



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

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

(11)



1-0035283

(51)¹⁹ G01B 11/24

(13) B

(21) 1-2019-05039

(22) 25/05/2017

(86) PCT/RU2017/000351 25/05/2017

(87) WO2018/151620 23/08/2018

(30) 2017105135 17/02/2017 RU

(45) 25/04/2023 421

(43) 25/12/2019 381A

(73) LIMITED LIABILITY COMPANY "FITTIN" (RU)

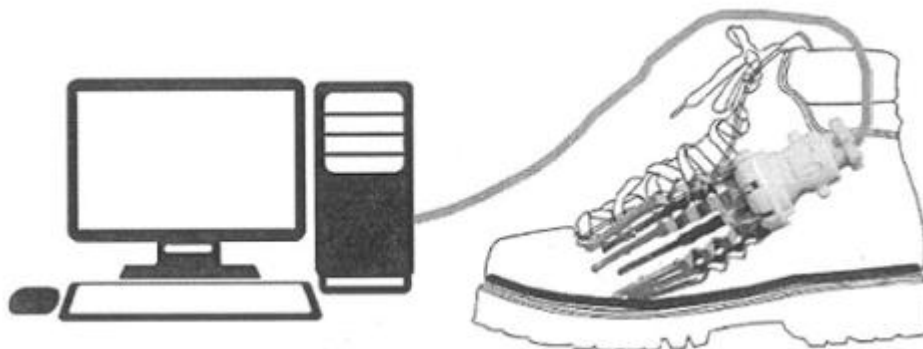
ul. 9 yanvarja, 68B Voronezh, 394006, Russia

(72) REVKOV, Andrey Anatolevich (RU); CHUYKO, Grigory Vladimirovich (RU); SHEDRIN, Ivan Sergeevich (RU); REVKOV, Egor Andreevich (RU); GRISHKO, Natalja Demjanovna (RU); POSMETEV, Viktor Valerevich (RU); KANIN, Dmitry Mihajlovich (RU); BUHTOJAROV, Leonid Dmitrievich (RU).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ ĐO HÌNH DẠNG, KÍCH CỠ VÀ CÁC ĐẶC TÍNH ĐÀN HỒI CỦA BỀ MẶT TRONG CỦA CÁC VẬT THỂ RỖNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp đo hình dạng, kích cỡ và các đặc tính đàn hồi của bề mặt trong của các vật thể rỗng bao gồm các bước sau: thiết bị được lắp và di chuyển vào vật thể cần được đo, camera, mà thông qua các bộ chỉ báo được bố trí trên hai hoặc nhiều đầu dò mềm mà tạo ra trạng thái ứng suất đồng đều trên bề mặt cần được đo, tiếp nhận dữ liệu không gian so với băng vạch dấu phẳng, trong đó ảnh độc nhất được tác động vào băng vạch dấu phẳng, nhờ đó mô hình ba chiều của khoảng trống bên trong của vật thể được xây dựng, kích cỡ của chúng được tiếp nhận dưới dạng kết quả đo mô hình ba chiều này, trong đó các thông số của kích cỡ bao gồm chu vi thiết diện, chu vi, độ ô van, độ lệch của hình dạng, dạng hình học của biên dạng, và các đặc tính đàn hồi được thu nhận dưới dạng kết quả quét cùng vật thể bằng một lực khác được tác động vào và đo một môđun khác giữa kích cỡ ban đầu và kích cỡ cuối cùng của vật thể biến dạng trong các giới hạn của một mặt cắt. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp xây dựng mô hình ba chiều của bề mặt trong của các vật thể rỗng và thiết bị đo hình dạng, kích cỡ và các đặc tính đàn hồi của bề mặt trong của các vật thể rỗng và xây dựng mô hình ba chiều của bề mặt trong của các vật thể rỗng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp đo và phương pháp đo, có thể được sử dụng trong ngành công nghiệp giày, cụ thể là trong thiết bị xác định kích cỡ của nhiều loại giày khác nhau, từ giày ông đến dép.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các phương pháp và thiết bị có thể được sử dụng trong ngành công nghiệp giày, quần áo và ngành công nghiệp đồ dệt kim khi đo, chế tạo, thiết kế, đánh giá chất lượng của các giày (bao gồm giải phẫu/chính hình), quần áo và mũ, cũng như các sản phẩm mà cần phải thực sự vừa với cơ thể người, như các đế trong chính hình, các bộ phận chính hình, các bộ phận giả. Chúng có thể được sử dụng trong cuộc sống hàng ngày, trong ngành thương mại khi đưa vào thị trường, bán và mua từ xa các giày, các sản phẩm quần áo, mũ mà vừa với các đặc trưng cơ thể đặc biệt thực tế của khách hàng.

Các phương pháp và thiết bị này cũng có thể được sử dụng khi đo các đối tượng có thành mỏng khác: các ống, các ống si phông, các bình chứa, các rãnh có hình dạng bất kỳ, và các loại khác. Thiết bị này có thể đo các thông số sau đây: chu vi thiết diện, chu vi, độ ô van, độ lệch của hình dạng, dạng hình học của biên dạng.

Đã biết đến thiết bị xác định bề mặt trong của giày, nguyên tắc vận hành của nó được trên cơ sở thực tế rằng trên đầu dò, vốn được nối cứng với camera, phần tử cảm biến được bố trí sao cho tiếp xúc với bề mặt cần được đo, và camera được dẫn hướng bởi ảnh 2D của các dấu nằm bên ngoài đối tượng, ảnh này có thể thay đổi được so với camera. Và mô hình mẫu 3D được xây dựng bằng chương trình [US20100238271 A1, ngày 23 tháng 09 năm 2010].

Các nhược điểm của thiết bị đã biết là sự có mặt của chỉ một đầu dò cảm biến; yêu cầu phải tự đi trên toàn bộ bề mặt; độ lệch của các kết quả đo do độ lớn khác nhau của áp lực của đầu dò; cường độ lao động và thời gian đo.

Đã biết đến phương pháp để dò hình dạng ba chiều của các khoảng trống bên trong, như các giày, các ống bằng phương pháp quang học, và thiết bị để thực hiện phương pháp này [US 2005/0168756 A1, ngày 04 tháng 08 năm 2005].

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến phương pháp dò quang học hình dạng ba chiều của các khoảng trống bên trong và các thiết bị để thực hiện phương pháp này. Nguyên tắc vận hành của nguyên mẫu đó là vật liệu ôm sát với vạch dấu được gắn chặt vào thành trong của khoảng trống. Camera được chứa bên trong và chụp các chuỗi ảnh xếp chồng. Các ảnh này được xử lý bằng phương pháp đo ảnh và mô hình mẫu 3D của bề mặt trong được tiếp nhận.

Nhược điểm của cách tiếp cận này là cần phải gắn chặt vật liệu vạch dấu trên toàn bộ bề mặt cần được đo, điều này là rất khó vì cần phải trang bị phương tiện dính và sau đó loại bỏ chúng. Ngoài ra, hình dạng đúng của vật thể cần được đo có thể bị méo nếu vật liệu không đặc.

Kết quả kỹ thuật của phương pháp đo hình dạng, kích cỡ và các đặc tính đàn hồi của bề mặt trong của các vật thể rỗng là để cải thiện độ chính xác, để giảm cường độ dao động và thời gian đo.

Kết quả kỹ thuật nêu trên được đạt được bằng cách sử dụng phương pháp đo hình dạng, kích cỡ và các đặc tính đàn hồi của bề mặt trong của các vật thể rỗng trong đó, khi thiết bị được lắp vào vật thể cần được đo, camera, thông qua các bộ chỉ báo được bố trí trên các đầu dò mà tạo ra trạng thái ứng suất đồng đều trên bề mặt cần được đo, tiếp nhận dữ liệu không gian so với băng vạch dấu phẳng, nhờ đó mô hình ba chiều của khoảng trống bên trong của vật thể được xây dựng, kích cỡ của chúng được tiếp nhận dưới dạng kết quả đo mô hình ba chiều khôi phục lại, và các đặc tính đàn hồi được thu nhận dưới dạng kết quả quét cùng vật thể bằng một lực khác nhau và đo mô đun khác nhau giữa kích cỡ ban đầu và kích cỡ cuối cùng của phần thân biến dạng.

Phương pháp này đề xuất sự kết hợp của phương pháp đo tiếp xúc và không tiếp xúc các đối tượng 3D. Thiết bị này cho phép tiếp nhận mô hình số ba chiều của vật thể bằng cách thu thập dữ liệu về hình dạng và kích cỡ của nó. Ảnh camera được sử dụng để tách dữ liệu 3D (thông tin thu thập về kích cỡ và hình dạng của bề mặt trong phạm vi quan sát của nó). Kết quả là, mây hình học của các điểm của bề mặt của đối tượng được tiếp nhận.

Sự cải thiện độ chính xác được đạt được, trong số đó, đồng thời, mặt cắt của đối tượng dạng ống đàn hồi tự phục hồi dưới tác động của ứng suất giãn nở cơ học gây ra bởi các đầu dò của thiết bị.

Để tạo ra hình dạng đúng cho vật thể đàn hồi, bề mặt này được làm giãn nở đều trong các giới hạn của mặt cắt cần được đo bằng hệ thống của các đầu dò đàn hồi.

Để lắp ban đầu một cách êm thiết bị vào vật thể cần được đo, cơ cấu co và kéo dài các đầu dò được sử dụng.

Các đầu dò ở trong trạng thái ứng suất kề sát với bề mặt cần được đo, sao cho trong trường hợp đàn hồi của vật liệu cần được đo nó sẽ phục hồi về hình dạng ban đầu, nhờ đó tăng độ chính xác của các phép đo.

Ngược lại với nguyên mẫu, chúng tôi đề xuất sử dụng vật liệu vạch dấu chỉ ở một bên. Việc tạo mô hình mẫu 3D của bề mặt trong trường hợp của chúng tôi không được quy cho các ảnh của vật thể cần được đo, mà được quy cho các ảnh của các vị trí của các bộ chỉ báo trên các đầu dò so với băng vạch dấu phẳng. Ngoài ra, các đầu dò ở bên trong khoảng trống cần được đo trong trạng thái ứng suất và căng đều vật liệu của đối tượng, điều này cho phép đo hình dạng ban đầu, không biến dạng của nó.

Các kết quả đo được đưa ra ở dạng đám mây của các điểm, mà tạo ra tệp CAD (obj).

Cơ cấu của thiết bị được trang bị các đầu dò để đo.

Việc đọc các tọa độ trục ba chiều diễn ra trong khi chúng đang di chuyển dọc theo bề mặt trong của đối tượng. Thiết bị này được trang bị máy quay video hoặc camera chụp ảnh, sẽ cho phép tiếp nhận thông tin về vị trí chính xác của đầu mút của đầu dò quét theo thời gian thực trên ba mặt phẳng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện thiết bị ở vị trí xác định hình dạng và kích cỡ của giày.

Fig.2 thể hiện ảnh camera, trên đó băng vạch dấu phẳng và các bộ chỉ báo có thể được nhìn thấy rõ ràng.

Fig.3 thể hiện các đám mây của các điểm.

Fig.4 thể hiện các chi tiết của thiết bị đề xuất.

Fig.5 thể hiện băng vạch dấu phẳng.

Fig.6 thể hiện ảnh của băng vạch dấu phẳng.

Fig.7 thể hiện đầu dò.

Fig.8 thể hiện phép đo, bằng thiết bị, phần đầu ngón chân của giày.

Fig.9 thể hiện phép đo, bằng thiết bị, phần sau của giày.

Fig.10 thể hiện, trên mặt cắt ngang của giày, phép đo, bằng thiết bị, phần giữa của giày.

Fig.11 thể hiện, trong giày có phần trên trong suốt, vị trí của các đầu dò của thiết bị khi đo phần ngón chân.

Fig.12 và Fig.13 thể hiện rằng lĩnh vực áp dụng không bị giới hạn ở các giày, và thiết bị nêu trên có thể đo các bề mặt trong của quần áo (các tay áo) cũng như các đối tượng kỹ thuật, ví dụ, các ống.

Fig.14 thể hiện phép đo của đàn hồi của tay áo bằng ứng suất cao.

Fig.15 thể hiện phép đo của đàn hồi của tay áo bằng ứng suất thấp.

Fig.16 và Fig.17 thể hiện ảnh camera khi đo đàn hồi của tay áo.

Fig.18 thể hiện ảnh camera, trên đó đường may của áo sơ mi có thể được nhìn thấy.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện thiết bị ở một vị trí xác định hình dạng và kích cỡ của giày.

Kết quả kỹ thuật của phương pháp xây dựng mô hình ba chiều của bề mặt trong của các vật thể rỗng là để tăng độ chính xác, để giảm cường độ lao động và thời gian đo.

Đạt được điều này, bằng cách sử dụng phương pháp trong đó, khi thiết bị được lắp vào vật thể cần được đo, camera, thông qua các bộ chỉ báo được bố trí trên các đầu dò mà tạo ra trạng thái ứng suất đồng đều trên bề mặt cần được đo, tiếp nhận dữ liệu không gian so với băng vạch dấu phẳng, nhờ đó mô hình ba chiều của khoảng trống bên trong của vật thể được xây dựng, kích cỡ của chúng được tiếp nhận dưới dạng kết quả đo mô hình ba chiều khôi phục lại, và các đặc tính đàn hồi được thu nhận dưới dạng kết quả quét cùng

vật thể bằng một lực khác và đo một môđun khác giữa kích cỡ ban đầu và kích cỡ cuối cùng của phần thân biến dạng.

Khi lắp thiết bị vào vật thể cần được đo, các ảnh được ghi từ camera. Trong quá trình xử lý thêm cho mỗi ảnh, vị trí của các bộ chỉ báo của các đầu dò và của các mảnh ảnh của băng vạch dấu phẳng được xác định. Fig.2 thể hiện ảnh camera, trên đó băng vạch dấu phẳng và các bộ chỉ báo có thể được nhìn thấy rõ ràng, mà trên cơ sở thông tin đã tiếp nhận, sẽ cho phép xử lý các ảnh bằng phần mềm phần mềm và thu được các tọa độ của các điểm của vật thể cần được đo.

Trên ảnh của các bộ chỉ báo của các đầu dò, việc tìm kiếm dải màu xanh lơ G của định dạng ảnh RGB (đỏ, xanh lơ, xanh lam) được thực hiện. Việc tìm kiếm này được thực hiện trong hai giai đoạn. Trước tiên, bằng cách quét đầy đủ, các điểm ảnh màu xanh lơ được nhớ. Sau đó, trong số chúng, bằng phương pháp Monte-Carlo, việc tìm kiếm được thực hiện đối với các khu vực dạng hình tròn (5 điểm ảnh trong bán kính với kích thước ảnh 640x480 điểm ảnh) bao gồm số lượng lớn nhất của các điểm ảnh xanh lơ. Sau khi tìm thấy bộ chỉ báo thứ nhất, các điểm ảnh xanh lơ thuộc về nó được loại bỏ khỏi ảnh chính và việc tìm kiếm bộ chỉ báo tiếp theo được thực hiện. Sau khi không thể tìm thấy vùng hình tròn khác điền đầy bằng các điểm ảnh xanh lơ, kết luận về số lượng các bộ chỉ báo trong phạm vi quan sát được vẽ.

Việc ghi video được dừng khi số lượng các bộ chỉ báo trong phạm vi quan sát giảm đáng kể (cụ thể là, từ 8 về 3), vốn có nghĩa là sự làm thẳng các đầu dò khi thiết bị thoát ra khỏi khoang cần được đo.

Trên mỗi ảnh, các bộ chỉ báo của các đầu dò cho phép thu được thông tin về mặt cắt của bề mặt trong.

Trình tự của các ảnh cho phép tiếp nhận các mặt cắt của bề mặt trong - đám đám mây của các điểm. Để kết hợp các mặt cắt với nhau, băng vạch dấu phẳng được sử dụng, cho phép thiết lập vị trí của mỗi mặt cắt đã đo trong khoảng trống với độ chính xác cao.

Do các bộ chỉ báo cách xa với các đầu của các đầu dò, sự hiệu chỉnh sơ bộ được thực hiện, cho phép phối hợp khoảng cách của bộ chỉ báo trong các điểm ảnh từ tâm quang học của ảnh với góc thực giữa trục của camera và điểm tiếp xúc của đầu phát hiện trên bề mặt trong.

Ảnh trên băng dầu là sự kết hợp ngẫu nhiên của các hình chữ nhật và các hình elip đen và trắng. Sự phân bố của các hình vẽ bởi kích cỡ được chọn theo cách sao cho các mảnh nhỏ của ảnh là độc nhất và không lặp lại trên cùng băng dầu. Yêu cầu về sự độc nhất cần phải được đáp ứng trong phạm vi rộng của các khoảng cách đặc tính: đối với các mảnh có kích cỡ khác nhau (cụ thể là, các mảnh vuông từ $2 \times 2 \text{ mm}^2$ đến $20 \times 20 \text{ mm}^2$).

Do các đầu dò có chiều rộng nhất định, chúng phủ phần lớn ảnh của băng vạch dầu phẳng. Do đó, để xác định vị trí của thiết bị, các mảnh của ảnh của băng vạch dầu được sử dụng vốn được bao kín giữa các đầu dò (cụ thể là, khi đo phần trước của giày) hoặc giữa các đầu của các đầu dò (cụ thể là, khi đo phần sau của giày).

Để tìm kiếm các mảnh của ảnh của băng dầu, phương pháp Monte-Carlo với các phạm vi thu hẹp được sử dụng, cho phép xác định các tọa độ x_ϕ , y_ϕ của mảnh theo hệ tọa độ của băng dầu, kích thước của mảnh có dạng hình vuông a_ϕ , và liên kết các tham số này với các tham số của mảnh trong ảnh đến từ camera: các tọa độ x , y , và các tham số hình thang, thể hiện mảnh hình vuông bị méo khi quan sát ở một góc (sự chênh lệch giữa mép trên và dưới, độ lệch theo phương ngang của mép trên so với mép dưới, góc quay hình thang nói chung). Là tiêu chí để kết hợp các mảnh của các ảnh, tổng của các hình vuông của các chênh lệch mật độ của các điểm ảnh tương ứng được sử dụng.

Đối với mỗi khung, việc tìm kiếm ba mảnh dạng hình vuông của ảnh của băng dầu được thực hiện: mảnh chính, và các mảnh có các vết lõm hướng lên và sang bên phải so với mảnh chính. Theo các tọa độ x_ϕ , y_ϕ của ba mảnh trên băng vạch dầu phẳng, ba tọa độ của tâm quang học của camera x_3 , y_3 , z_3 và các góc định hướng của trục quang học của camera α_3 , β_3 , γ_3 được tính toán. Sáu tham số cuối cho phép xác định một cách rõ ràng và với độ chính xác cao vị trí của các đầu của các đầu dò trong khoảng trống và bổ sung các điểm tiếp nhận cho khung này vào đám mây chung của các điểm tương ứng với hình dạng của bề mặt trong của vật thể cần được đo (Fig.3).

Kết quả kỹ thuật của việc sử dụng thiết bị đo hình dạng, kích cỡ và các đặc tính đàn hồi của bề mặt trong của các vật thể rỗng, cũng như để xây dựng mô hình ba chiều của bề mặt trong của các vật thể rỗng là cải thiện độ chính xác, giảm cường độ lao động và thời gian đo.

Kết quả kỹ thuật nêu trên được đạt được bằng cách sử dụng thiết bị bao gồm thân, camera được lắp trong đó, hai hoặc nhiều đầu dò với các bộ chỉ báo, cũng như băng vạch dấu phẳng.

Fig.4 thể hiện thân 1, trục 2, cụm ống kính 3, chìa khóa 4, tay cầm 5, đầu dò 6 với bộ chỉ báo 7, các nửa vòng khóa 8 và cổ định 9, ống kính 10, camera 11 được nối với máy tính toán. Trong thiết bị này, có cơ cấu cho phép cổ định góc mở của các đầu dò đàn hồi để phục hồi hình dạng của các bề mặt đàn hồi cần được đo.

Băng vạch dấu phẳng ở dạng đế trong để đo giày, băng này được dự tính toán để định vị của ảnh tiếp nhận từ camera, được thể hiện trong khoảng trống trên Fig.5.

Ảnh cho băng vạch dấu phẳng, ảnh này được tạo ra bằng sự kết hợp ngẫu nhiên của các hình chữ nhật và các hình elip đen và trắng có kích cỡ khác nhau, được thể hiện trên Fig.6.

Đầu dò được thể hiện trên Fig.7 có hình dạng phức tạp bao gồm cán mà sự chuyển động của tay cầm được truyền vào đó, các trục nằm trong các giá của thân mà các giá sẽ quay so với nó, cán dạng lõi nằm ở bên trục, điểm bắt đầu của nó là mềm để tạo ra lực ép khi kéo dài các đầu dò, và ở điểm cuối, có phần bo tròn để ngăn không cho làm mòn vật liệu và để tạo ra sự tiếp xúc tốt hơn, trên phần đặc của cán, có bố trí một hoặc nhiều phần nhô cho các bộ chỉ báo, vị trí của chúng trong không gian ba chiều được giám sát bởi camera lắp trong cơ cấu.

Phần mềm cho phép biến đổi đám đám mây của các điểm đã chụp thành mô hình ba chiều của bề mặt trong đã đo.

Thiết bị này hoạt động như sau. Bằng cách di chuyển tay cầm 5 theo hướng đối diện với ống kính 10, các cán của các đầu dò 6 di chuyển trong các khe của cụm ống kính 3 giảm góc mở của các đầu dò cho đến khi chúng chạm vào nhau. Đồng thời, khóa 4, do các đặc tính đàn hồi, ở trong trạng thái ứng suất trên bề mặt của thân 1. Ở vị trí thu lại của các đầu dò 6, thiết bị được đặt bên trong vật thể cần được đo. Bằng cách di chuyển tay cầm 5 theo hướng của ống kính 10, các đầu dò 6 được mở bằng lực cần thiết, xác định bởi khe trong thân 1 mà khóa 4 khớp sập đúng vị trí vào đó, ngăn chặn sự cong của các đầu dò khi loại bỏ lực khỏi tay cầm. Camera 11 được bật để ghi và truyền vị trí của các bộ chỉ báo 7 so với băng dấu đến máy tính toán. Bằng tay cầm 5, thiết bị được tháo khỏi

vật thể cần được đo, trong đó các đầu dò 6, do ứng suất được tác động vào chúng, sẽ kề sát với bề mặt cần được đo. Sau khi chụp các ảnh của các phép đo, camera được tắt. Máy tính toán biến đổi thông tin đã tiếp nhận thành mô hình mẫu 3D của bề mặt trong đã đo.

Fig.8, Fig.9, Fig.10 thể hiện vị trí của thiết bị khi di chuyển dọc theo bề mặt trong của vật thể cần được đo (giày). Fig.8 thể hiện phép đo, bằng thiết bị, phần đầu ngón chân của giày. Fig.9 thể hiện phép đo, bằng thiết bị, phần sau của giày. Để thể hiện vị trí của thiết bị bên trong giày, đường cắt dọc của giày đã được tạo. Fig.10 thể hiện, trên mặt cắt ngang của giày, phép đo, bằng thiết bị, phần giữa của giày. Fig.11 thể hiện, trong giày có phần trên trong suốt, vị trí của các đầu dò của thiết bị khi đo phần ngón chân. Trên hình vẽ này, có thể thấy rằng ở tất cả các vị trí, các đầu dò có các bộ chỉ báo kề sát với bề mặt trong của giày.

Fig.12 và Fig.13 thể hiện rằng lĩnh vực áp dụng không bị giới hạn ở các giày, và thiết bị này có thể đo các bề mặt trong của quần áo (các tay áo) cũng như các đối tượng kỹ thuật, ví dụ, các ống.

Thiết bị này có khả năng cố định các đầu dò ở một vài vị trí, ít nhất ở ba: các cánh tay đóng, mở một nửa, mở hoàn toàn (góc bằng 100°). Điều này cho phép mở các đầu dò bằng lực cần thiết. Nếu cùng vật thể làm bằng vật liệu đàn hồi được đo bằng một lực khác, các đặc tính đàn hồi của nó có thể được xác định dễ dàng, cụ thể là độ lớn của sự biến dạng tuyệt đối bằng môđun khác nhau giữa kích thước ban đầu và cuối cùng của phần thân biến dạng. Do đó, bằng thiết bị này, sẽ có thể đo các đặc tính kéo căng đàn hồi của các loại khác nhau của da, vải và các vật liệu khác. Fig.14 và Fig.15 thể hiện phép đo độ đàn hồi của tay áo. Trên Fig.14, bằng ứng suất cao, trên Fig.15, bằng ứng suất thấp. Fig.16 và Fig.17 thể hiện ảnh camera khi đo đàn hồi của tay áo. Trên Fig.16 và Fig.17, có thể thấy rằng mặt cắt được tạo ra bởi các điểm của các bộ chỉ báo trên Fig.16 lớn hơn vùng trên Fig.17.

Thiết bị này cũng cho phép điều chỉnh chất lượng của bề mặt và dò các lỗi mà chỉ nhìn thấy được khi kéo căng vật liệu đàn hồi. Fig.18 thể hiện ảnh camera, trên đó đường may của áo sơ mi có thể được thấy. Khi lắp thiết bị này vào tay áo, vải được kéo căng, và đường may được kéo căng, trong đó tất cả các lỗi có thể được điều chỉnh qua camera.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp đo hình dạng, kích cỡ và các đặc tính đàn hồi của bề mặt trong của các vật thể rỗng bao gồm các bước sau: thiết bị được lắp và di chuyển vào vật thể cần được đo, camera, mà thông qua các bộ chỉ báo được bố trí trên hai hoặc nhiều đầu dò mềm mà tạo ra trạng thái ứng suất đồng đều trên bề mặt cần được đo, tiếp nhận dữ liệu không gian so với băng vạch dấu phẳng, trong đó ảnh độc nhất được tác động vào băng vạch dấu phẳng, nhờ đó mô hình ba chiều của khoảng trống bên trong của vật thể được xây dựng, kích cỡ của chúng được tiếp nhận dưới dạng kết quả đo mô hình ba chiều này, trong đó các thông số của kích cỡ bao gồm chu vi thiết diện, chu vi, độ ô van, độ lệch của hình dạng, dạng hình học của biên dạng, và các đặc tính đàn hồi được thu nhận dưới dạng kết quả quét cùng vật thể bằng một lực khác được tác động vào và đo một mô đun khác giữa kích cỡ ban đầu và kích cỡ cuối cùng của vật thể biến dạng trong các giới hạn của một mặt cắt.

2. Phương pháp xây dựng mô hình ba chiều của bề mặt trong của các vật thể rỗng, phương pháp này bao gồm các bước: phát hiện vị trí của các bộ chỉ báo của các đầu dò mềm trên các khung ảnh video, tính toán vị trí của các điểm và của toàn bộ các điểm tiếp xúc của các đầu dò với bề mặt bằng thuật toán và thu nhận tập hợp các mặt cắt hiện tại của bề mặt trong ở dạng tập hợp các điểm; phát hiện trên các chi tiết của các khung ảnh video của băng vạch dấu phẳng, trong đó ảnh độc nhất được tác động vào băng vạch dấu phẳng, xác định các tọa độ hiện tại và hướng góc của thiết bị so với băng vạch dấu phẳng, và liên kết mặt cắt hiện tại của bề mặt với hệ tọa độ thông thường; kết hợp các mặt cắt thu được đối với chuỗi các khung, và tiếp nhận mô hình ba chiều của bề mặt trong ở dạng đám mây của các điểm.

3. Thiết bị đo hình dạng, kích cỡ và các đặc tính đàn hồi của bề mặt trong của các vật thể rỗng và xây dựng mô hình ba chiều của bề mặt trong của các vật thể rỗng, thiết bị này bao gồm thân, camera được lắp trong đó và được nối với máy tính toán, hai hoặc nhiều đầu dò mềm với các bộ chỉ báo, và băng vạch dấu phẳng, trong đó các đầu dò được lắp trên thân với camera được lắp trong đó; trong đó camera thông qua các bộ chỉ báo tiếp nhận dữ liệu không gian so với băng vạch dấu phẳng; và nhờ dữ liệu không gian này mô hình ba chiều của khoảng trống bên trong của vật thể được xây dựng

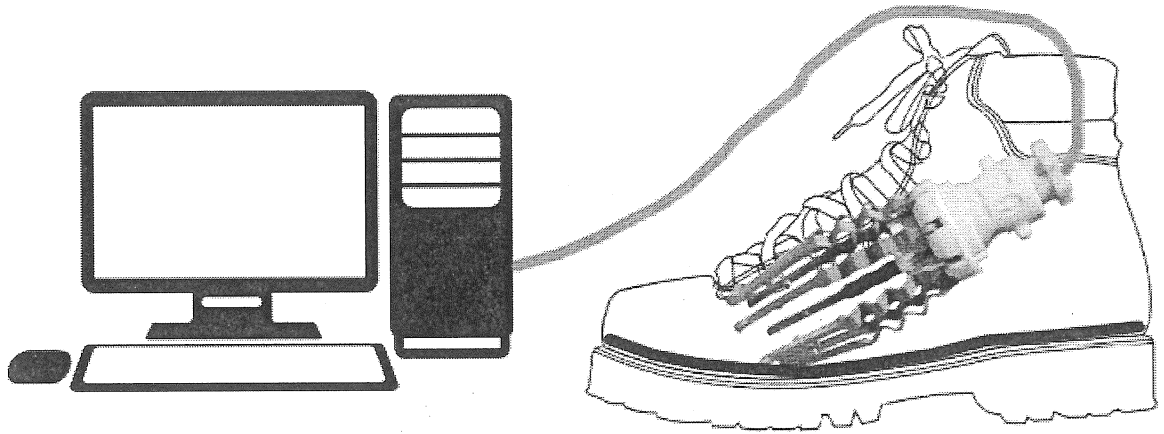
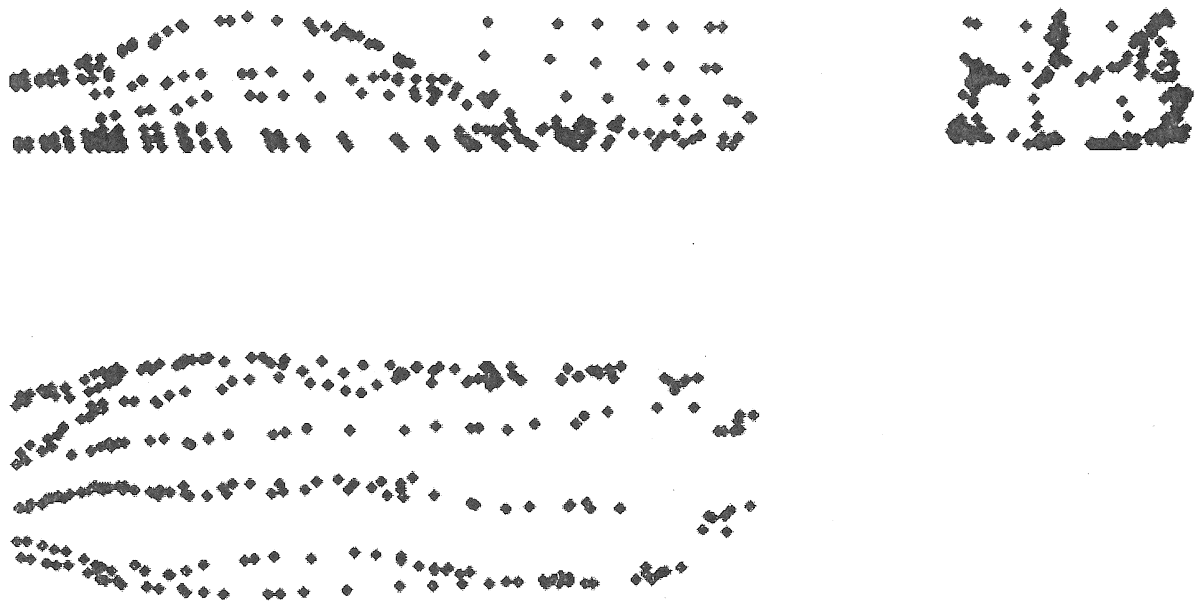
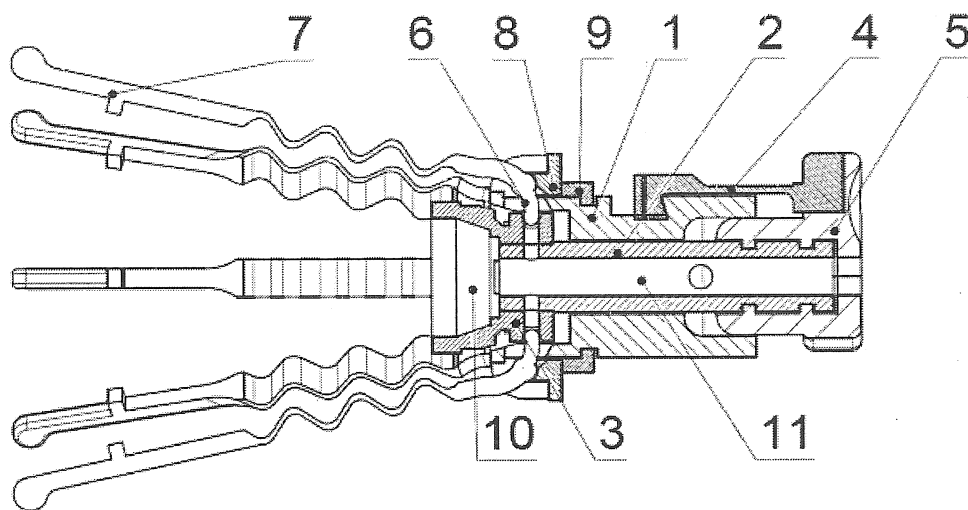


Fig.1



Fig.2

**Fig.3****Fig.4**

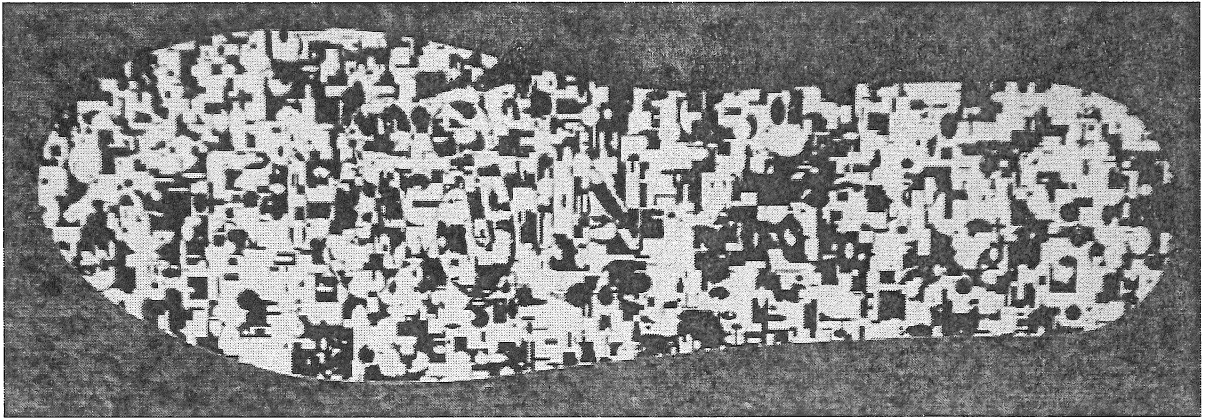


Fig.5

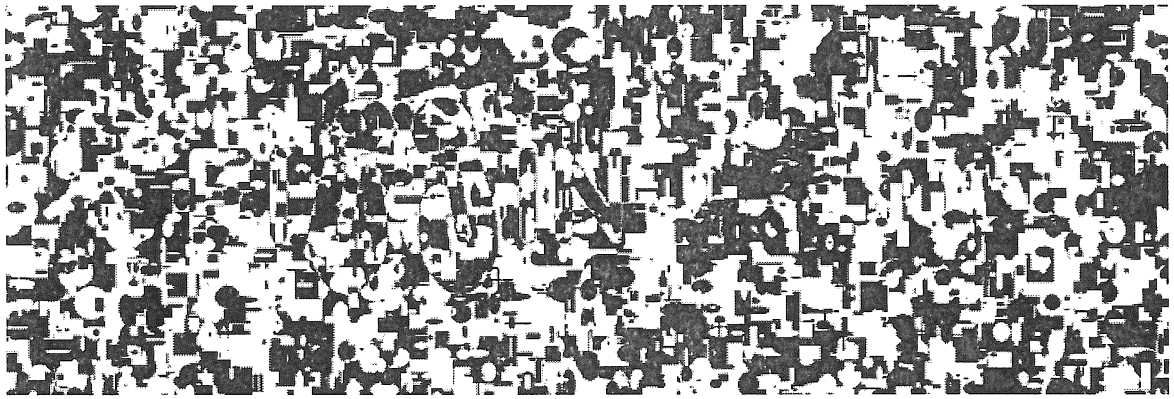


Fig.6

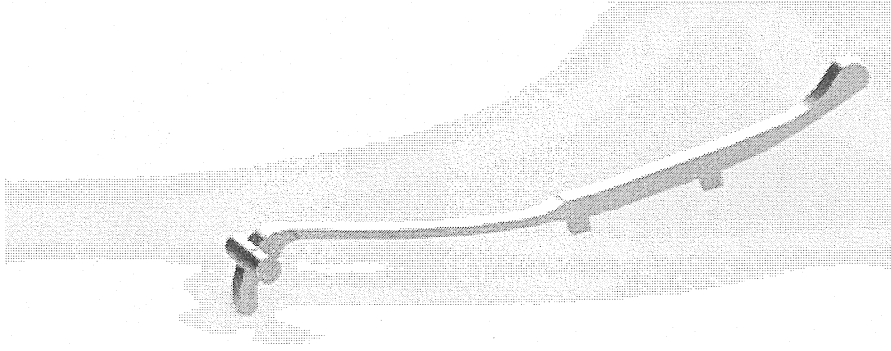


Fig.7

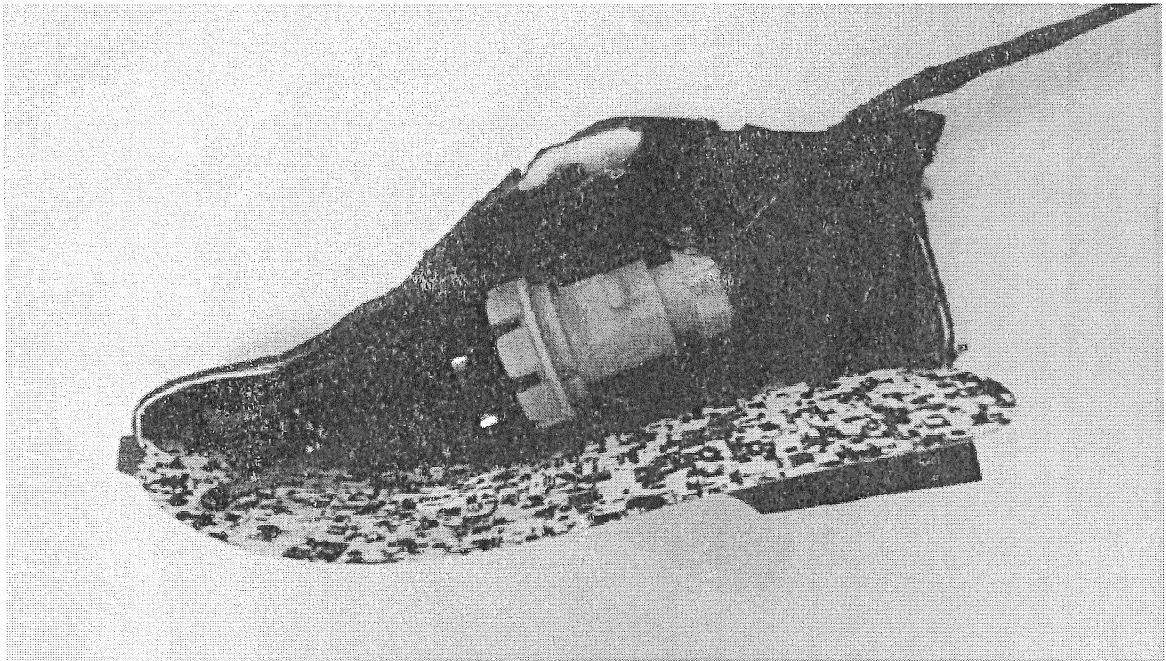


Fig.8

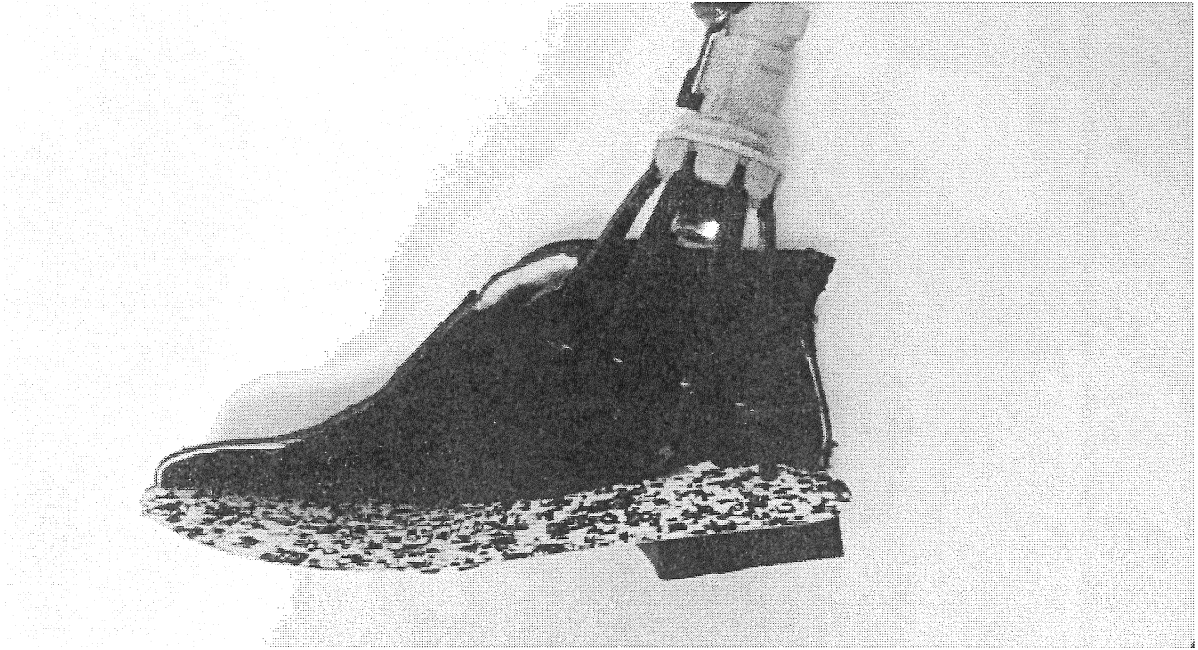


Fig.9



Fig.10

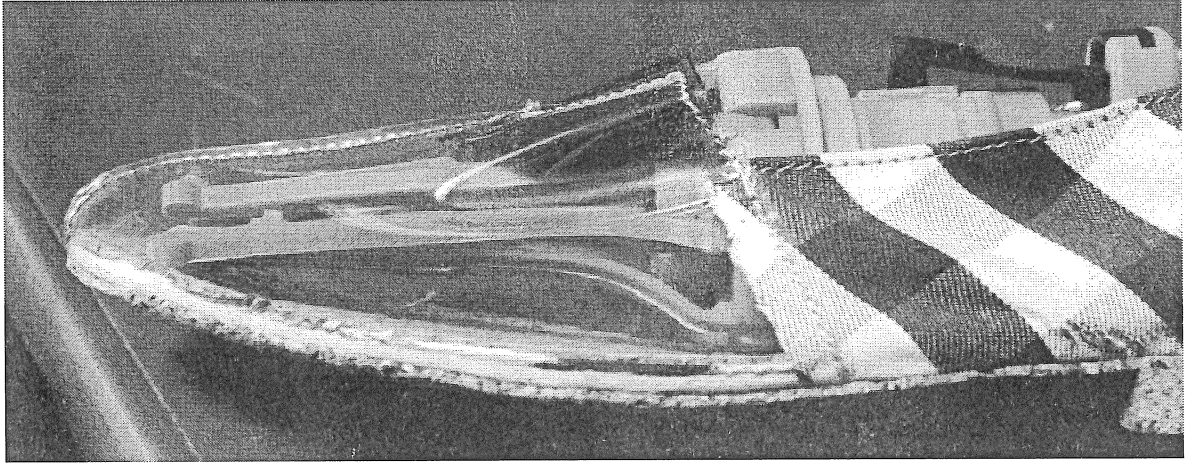


Fig.11

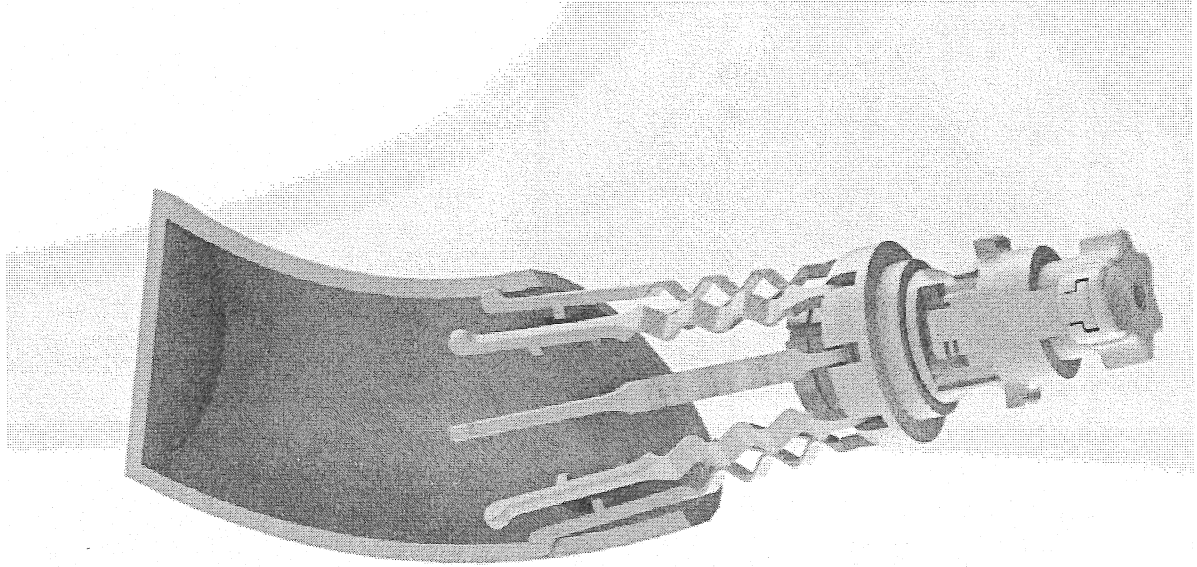


Fig.12

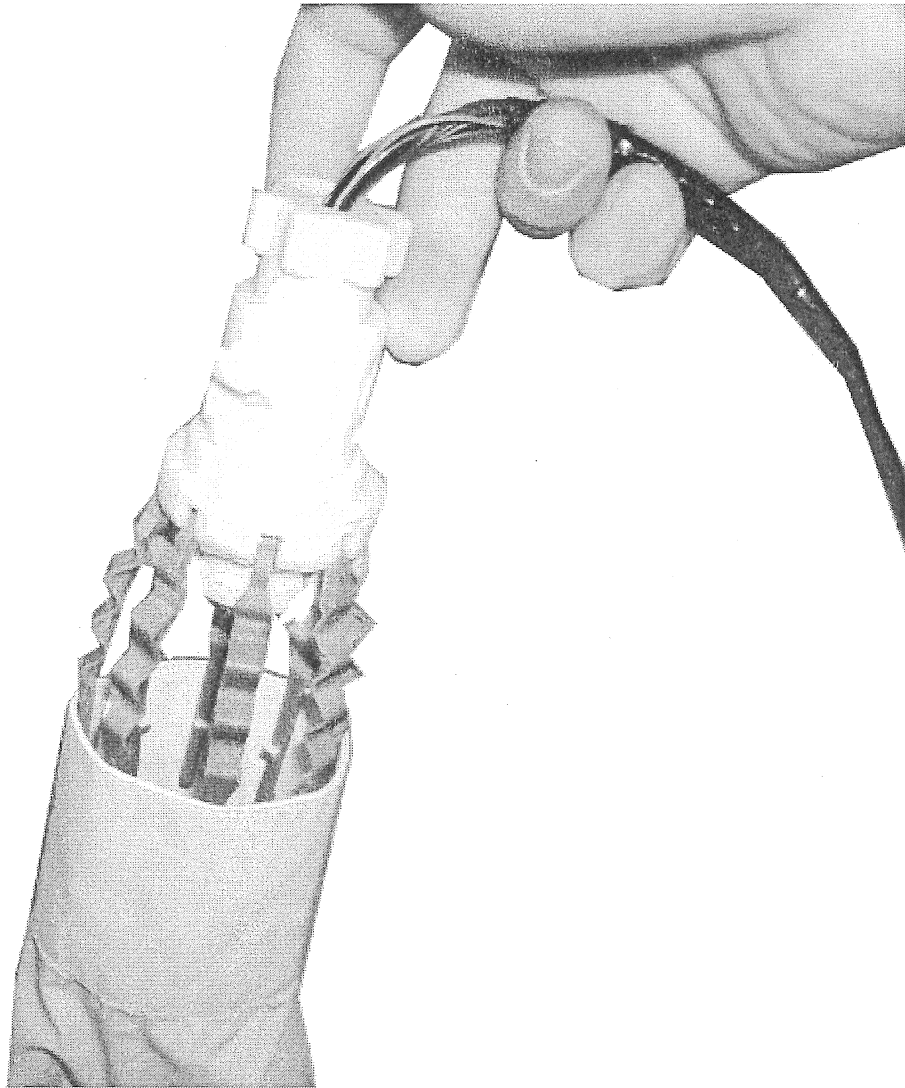


Fig.13

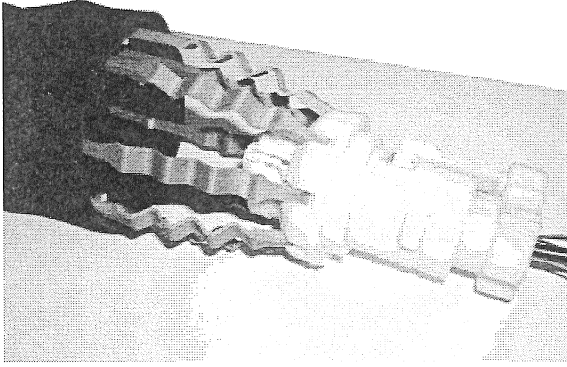


Fig.14

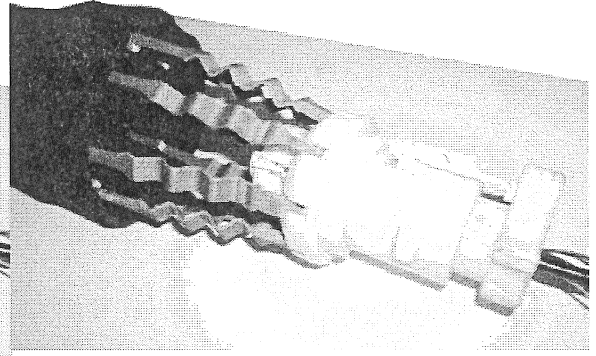


Fig.15

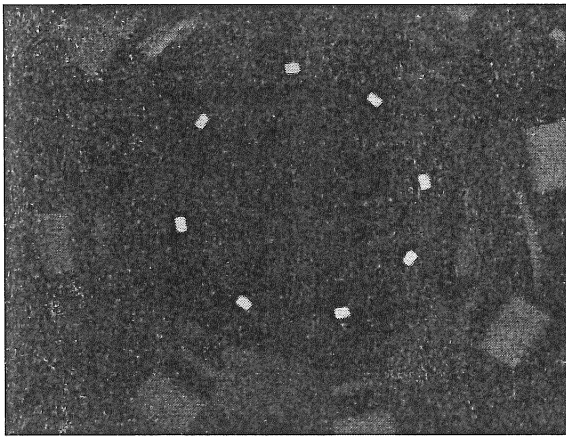


Fig.16

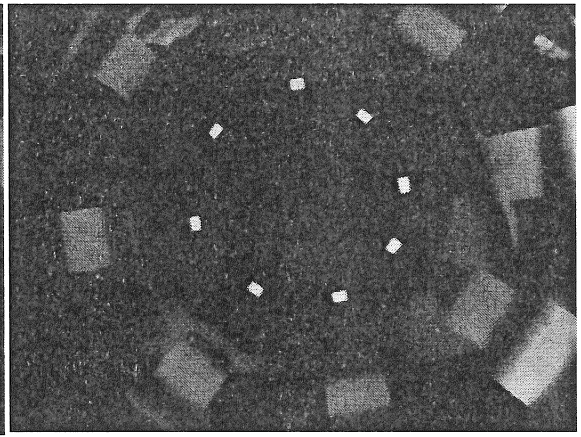


Fig.17

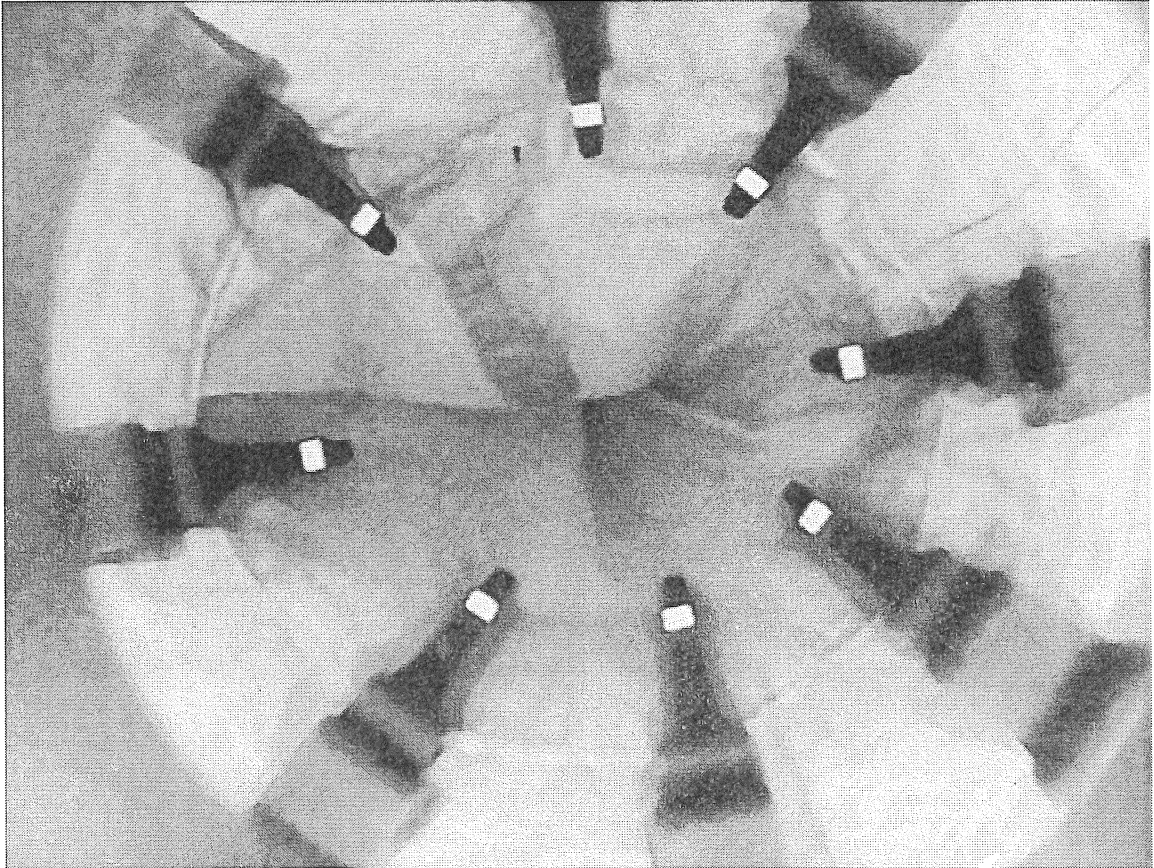


Fig.18