do kéo là từ 20,615 MPa (2,99ksi) đến 22,753 MPa (3,30ksi).

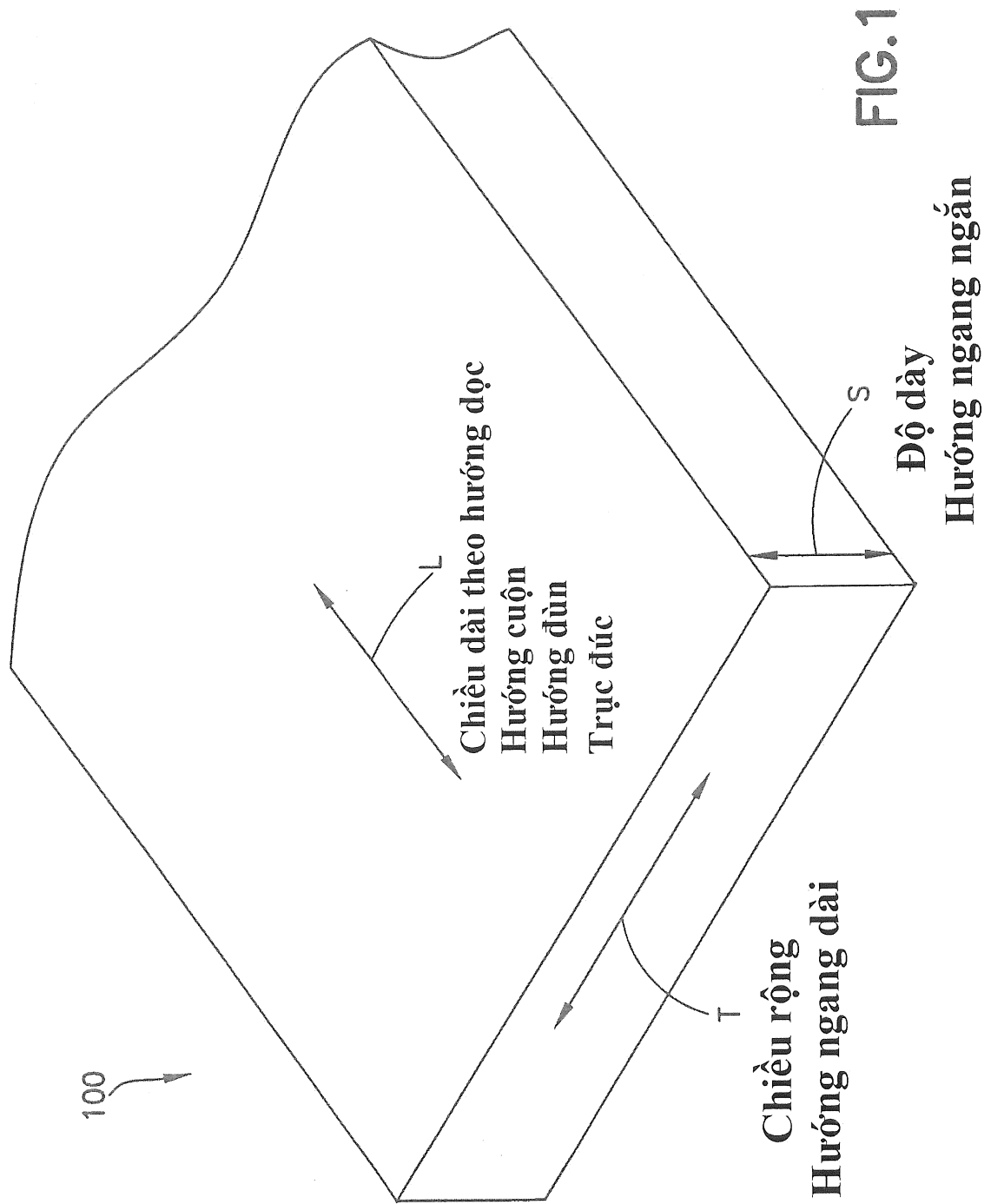
6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, tấm nhôm chứa một trong số AA: 3x03, 3x04 hoặc 3x05.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, tấm nhôm chứa AA 3104.

8. Phương pháp theo điểm 1, còn chứa bước mở rộng mặt cắt của phần của bộ phận chứa bằng nhôm có đường kính được làm giảm.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó, mặt cắt có độ dài và độ dài ít nhất là 0,3 inch (0,762cm).

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó, độ dài ít nhất là 0,4 inch (1cm).
11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tấm nhôm là hợp kim 3xxx.
12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó hợp kim 5xxx là hợp kim 5043.



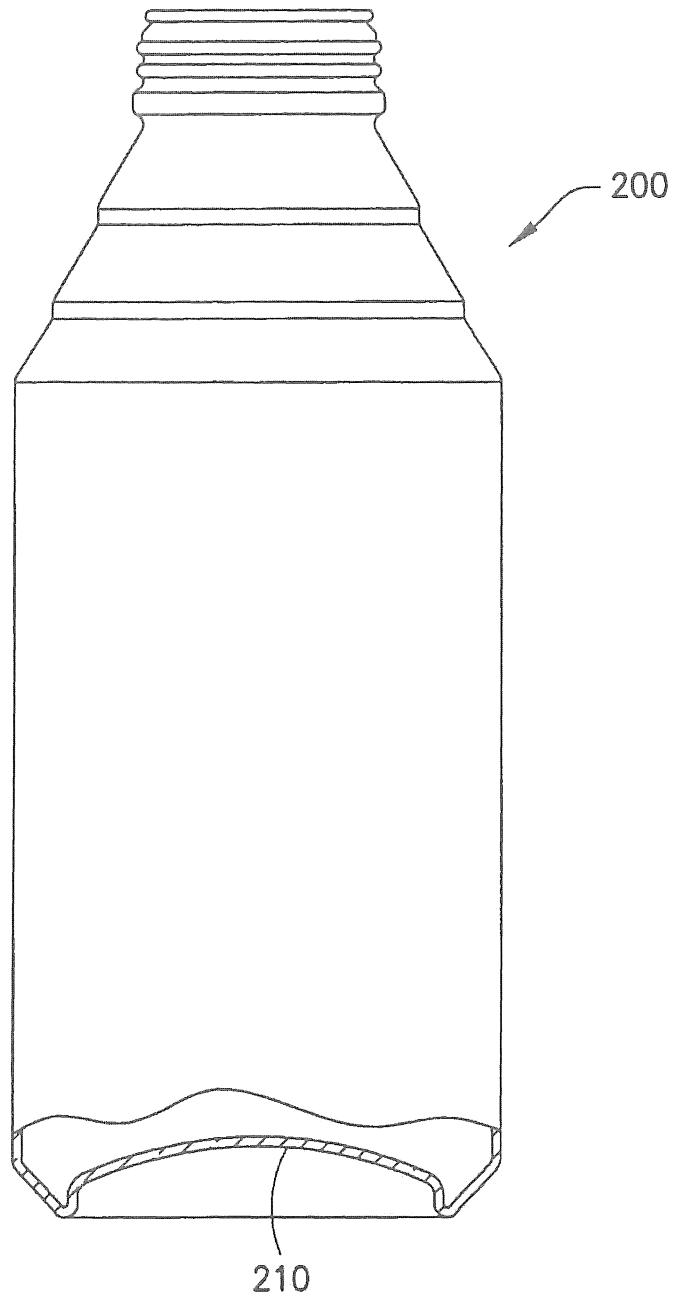


FIG. 2

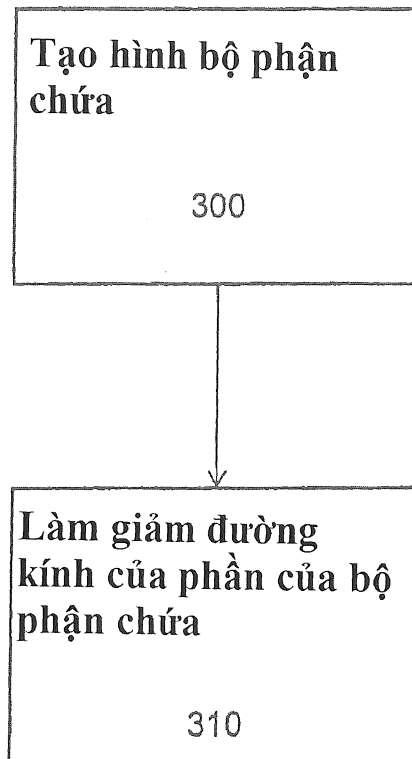


Fig. 3

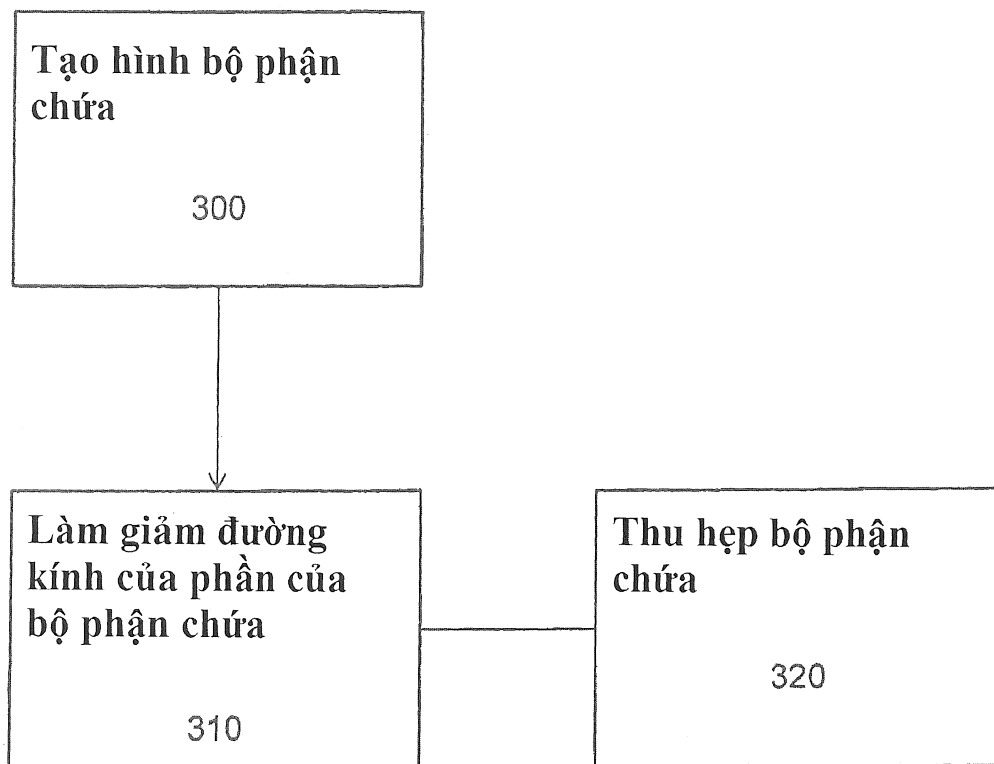
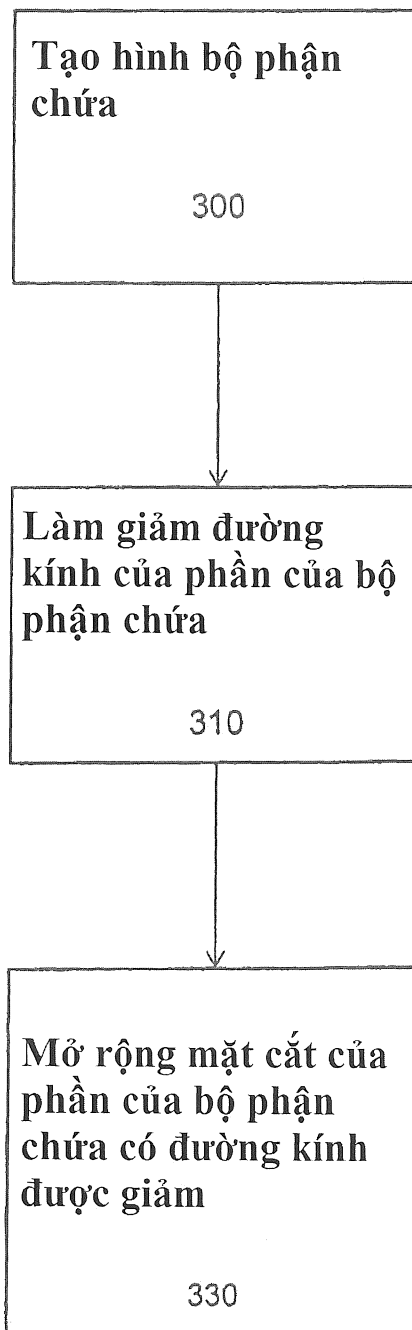


Fig. 4

**Fig. 5**

Độ bền kéo giới hạn (ultimate tensile strength - UTS) theo ksi

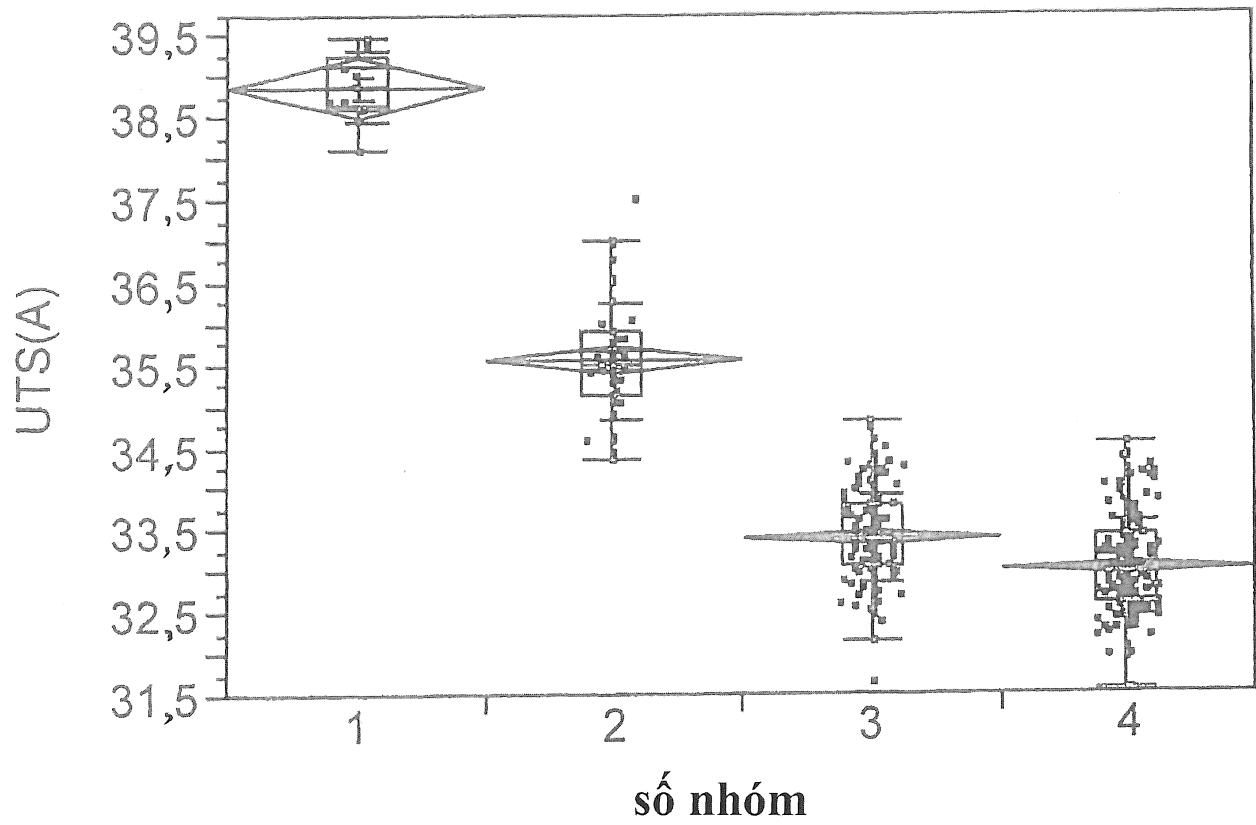


Fig. 6

Giới hạn chảy do kéo (tensile yield strength - TYS) theo ksi

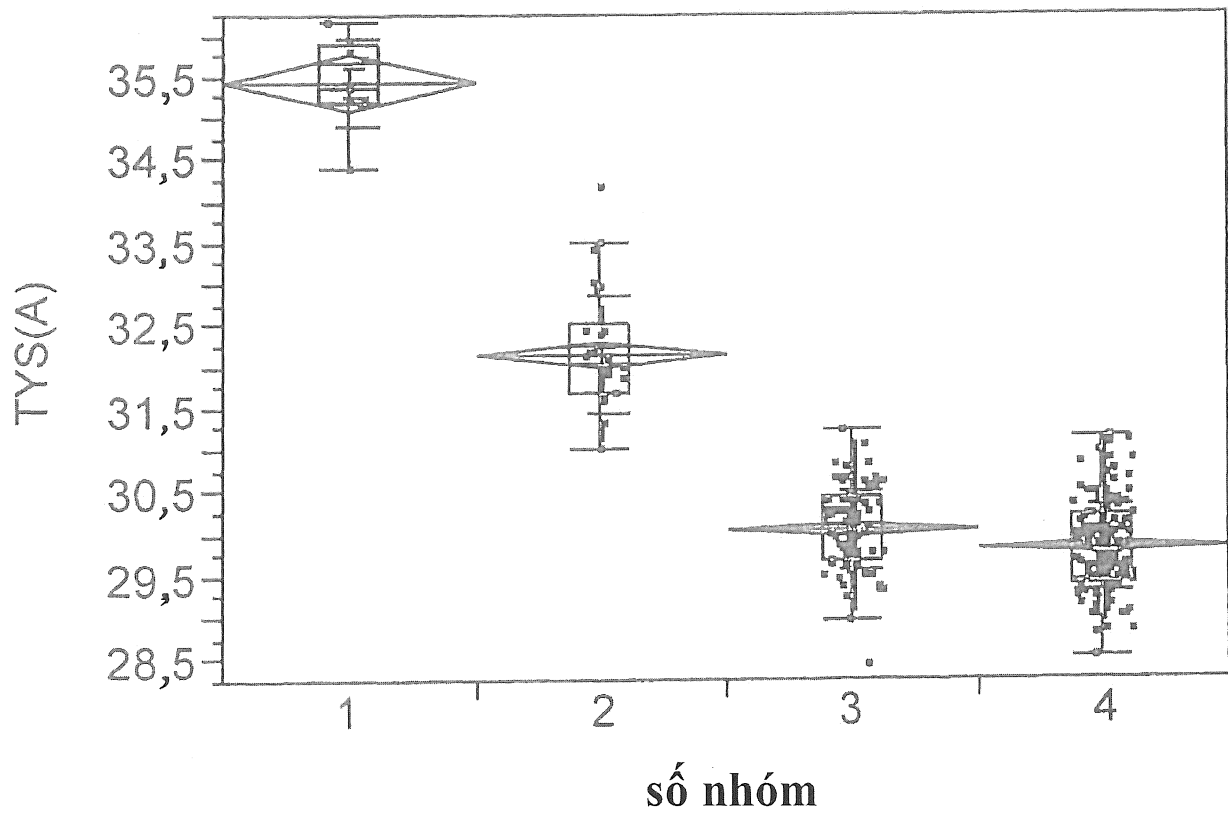


Fig. 7

UTS-TYS theo ksi

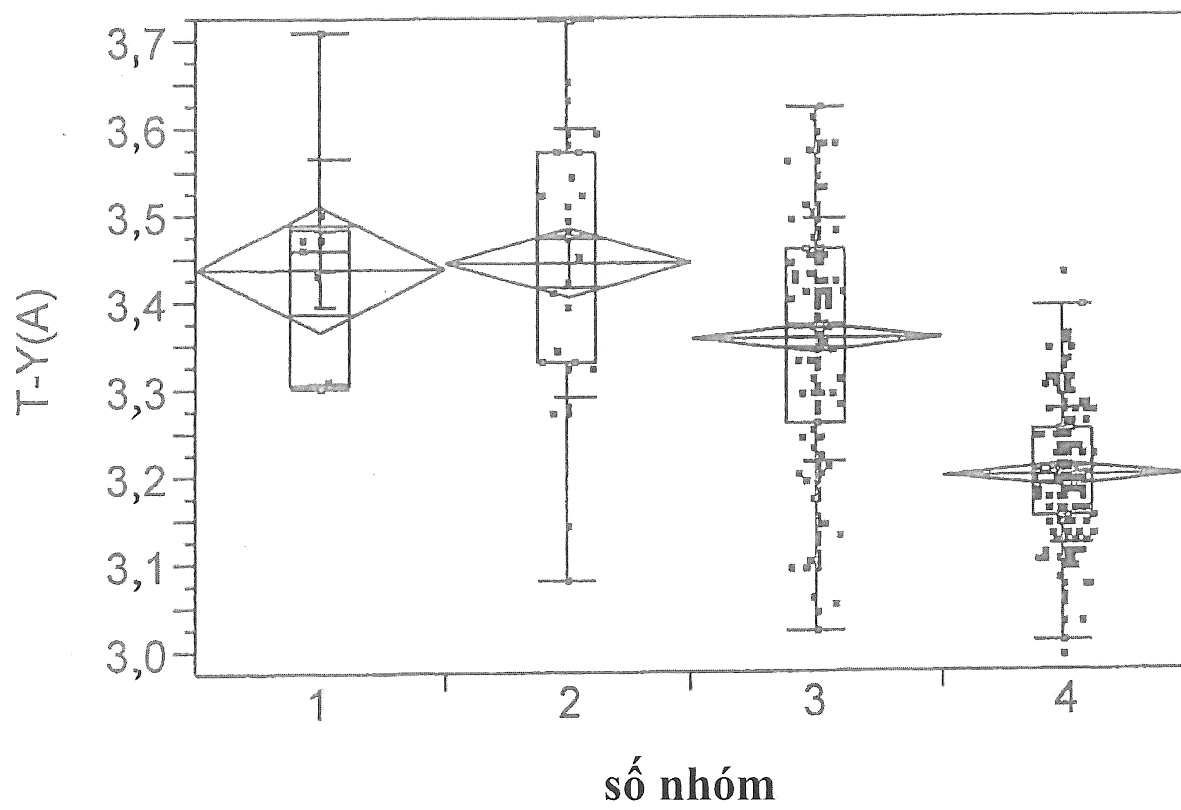


Fig. 8

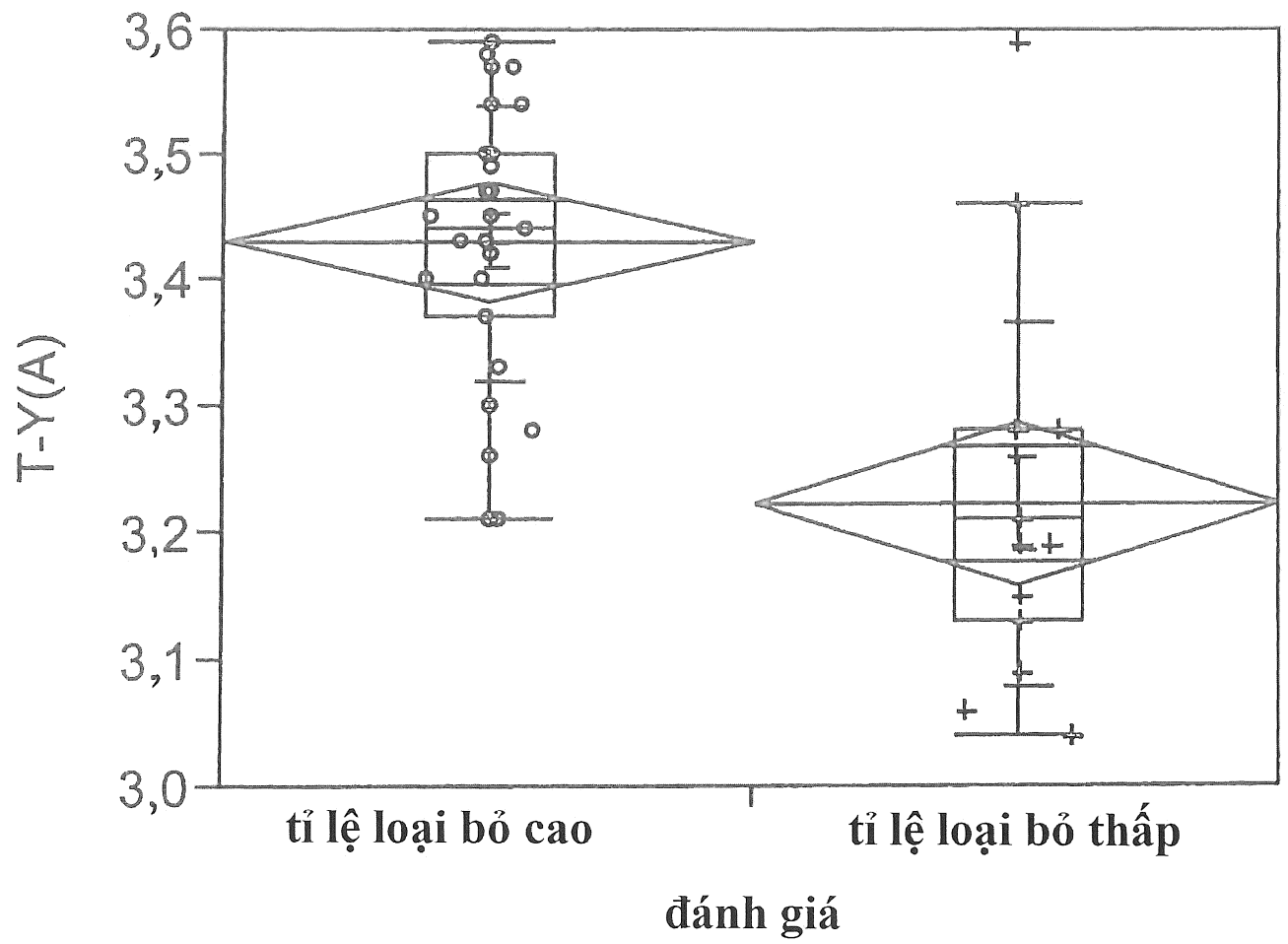


Fig. 9