



(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)



1-0036438

(51)<sup>7</sup> A61K 49/06; G01R 33/34; A61B 5/055 (13) B

(21) 1-2019-05011

(22) 08/03/2018

(86) PCT/KR2018/002757 08/03/2018

(87) WO2018/164502 13/09/2018

(30) 10-2017-0030077 09/03/2017 KR; 10-2017-0060364 16/05/2017 KR

(45) 25/07/2023 424

(43) 25/02/2020 383A

(73) BAEK, Jung-Eun (KR)

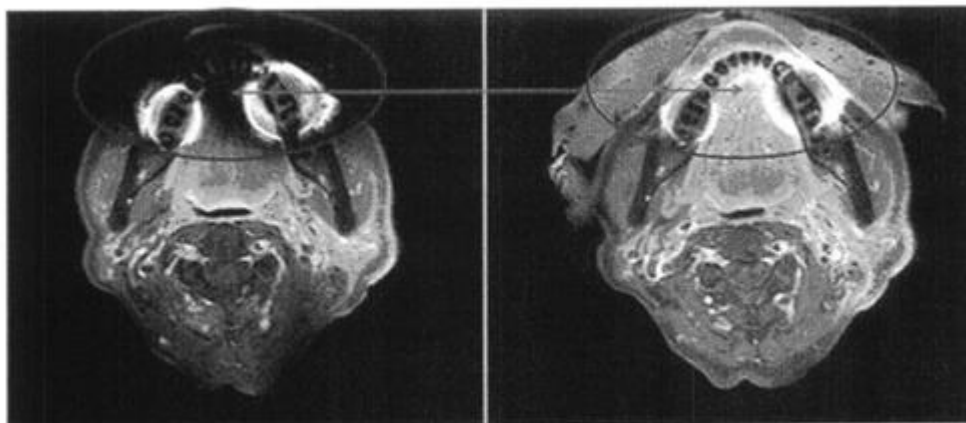
102-607, 66, Ichon-ro 2ga-gil, Yongsan-gu, Seoul 04374, Republic of Korea

(72) PARK, Kyung Seok (KR).

(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) MIẾNG ĐỆM KHÔNG XÂM LẤN, CUỘN TÍN HIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP LOẠI BỎ NHIỀU KHỎI HÌNH ẢNH CHỤP CỘNG HƯỞNG TỪ

(57) Sáng chế đề cập đến miếng đệm không xâm lấn và cuộn tín hiệu cho thiết bị MRI có gắn miếng đệm này. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến phương pháp loại bỏ nhiễu khỏi hình ảnh MRI sử dụng miếng đệm. Sáng chế có ưu điểm là tạo ra tín hiệu cao một cách tự nhiên thông qua trao đổi năng lượng gián tiếp do sự từ hóa của liên kết hydro, và kích hoạt hình ảnh mô không thể được thể hiện thành hình ảnh do nhiễu tạo ra bởi kim loại. Ngoài ra, chế phẩm theo sáng chế có thể được áp dụng bằng phương pháp không xâm lấn không giống như chất tương phản MRI, và do đó không gây ra tác dụng phụ trong cơ thể người, và chế phẩm không độc hại và do đó an toàn. Ngoài ra, chế phẩm được sử dụng theo cách bao phủ khu vực cần chẩn đoán hoặc được gắn vào thiết bị MRI, và do đó hiệu quả trong việc cải thiện phạm vi tương đối rộng của hình ảnh, và thu được thông tin hình ảnh chính xác hơn so với việc khôi phục hình ảnh bị biến dạng bởi chương trình. Đồng thời, chế phẩm theo sáng chế dự kiến sẽ dễ dàng được thương mại hóa trong các công ty vì chi phí cần thiết để sản xuất chế phẩm thấp.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến miếng đệm không xâm lấn và cuộn tín hiệu, trong đó miếng đệm bao gồm chế phẩm bao gồm hợp chất có nhóm chức có khả năng tạo liên kết hydro. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến phương pháp loại bỏ nhiễu khỏi hình ảnh chụp cộng hưởng từ MRI (Magnetic resonance imaging – MRI) sử dụng miếng đệm này.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Chất tương phản dùng trong chụp ảnh cộng hưởng từ MRI thông thường được tiêm vào cơ thể của người bằng phương pháp xâm lấn để tăng cường tín hiệu theo sự cộng hưởng của hạt nhân của nguyên tử hydro trong cơ thể, và do đó thu được hình ảnh rõ ràng hơn về phần cốt lõi của cơ thể. Tuy nhiên, tiêm chất tương phản bằng phương pháp xâm lấn, ví dụ, tiêm tĩnh mạch, gây ra các triệu chứng nhẹ không cần điều trị đặc biệt như nôn mửa, đau bụng, tiêu chảy, huyết áp cao, đau đầu, sốt, ớn lạnh, ho, nghẹt mũi, v.v, và cũng có tác dụng phụ nghiêm trọng như chóng mặt, huyết áp thấp, nhịp tim chậm, nổi mề đay toàn thân, phù mạch, khó thở, viêm da xơ hóa thận, chứng xơ hóa hệ thống thận (nephrogenic systemic fibrosis - NSF), v.v, và nếu có vật liệu ảnh hưởng đến từ trường, chẳng hạn như cấy ghép kim loại vào trong cơ thể, có hạn chế ở chỗ nhiễu tạo ra trong ảnh không được loại bỏ.

Ngoài ra, kỹ thuật loại bỏ nhiễu do sự cấy ghép kim loại được gắn vào trong cơ thể, không thể được giải quyết bằng chất tương phản, chủ yếu là ước tính và bù phần bị lỗi của hình ảnh sử dụng thuật toán máy tính, và kỹ thuật này có vấn đề về sai số và phân tán tạo không đủ rộng. Để giải quyết vấn đề được mô tả ở trên, trong khi nhiều nghiên cứu đang tiến hành để giải quyết nhiễu vật liệu kim loại và hình ảnh bị bóp méo không đồng nhất, được tạo ra trong quá trình thu hình ảnh cơ thể của người, chẳng hạn mô bình thường và mô bệnh được phân biệt rõ ràng bằng hình ảnh MRI (Patent Hàn Quốc số 10-1262479), có ít nghiên cứu về công nghệ nâng cao hình ảnh có thể cải thiện cả hạn chế của sự nâng cao hình ảnh bằng phần mềm và tác dụng phụ

của chất tương phản được tạo ra trong cơ thể. Cụ thể là, không có công nghệ sử dụng chế phẩm không xâm lấn, không cần tiêm vào cơ thể, để cải thiện các vấn đề được mô tả ở trên đã được báo cáo.

Các nhà phát minh đã cố gắng hết sức để loại bỏ nhiễu tạo ra trong quá trình thu nhận hình ảnh MRI bằng phương pháp không xâm lấn khác với tác nhân tương phản thông thường, qua đó xác nhận rằng nhiễu kim loại có thể được loại bỏ hiệu quả bằng cách gắn vật liệu chứa nhóm chức năng có khả năng tạo liên kết hydro với một vùng cơ thể của người cần chẩn đoán hoặc bằng phương pháp bao phủ vùng bằng miếng đệm chứa vật liệu, và cũng xác nhận rằng hiệu quả tương tự có thể đạt được khi chế phẩm hoặc miếng đệm của sáng chế được gắn hoặc chèn vào cuộn MRI. Vì vậy, sáng chế đã được hoàn thành.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Do đó, để giải quyết các vấn đề được mô tả ở trên, các tác giả đã cố gắng hết sức loại bỏ nhiễu khi thu hình ảnh MRI, và qua đó xác nhận rằng nhiễu gây ra bởi vật liệu kim loại có thể được loại bỏ hiệu quả và chất lượng hình ảnh có thể được cải thiện bằng cách khôi phục nhiễu trong hình ảnh MRI và hình ảnh ảo sử dụng vật liệu có nhóm chức năng có khả năng tạo liên kết hydro. Vì vậy, sáng chế đã được tạo ra.

Theo đó, sáng chế đề xuất chế phẩm loại bỏ nhiễu khỏi hình ảnh MRI, trong đó chứa hợp chất có nhóm chức có khả năng tạo liên kết hydro.

Sáng chế cũng được định hướng để đề xuất miếng đệm để loại bỏ nhiễu khỏi hình ảnh MRI sử dụng chế phẩm.

Sáng chế cũng đề xuất cuộn tín hiệu cho thiết bị MRI mà chế phẩm được phun vào.

Tuy nhiên, các vấn đề kỹ thuật được giải quyết trong sáng chế không bị giới hạn ở các vấn đề được mô tả ở trên, và các vấn đề khác không được mô tả ở đây sẽ được hiểu đầy đủ bởi những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này từ mô tả sau đây.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Hợp chất có nhóm chức có khả năng tạo liên kết hydro của sáng chế có lợi thế tạo ra một cách tự nhiên tín hiệu cao thông qua trao đổi năng lượng gián tiếp theo sự từ hóa của liên kết hydro, và kích hoạt hình ảnh mô không được thể hiện đúng do nhiễu tạo ra bởi kim loại. Hình ảnh mô bị hỏng do vật liệu kim loại là không thể tái tạo và khôi phục về mặt lý thuyết, nhưng miếng đệm theo sáng chế làm cho có thể chụp hình ảnh bị lỗi và do đó vấn đề lỗi hình ảnh có thể được giải quyết một cách cơ bản. Theo công nghệ hình ảnh, hình ảnh khó khôi phục về mặt lý thuyết có thể được tái tạo một cách thực tế. Ngoài ra, sáng chế được hoàn thành dựa trên kiến thức khoa học cơ bản và cụ thể, ví dụ, nguyên lý cơ bản về MRI để thu được hình ảnh cơ bản, trong đó cơ quan của cơ thể người được hiển thị hóa theo tính nhạy cảm từ của hydro, chứng minh hiệu quả loại bỏ nhiễu gây ra bởi vật liệu kim loại và cải thiện chất lượng hình ảnh dựa trên nguyên lý này.

Ngoài ra, vì chế phẩm theo sáng chế có thể được ứng dụng bằng phương pháp không xâm lấn, không giống như chất tương phản MRI, nó không có vấn đề gây ra tác dụng phụ trong cơ thể người, không có độc tính và điều này là an toàn. Ngoài ra, chế phẩm của sáng chế được sử dụng theo cách bao phủ khu vực cần chẩn đoán hoặc được gắn vào thiết bị MRI, như vậy có lợi thế của việc cải thiện phạm vi tương đối rộng của hình ảnh, và thu được dữ liệu hình ảnh chính xác hơn so với những hình ảnh bị biến dạng được khôi phục bằng phần mềm sử dụng thuật toán. Đồng thời, chế phẩm của sáng chế có giá thành thấp, do đó nó có thể được sử dụng như phương tiện phụ trợ hiệu quả và kinh tế để cải thiện hình ảnh MRI.

#### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

FIG. 1A thể hiện axit axetic của nước trái cây, chất làm đặc và dung dịch glyxerin (gel siêu âm) để sản xuất miếng đệm axit axetic, và FIG. 1B thể hiện gel được điều chế bằng cách trộn các vật liệu được mô tả ở trên.

FIG. 2 thể hiện miếng đệm gel axit axetic được sản xuất bằng cách chứa axit axetic của nước trái cây dạng gel hỗn hợp trong túi đựng loại vinyl y tế.

FIG. 3 thể hiện ảo ảnh được sản xuất bằng cách thêm cái ghim vào hộp chứa chất béo.

FIG. 4A thể hiện kết quả so sánh giá trị trung bình ROI của hình ảnh ảo thông thường, miếng đệm nước và miếng đệm axit axetic, và FIG. 4B thể hiện kết quả thí nghiệm so sánh về việc giảm nhiễu do vật liệu kim loại gây ra, thể hiện sự khác biệt giữa miếng đệm phụ trợ GE Health (bảng bên trái của FIG. 4B) và miếng đệm axit axetic (bảng bên phải của FIG. 4B).

FIG. 5A và FIG. 5B thể hiện kết quả so sánh hình ảnh với nhiễu gây ra bởi vật liệu kim loại trước (bảng bên trái của FIG. 5A và FIG. 5B) và sau (bảng bên phải của FIG. 5A và FIG. 5B) khi sử dụng miếng đệm, FIG. 5C thể hiện kết quả so sánh hình ảnh ảo theo sự khác biệt về tính nhạy cảm từ của cơ thể người, và FIG. 5D đến FIG. 5L thể hiện kết quả quan sát trực quan sự cải thiện nhiễu gây ra bởi vật liệu kim loại và hiệu ứng cải thiện chất lượng hình ảnh trước (bảng bên trái của FIG. 5D đến FIG. 5L)) và sau (bảng bên phải của FIG. 5D đến FIG. 5L) khi sử dụng miếng đệm.

FIG. 6 thể hiện kết quả xác nhận hiệu quả của việc loại bỏ nhiễu khỏi hình ảnh MRI sử dụng nước và axit axetic.

FIG. 7 thể hiện kết quả xác nhận hiệu quả của việc loại bỏ nhiễu khỏi hình ảnh MRI sử dụng axit xitric.

FIG. 8 thể hiện kết quả xác nhận hiệu quả của việc loại bỏ nhiễu khỏi hình ảnh MRI sử dụng natri hydrocacbonat.

FIG. 9 thể hiện kết quả xác nhận hiệu quả của việc loại bỏ nhiễu khỏi hình ảnh MRI sử dụng etanol.

FIG. 10 thể hiện kết quả xác nhận hiệu quả của việc loại bỏ nhiễu khỏi hình ảnh MRI sử dụng glyxerin.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Một khía cạnh của sáng chế đề xuất chế phẩm loại bỏ nhiễu khỏi hình ảnh MRI, chứa hợp chất có nhóm chức có khả năng tạo liên kết hydro.

Chế phẩm có thể cải thiện chất lượng của hình ảnh MRI, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Ngoài ra, hợp chất có thể là một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm nước ( $\text{H}_2\text{O}$ ), ancol amyl ( $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ ), ancol butyl ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ), etanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ), ancol metyl ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ), etylen glycol ( $\text{OHCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ), formaldehit ( $\text{HCHO}$ ), nitrobenzen ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ ), propylen glycol ( $\text{OH}(\text{CH}_2)_3\text{OH}$ ), hydro peroxit ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ), axit axetic ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ), andehit axetic ( $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$ ), axit butanoic ( $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ ), axit benzensulfonic ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_3\text{H}$ ), axit benzoic ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ ), axit cromic ( $\text{H}_2\text{CrO}_4$ ), axit xitric ( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7\text{H}_2\text{O}$ ), axit hexaflosilicic ( $\text{H}_2\text{SiF}_6$ ), axit floboric ( $\text{HBF}_4$ ), axit formic ( $\text{HCOOH}$ ), axit clohydric ( $\text{HCl}$ ), axit xyanhidric ( $\text{HCN}$ ), axit flohidric ( $\text{HF}$ ), axit hipoclorơ ( $\text{HClO}$ ), axit lactic ( $\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$ ), axit maleic ( $(\text{CHOOH})_2$ ), axit nitric ( $\text{HNO}_3$ ), axit oleic ( $\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$ ), axit photphoric ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ), axit pecloric ( $\text{HClO}_4$ ), axit sulfuric ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), axit stearic ( $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ ), axit tricloaxetic ( $\text{CCl}_3\text{COOH}$ ), amoniac ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ), natri hydrocacbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ), amoni cacbonat ( $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ), amoni clorit ( $(\text{NH}_4)_2\text{Cl}$ ), amoni nitrit ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ), amoni pesulfat ( $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ ), glyxerin ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ ), amoni sulfat ( $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ) và amoni bicarbonat ( $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ ), nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Ngoài ra, nước có thể là bất kỳ loại nào được chọn từ nhóm bao gồm nước nhẹ, nước nặng, nước triti hóa và nước cất, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Ngoài ra, hợp chất có liên kết hydro có thể được chứa 40% khối lượng trở lên so với tổng trọng lượng của chế phẩm, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Ngoài ra, chế phẩm của sáng chế còn có thể bao gồm vật liệu có thể được sử dụng như chất tương phản để nâng cao hình ảnh và vật liệu có thể được sử dụng làm chất tương phản có thể được chọn từ nhóm bao gồm dinatri gadoxetat, canxi oxit, trometamol, natri hydroxit, axit clohydric, dung dịch phun, canxi calteridol, gadolini oxit, canxi, meglumin, EOB DTPA, gadoteridol và chất tạo phức, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Ngoài ra, nhiễu có thể được tạo ra bởi kim loại được đưa vào cơ thể.

Ngoài ra, chế phẩm của sáng chế có thể được nạp trong miếng đệm, và có thể chế phẩm của sáng chế không chỉ được sử dụng như miếng đệm bao phủ cơ thể, mà nó còn có thể được gắn vào/tách ra thành cuộn tín hiệu thân chính, cuộn tín hiệu chêm,

cuộn tín hiệu RF, cuộn tín hiệu mảng, cuộn tín hiệu bề mặt, cuộn tín hiệu cột sống, cuộn tín hiệu đầu, cuộn tín hiệu biên hoặc cuộn tín hiệu thân mình của thiết bị MRI.

Ngoài ra, chế phẩm của sáng chế có thể được sử dụng theo cách được phun vào cuộn tín hiệu thân chính, cuộn tín hiệu chêm, cuộn tín hiệu RF, cuộn tín hiệu mảng, cuộn tín hiệu bề mặt, cuộn tín hiệu cột sống, cuộn tín hiệu đầu, cuộn tín hiệu biên hoặc cuộn tín hiệu thân mình của thiết bị MRI.

Khía cạnh khác của sáng chế đề xuất miếng đệm để loại bỏ nhiễu khỏi hình ảnh MRI, chứa chế phẩm loại bỏ nhiễu khỏi hình ảnh MRI.

Miếng đệm cải thiện chất lượng hình ảnh MRI, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Miếng đệm của sáng chế còn có thể bao gồm vỏ có sức chứa chế phẩm. Vỏ có thể là vỏ vinyl, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Ngoài ra, miếng đệm của sáng chế có thể là miếng đệm có thể biến đổi thành hình dạng của cơ thể người, ví dụ như đầu, chân tay, cột sống hoặc bụng.

Ngoài ra, miếng đệm của sáng chế có thể là miếng đệm có thể được gắn vào/tách ra thành cuộn tín hiệu thân chính, cuộn tín hiệu chêm, cuộn tín hiệu RF, cuộn tín hiệu mảng, cuộn tín hiệu bề mặt, cuộn tín hiệu cột sống, cuộn tín hiệu đầu, cuộn tín hiệu biên hoặc cuộn tín hiệu thân mình của thiết bị MRI, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Ngoài ra, miếng đệm còn có thể bao gồm chất làm đầy, có thể là dạng gel lỏng hoặc dạng rắn. Khi chất làm đầy là dạng rắn, nó có thể là dạng bột hoặc dạng hạt có tính lỏng thấp, hoặc sự kết hợp của hạt và gel.

Khía cạnh khác của sáng chế đề xuất cuộn tín hiệu của thiết bị MRI trong đó chế phẩm loại bỏ nhiễu khỏi hình ảnh MRI được phun vào.

Cuộn tín hiệu của thiết bị MRI có thể là một hoặc nhiều loại cuộn tín hiệu được chọn từ nhóm gồm cuộn tín hiệu thân chính, cuộn tín hiệu chêm, cuộn tín hiệu RF, cuộn tín hiệu mảng, cuộn tín hiệu bề mặt, cuộn tín hiệu cột sống, cuộn tín hiệu đầu, cuộn tín hiệu biên hoặc cuộn tín hiệu thân mình, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Hơn nữa, khía cạnh khác của sáng chế đề xuất phương pháp loại bỏ nhiễu khỏi hình ảnh MRI sử dụng chế phẩm bao gồm hợp chất có nhóm chức có khả năng tạo liên kết hydro.

Hơn nữa, khía cạnh khác của sáng chế đề xuất phương pháp thu hình ảnh MRI giảm nhiễu, bao gồm: sản xuất miếng đệm bao gồm hợp chất có nhóm chức có khả năng tạo liên kết hydro; gắn miếng đệm vào vùng mong muốn của đối tượng; và thu hình ảnh MRI trong vùng mong muốn sử dụng thiết bị MRI.

Hơn nữa, khía cạnh khác của sáng chế mô tả cách sử dụng hợp chất có nhóm chức có khả năng tạo liên kết hydro để loại bỏ nhiễu khỏi hình ảnh MRI.

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến các ví dụ sau hoặc các hình kèm theo. Tuy nhiên, các ví dụ hoặc mô tả của các hình chỉ giải thích các phương án mẫu của sáng chế và phạm vi của sáng chế không nhằm mục đích giới hạn hoặc giải thích hẹp theo mô tả của sáng chế.

### **Ví dụ thực hiện sáng chế**

Ví dụ 1. Điều chế và phương pháp thí nghiệm

#### **1-1. Sản xuất miếng đệm axit axetic**

Vì axit axetic dễ mua và vô hại đối với cơ thể người và để nghiên cứu xem liệu việc loại bỏ nhiễu khỏi hình ảnh MRI và hiệu quả cải thiện chất lượng hình ảnh có thể thu được bằng cách sử dụng axit axetic, sản xuất miếng đệm sử dụng nồng độ axit axetic thu được một cách tự nhiên từ nước trái cây.

Trộn lượng nhỏ glycerin với axit axetic của nước trái cây, và sử dụng chất làm đặc để dễ dàng gắn hỗn hợp vào vị trí cấy ghép của bệnh nhân. Ở đây, chất làm đặc được sử dụng để cập đến hỗn hợp glycerin (thành phần gel siêu âm) và thành phần làm đặc thông thường, và có thể thay thế chất làm đặc bằng gel siêu âm.

Như được thể hiện trong FIG. 1A, điều chế khoảng 1 L axit axetic của nước trái cây, chất làm đặc và dung dịch glycerin (gel siêu âm), và sau đó trộn chúng theo tỷ lệ 200 mL : 800 mL (axit axetic của nước trái cây: hỗn hợp chất làm đặc và glycerin (gel siêu âm)) cho đến khi hỗn hợp trở nên nhớt, theo đó điều chế được gel (xem FIG. 1B).

Sau đó, như thể hiện trong FIG. 2, chứa axit axetic nước trái cây dạng gel được trộn trong túi đựng loại vinyl y tế và bảo quản ở nhiệt độ phòng (15 đến 25 °C), và sau đó thực hiện thử nghiệm một lần bằng cách gắn miếng đệm gel axit axetic vào ngoại vi của mô cấy ở giai đoạn cuối của thử nghiệm cho bệnh nhân đã đồng ý bằng lời nói.

#### 1-2. Thí nghiệm so sánh trước/sau khi sử dụng miếng đệm axit axetic

Để vượt qua giới hạn của thí nghiệm trên cơ thể người, như được thể hiện trong FIG. 3, sử dụng ảo ảnh được sản xuất bằng cách thêm cái ghim vào hộp chứa chất béo, thí nghiệm so sánh được thực hiện tuần tự trên các miếng đệm khác nhau, ví dụ, ảo ảnh thông thường, miếng đệm chống chuyển động, miếng đệm cát, miếng đệm gạo (mô tương đương), miếng đệm giảm mỡ bụng GE Health, nước, và miếng đệm axit axetic.

Cụ thể hơn, sử dụng nghị định thư chỉ dẫn Sự Bảo Hòa Chất Béo T1 (góc nhìn (Fov - field of view)  $240 \times 207$ , thời gian lặp lại (TR - repetition time) 750 mili giây, thời gian vang (TE - echo time) 12 mili giây, độ dày 4mm, khoảng cách 1,5mm), ảo ảnh tiêu chuẩn quốc tế đã được sử dụng làm đích và việc quan sát được thực hiện trước và sau khi sử dụng miếng đệm thành phần axit axetic của nước trái cây. Sau thí nghiệm, thu được hình ảnh của vị trí vùng quan tâm (ROI - region of interest) sử dụng máy MacroView (INFINITT) và trạm làm việc ROI (giá trị HU tương phản ; góc nhìn M v 5.4.10.61).

Sau thí nghiệm ảo ảnh, thực hiện thí nghiệm quan sát bệnh nhân trước và sau khi sử dụng miếng đệm axit axetic, và do đó thu được hình ảnh.

Ví dụ 2. Xác nhận kết quả thí nghiệm cho ảo ảnh trước/sau khi sử dụng miếng đệm axit axetic

Đối với kiểm soát chất lượng tiêu chuẩn quốc tế (QC), đó là kiểm tra sự cải thiện chất lượng thiết bị, thực hiện thí nghiệm bằng cách sử dụng ảo ảnh QC tiêu chuẩn quốc tế theo phương pháp được mô tả trong Ví dụ 1-2, và sau đó so sánh hình ảnh ảo thông thường và giá trị trung bình ROI của miếng đệm nước và miếng đệm axit axetic. Kết quả là, như được thể hiện trong FIG. 4A và Bảng 1, đo được giá trị trung bình của hình ảnh ảo thông thường không được thiết lập ở mức 2029 (bảng trên bên

trái của FIG. 4A), đo được giá trị trung bình của miếng đệm nước được thiếp lập ở mức 2318 (bảng trên bên phải của FIG. 4A), và đo được giá trị trung bình của miếng đệm axit axetic ở mức 2364 (bảng dưới của FIG. 4A).

Bảng 1

| Loại                  | Giá trị trung bình ROI |
|-----------------------|------------------------|
| Ảo ảnh thông thường   | 2029                   |
| Miếng đệm nước        | 2318                   |
| Miếng đệm axit axetic | 2364                   |

Ngoài ra, như được thể hiện trong FIG. 4B, thí nghiệm so sánh việc giảm nhiễu gây ra bởi vật liệu kim loại thể hiện sự khác biệt về hình ảnh của miếng đệm phụ trợ GE Health (bảng bên trái của FIG. 4B) và miếng đệm axit axetic (bảng bên phải của FIG. 4B). Từ kết quả trên, có thể xác nhận rằng hàm lượng axit axetic càng cao thì giá trị trung bình ROI càng cao, và do đó tốc độ giảm nhiễu tăng lên. Theo đó, có thể được nhìn thấy rằng axit axetic làm giảm nhiễu gây ra bởi loại vật liệu kim loại, chứng minh rằng hàm lượng hydro càng cao và nồng độ hydro càng cao thì giá trị đo được ROI và hiệu quả giảm nhiễu càng cao.

Ví dụ 3. Xác nhận kết quả thí nghiệm cho bệnh nhân trước/sau khi sử dụng miếng đệm axit axetic

Để so sánh hình ảnh với nhiễu gây ra bởi vật liệu kim loại trước và sau khi sử dụng miếng đệm axit axetic, quan sát bệnh nhân theo phương pháp được mô tả trong Ví dụ 1-2. Ở đây, để so sánh dữ liệu đo lường khách quan về hiệu quả sử dụng miếng đệm axit axetic, so sánh giá trị trung bình ROI của độ lệch chuẩn tối thiểu và tối đa trong độ tương phản chất lượng hình ảnh.

Kết quả là, như được thể hiện trong FIG. 5A đến FIG. 5C và Bảng 2, so sánh giá trị trung bình ROI khách quan trước và sau khi sử dụng miếng đệm axit axetic, giá trị trung bình ROI sau khi sử dụng miếng đệm (bảng bên phải của FIG. 5A đến FIG. 5C) so với trước khi sử dụng miếng đệm (bảng bên trái của FIG. 5A đến FIG. 5C) tất

cả đều tăng lên, chứng tỏ rằng độ tương phản hình ảnh sau khi sử dụng miếng đệm axit axetic là vượt trội.

Bảng 2

| Hình    | Giá trị trung bình ROI                               |                                                    |
|---------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|         | Trước khi sử dụng miếng đệm (bảng bên trái của hình) | Sau khi sử dụng miếng đệm (bảng bên phải của hình) |
| FIG. 5A | 380                                                  | 533                                                |
| FIG. 5B | 462                                                  | 599                                                |
| FIG. 5C | 852                                                  | 1011                                               |

Hơn nữa, FIG. 5C thể hiện kết quả của so sánh hình ảnh ảo theo sự khác biệt về tính nhạy cảm từ của cơ thể người, minh họa rằng việc sử dụng miếng đệm axit axetic (bảng bên phải của FIG. 5C) trong khu vực của thương tổn ung thư ở cổ, không được hiển thị trong hình ảnh ảo (bảng bên trái của FIG. 5C) cải thiện đáng kể chất lượng hình ảnh. Ngoài ra, như được thể hiện trong FIG. 5D đến FIG. 5L, vì quan sát trực quan có thể thể hiện sự cải thiện nhiều gây ra bởi vật liệu kim loại và hiệu ứng cải thiện chất lượng hình ảnh là rõ ràng sau khi sử dụng miếng đệm (bảng bên phải của FIG. 5D đến FIG. 5L) so với sau khi sử dụng miếng đệm (bảng bên trái của FIG. 5D đến FIG. 5L) trong hình ảnh MRI, có thể được kết luận rằng thông tin của vùng được chẩn đoán MRI có thể rất rộng bằng cách sử dụng miếng đệm axit axetic.

Ví dụ 4. Xác nhận hiệu quả loại bỏ nhiễu khỏi hình ảnh MRI của miếng đệm chứa hợp chất có nhóm chức có khả năng tạo liên kết hydro

Như được thể hiện trong Ví dụ 3, thu hình ảnh của người trước và sau khi sử dụng miếng đệm chứa axit axetic làm thành phần, và để xác nhận hiệu quả loại bỏ nhiễu từ hình ảnh MRI của mỗi miếng đệm chứa axit xitric, natri hydrocacbonat, etanol hoặc glyxerin, có hàm lượng hydro cao, ví dụ, axit axetic, đo giá trị trung bình vùng quan tâm (ROI - region of interest) trong ảnh bằng cách sử dụng ảo ảnh được sản xuất ở đây.

Nồng độ axit axetic, axit xitric, natri hydrocacbonat, etanol hoặc glycerin concentration của 0% đại diện cho nước ( $H_2O$ ), và thu được hình ảnh MRI bằng cách nhắm đích hợp chất chứa hydro làm tiêu chí thu nhận hình ảnh, trạng thái tự nhiên, nước ( $H_2O$ ), đã được chuẩn hóa theo kiểm tra định kỳ MRI và kiểm tra tiêu chuẩn quốc tế.

4-1. Xác nhận sự loại bỏ nhiễu khỏi hình ảnh MRI bằng cách sử dụng nước ( $H_2O$ ) và axit axetic

Theo phương pháp được mô tả trong Ví dụ 1-1, sản xuất miếng đệm bằng cách làm đầy miếng đệm bằng axit axetic ( $CH_3COOH$ ), và đo hình ảnh MRI.

Kết quả là, như được thể hiện trong FIG. 6 và Bảng 3, có thể thấy rằng từ bên trái sang bên phải của FIG. 6 (nồng độ axit axetic trong bảng phía trên tuần tự tăng lên đến 20% và 40% từ 0% ( $H_2O$ ), và tương tự, nồng độ axit axetic trong bảng phía dưới tuần tự tăng lên đến 60%, 80% và 100% từ bên trái sang bên phải của hình), khi nồng độ axit axetic tăng dần, giá trị trung bình ROI tăng lên và tốc độ giảm nhiễu của hình ảnh MRI tăng lên.

Bảng 3

| Nồng độ axit axetic ( $CH_3COOH$ ) | Giá trị trung bình ROI |
|------------------------------------|------------------------|
| 0% ( $H_2O$ )                      | 1119                   |
| 20%                                | 1147                   |
| 40%                                | 1798                   |
| 60%                                | 1868                   |
| 80%                                | 1935                   |
| 100%                               | 2004                   |

4-2. Xác nhận sự loại bỏ nhiễu khỏi hình ảnh MRI bằng cách sử dụng axit xitric

Ngoài ra, theo phương pháp được mô tả trong Ví dụ 1-1, sản xuất miếng đệm bằng cách làm đầy miếng đệm bằng axit xitric ( $C_6H_8O_7H_2O$ ), và đo hình ảnh MRI.

Kết quả là, như được thể hiện trong FIG. 7 và Bảng 4, có thể quan sát thấy rằng, từ bên trái sang bên phải của FIG. 7 (nồng độ axit xitric trong băng phía trên tuần tự tăng lên đến 20% và 40% từ 0% ( $\text{H}_2\text{O}$ ), và tương tự, nồng độ axit xitric trong băng phía dưới tuần tự tăng lên đến 60%, 80% và 100% từ bên trái sang bên phải của hình), khi nồng độ axit xitric tăng dần, giá trị trung bình ROI tăng lên và tốc độ giảm nhiễu của hình ảnh MRI tăng lên.

Bảng 4

| Nồng độ axit xitric ( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7\text{H}_2\text{O}$ ) | Giá trị trung bình ROI |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 0% ( $\text{H}_2\text{O}$ )                                                | 1480                   |
| 20%                                                                        | 1698                   |
| 40%                                                                        | 1702                   |
| 60%                                                                        | 1734                   |
| 80%                                                                        | 1762                   |
| 100%                                                                       | 1797                   |

#### 4-3. Xác nhận sự loại bỏ nhiễu khỏi hình ảnh MRI bằng cách sử dụng natri hydrocacbonat

Theo phương pháp được mô tả trong Ví dụ 1-1, sản xuất miếng đệm băng cách làm đầy miếng đệm băng natri hydrocacbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ), và đo hình ảnh MRI.

Kết quả là, như được thể hiện trong FIG. 8 và Bảng 5, có thể quan sát thấy rằng, từ bên trái sang bên phải của FIG. 8 (nồng độ natri hydrocacbonat của băng phía trên tuần tự tăng lên đến 20% và 40% từ 0% ( $\text{H}_2\text{O}$ ), và tương tự, nồng độ natri hydrocacbonat trong băng phía dưới tuần tự tăng lên đến 60%, 80% và 100% từ bên trái sang bên phải của hình), khi nồng độ natri hydrocacbonat tăng dần, giá trị trung bình ROI tăng lên và tốc độ giảm nhiễu của hình ảnh MRI tăng lên.

Bảng 5

| Nồng độ natri hydrocacbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ) | Giá trị trung bình ROI |
|--------------------------------------------------|------------------------|
| 0% ( $\text{H}_2\text{O}$ )                      | 1216                   |
| 20%                                              | 1439                   |
| 40%                                              | 1653                   |
| 60%                                              | 1622                   |
| 80%                                              | 1734                   |
| 100%                                             | 1730                   |

## 4-4. Xác nhận sự loại bỏ nhiễu khỏi hình ảnh MRI bằng cách sử dụng ethanol

Theo phương pháp được mô tả trong Ví dụ 1-1, sản xuất miếng đệm bằng cách làm đầy miếng đệm bằng ethanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ), và đo hình ảnh MRI.

Kết quả là, như được thể hiện trong FIG. 9 và Bảng 6, có thể quan sát thấy rằng, từ bên trái sang bên phải của FIG. 9 (nồng độ ethanol của bảng phía trên tuần tự tăng lên đến 20% và 40% từ 0% ( $\text{H}_2\text{O}$ ), và tương tự, nồng độ ethanol trong bảng phía dưới tuần tự tăng lên đến 60%, 80% và 100% từ bên trái sang bên phải của hình), khi nồng độ ethanol tăng dần, giá trị trung bình ROI tăng lên và tốc độ giảm nhiễu của hình ảnh MRI tăng lên.

Bảng 6

| Nồng độ ethanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) | Giá trị trung bình ROI |
|-----------------------------------------------------|------------------------|
| 0% ( $\text{H}_2\text{O}$ )                         | 1519                   |
| 20%                                                 | 1636                   |
| 40%                                                 | 2168                   |
| 60%                                                 | 5691                   |
| 80%                                                 | 8655                   |
| 100%                                                | 14979                  |

#### 4-5. Xác nhận sự loại bỏ nhiễu khối hình ảnh MRI bằng cách sử dụng glycerin

Theo phương pháp được mô tả trong Ví dụ 1-1, sản xuất miếng đệm bằng cách làm đầy miếng đệm bằng glycerin ( $C_3H_8O_3$ ), và đo hình ảnh MRI.

Kết quả là, như được thể hiện trong FIG. 10 và Bảng 7, có thể quan sát thấy rằng, từ bên trái sang bên phải của FIG. 10 (nồng độ glycerin của bảng phía trên tuần tự tăng lên đến 20% và 40% từ 0% ( $H_2O$ ), và tương tự, nồng độ glycerin trong bảng phía dưới tuần tự tăng lên đến 60%, 80% và 100% từ bên trái sang bên phải của hình), khi nồng độ glycerin tăng dần, giá trị trung bình ROI tăng lên và tốc độ giảm nhiễu của hình ảnh MRI tăng lên.

Bảng 7

| Nồng độ glycerin ( $C_3H_8O_3$ ) | Giá trị trung bình ROI |
|----------------------------------|------------------------|
| 0% ( $H_2O$ )                    | 1397                   |
| 20%                              | 1488                   |
| 40%                              | 1503                   |
| 60%                              | 1538                   |
| 80%                              | 1702                   |
| 100%                             | 1712                   |

Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này nên hiểu rằng sự mô tả ở trên của sáng chế là mẫu, và các phương án mẫu được tiết lộ ở đây có thể dễ dàng sửa đổi thành các hình thức cụ thể khác mà không lệch khỏi bản chất kỹ thuật hoặc các tính năng thiết yếu của sáng chế. Do đó, các phương án mẫu được mô tả ở trên nên được hiểu là minh họa và không bị giới hạn ở bất kỳ khía cạnh nào.

#### Khả năng ứng dụng công nghiệp

Sáng chế đề cập đến chế phẩm loại bỏ nhiễu của MRI sử dụng hợp chất có nhóm chức có khả năng tạo liên kết hydro và miếng đệm sử dụng chế phẩm, và chế phẩm và miếng đệm theo sáng chế giảm nhiễu gây ra bởi sự cấy ghép kim loại trong

sự thu nhận hình ảnh MRI, có hiệu quả nâng cao hình ảnh tuyệt vời, rõ và kinh tế, không độc cho cơ thể người và do đó an toàn. Vì lý do này, chế phẩm có thể được sử dụng như thành phần của thiết bị chẩn đoán hình ảnh trong lĩnh vực thiết bị y tế, và dự kiến sẽ được sử dụng hiệu quả để thu nhận hình ảnh MRI được loại bỏ nhiễu trong lĩnh vực X quang chẩn đoán.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Miếng đệm không xâm lấn được sử dụng để loại bỏ nhiễu khỏi hình ảnh MRI, bao gồm:  
 chế phẩm bao gồm một hoặc nhiều hợp chất có nhóm chức có khả năng tạo liên kết hydro được lựa chọn từ nhóm bao gồm etanol ( $C_2H_5OH$ ), axit axetic ( $CH_3COOH$ ), axit xitric ( $C_6H_8O_7H_2O$ ), natri hydrocacbonat ( $NaHCO_3$ ) và glycerin ( $C_3H_8O_3$ ).
2. Miếng đệm theo điểm 1, trong đó miếng đệm cải thiện chất lượng của hình ảnh MRI.
3. Miếng đệm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nhiễu sinh ra do kim loại ở trong cơ thể.
4. Miếng đệm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 3, trong đó miếng đệm còn bao gồm vỏ chứa chế phẩm.
5. Miếng đệm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 4, trong đó miếng đệm có thể biến đổi thành hình dạng của cơ thể người.
6. Miếng đệm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 5, có thể gắn vào/tách ra thành cuộn tín hiệu thân chính, cuộn tín hiệu chêm, cuộn tín hiệu RF, cuộn tín hiệu mảng, cuộn tín hiệu bề mặt, cuộn tín hiệu cột sống, cuộn tín hiệu đầu, cuộn tín hiệu biên hoặc cuộn tín hiệu thân mình của thiết bị MRI.
7. Cuộn tín hiệu dùng cho thiết bị MRI có gắn miếng đệm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 5.
8. Cuộn tín hiệu theo điểm 7, là một hoặc nhiều cuộn được chọn từ nhóm gồm cuộn tín hiệu thân chính, cuộn tín hiệu chêm, cuộn tín hiệu phát tần số radio (Radio Frequency RF), cuộn tín hiệu mảng, cuộn tín hiệu bề mặt, cuộn tín hiệu cột sống, cuộn tín hiệu đầu, cuộn tín hiệu biên hoặc cuộn tín hiệu thân mình của thiết bị MRI.
9. Phương pháp loại bỏ nhiễu khỏi hình ảnh MRI sử dụng miếng đệm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 6.

FIG. 1A



FIG. 1B



FIG. 2



FIG. 3

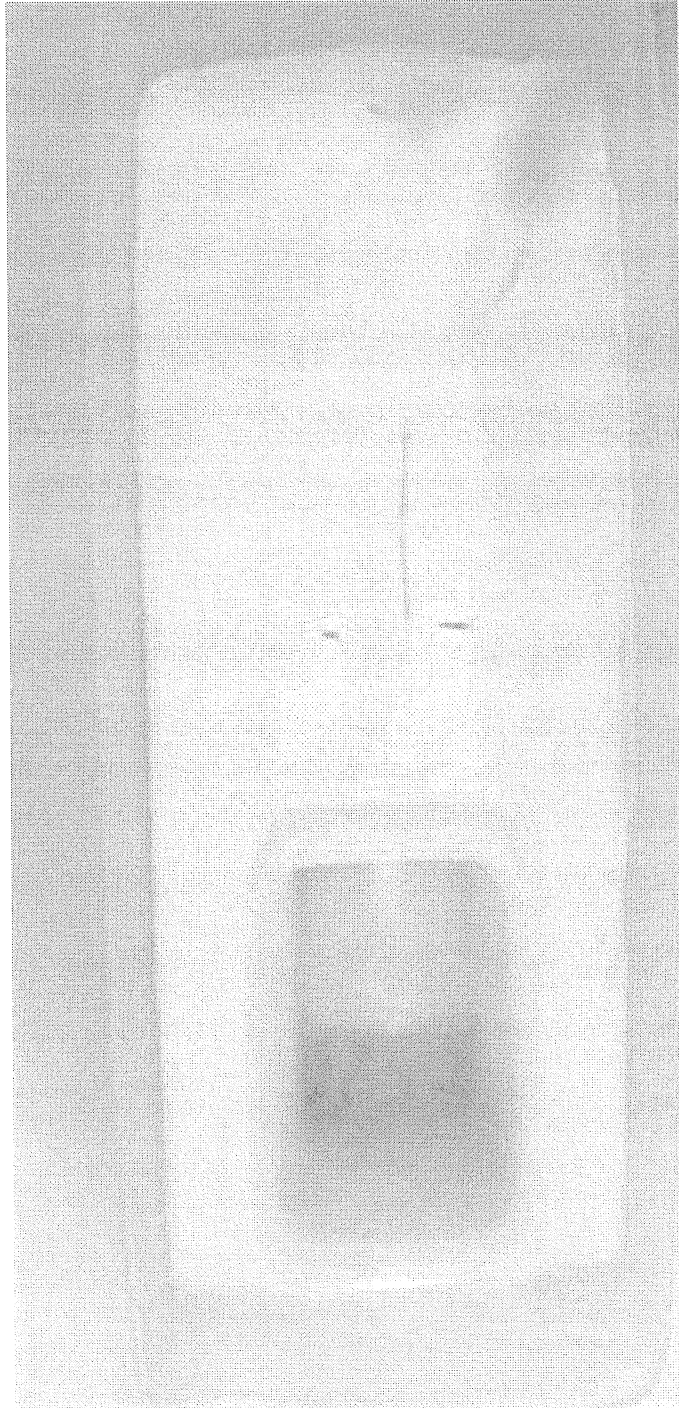


FIG. 4A

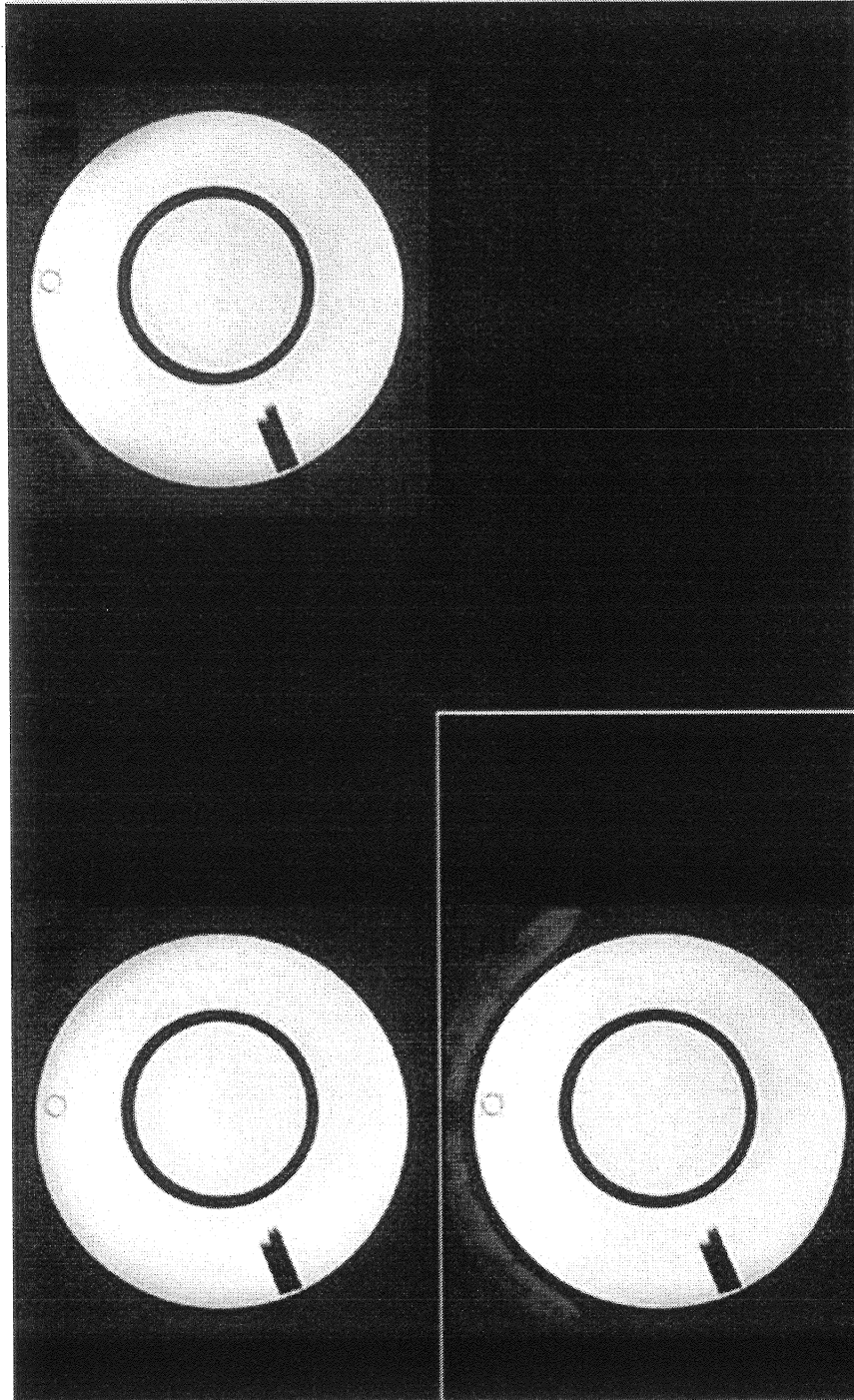


FIG. 4B

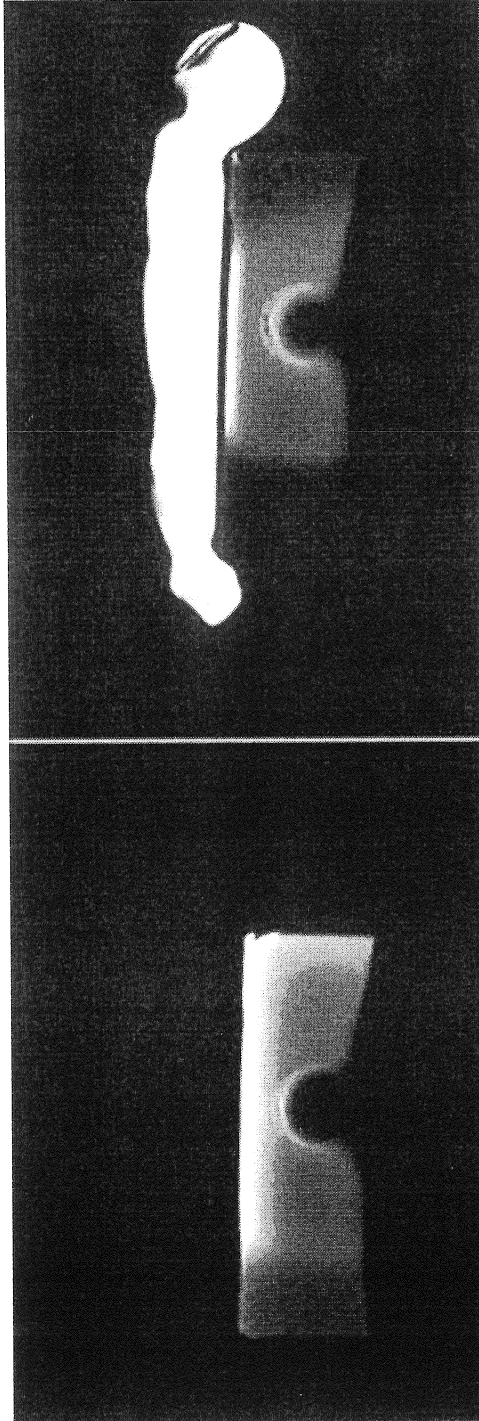


FIG. 5A

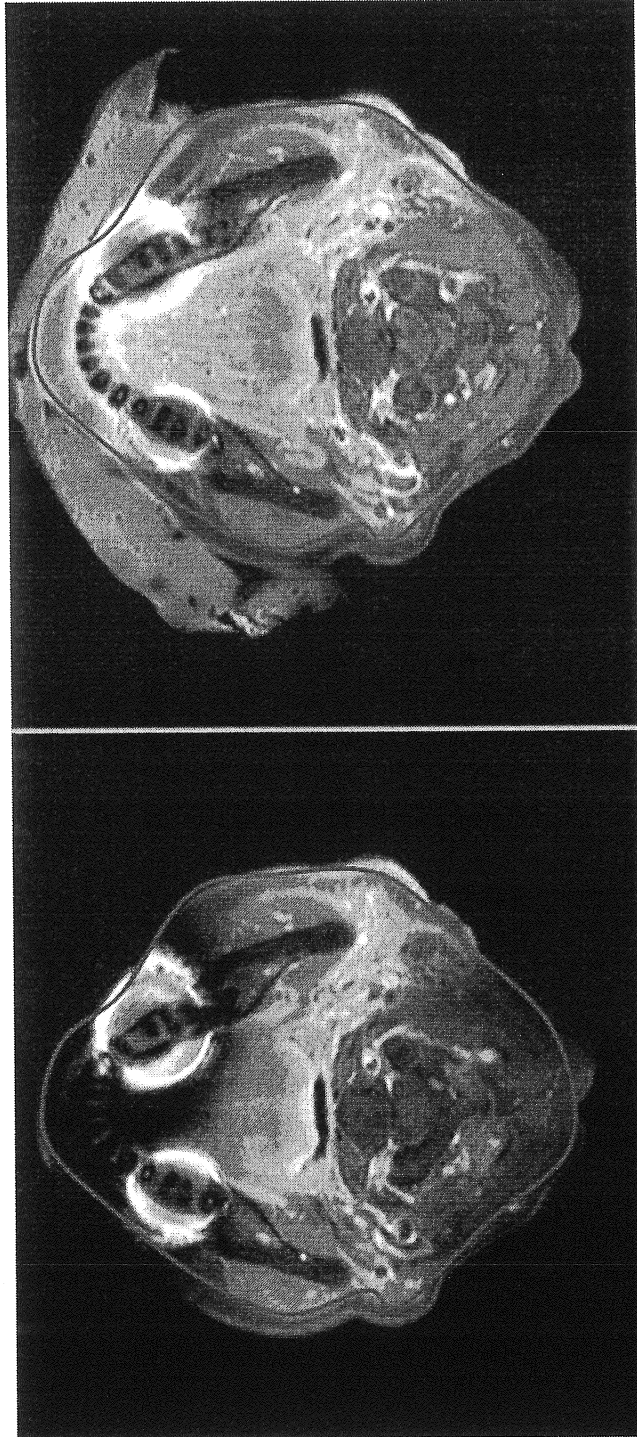


FIG. 5B

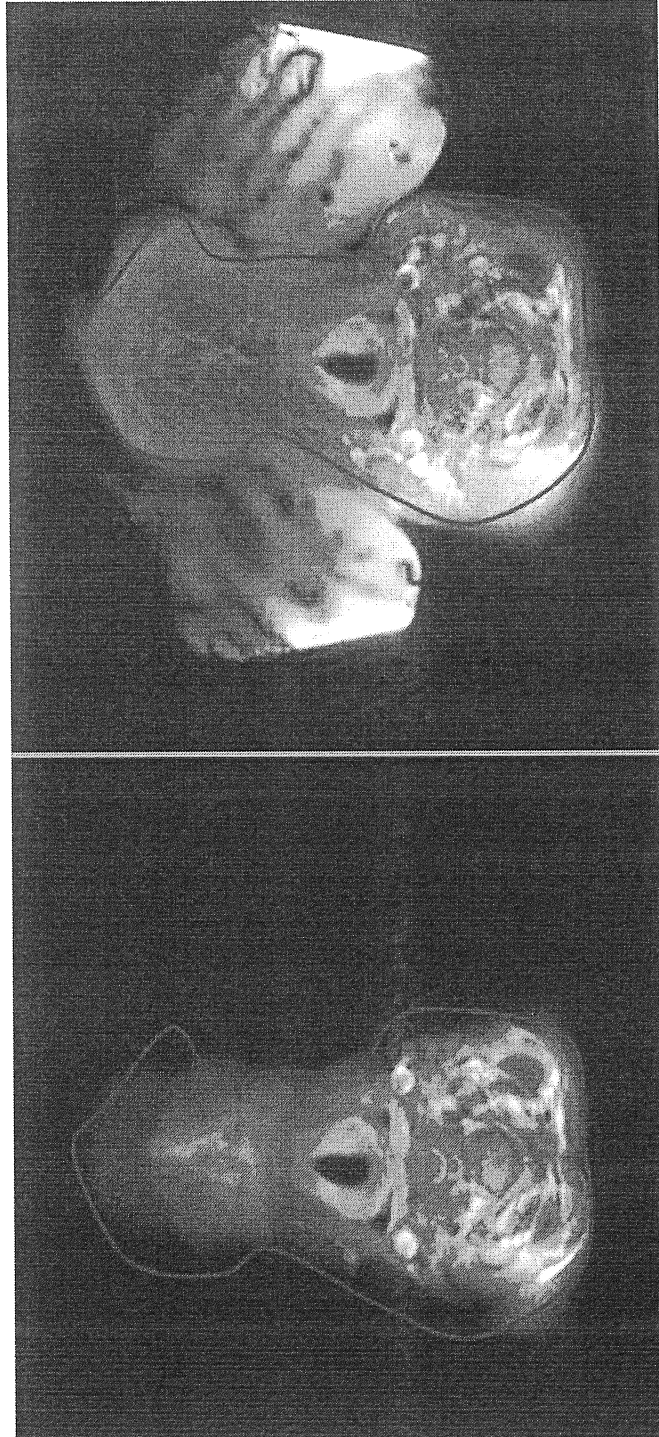


FIG. 5C

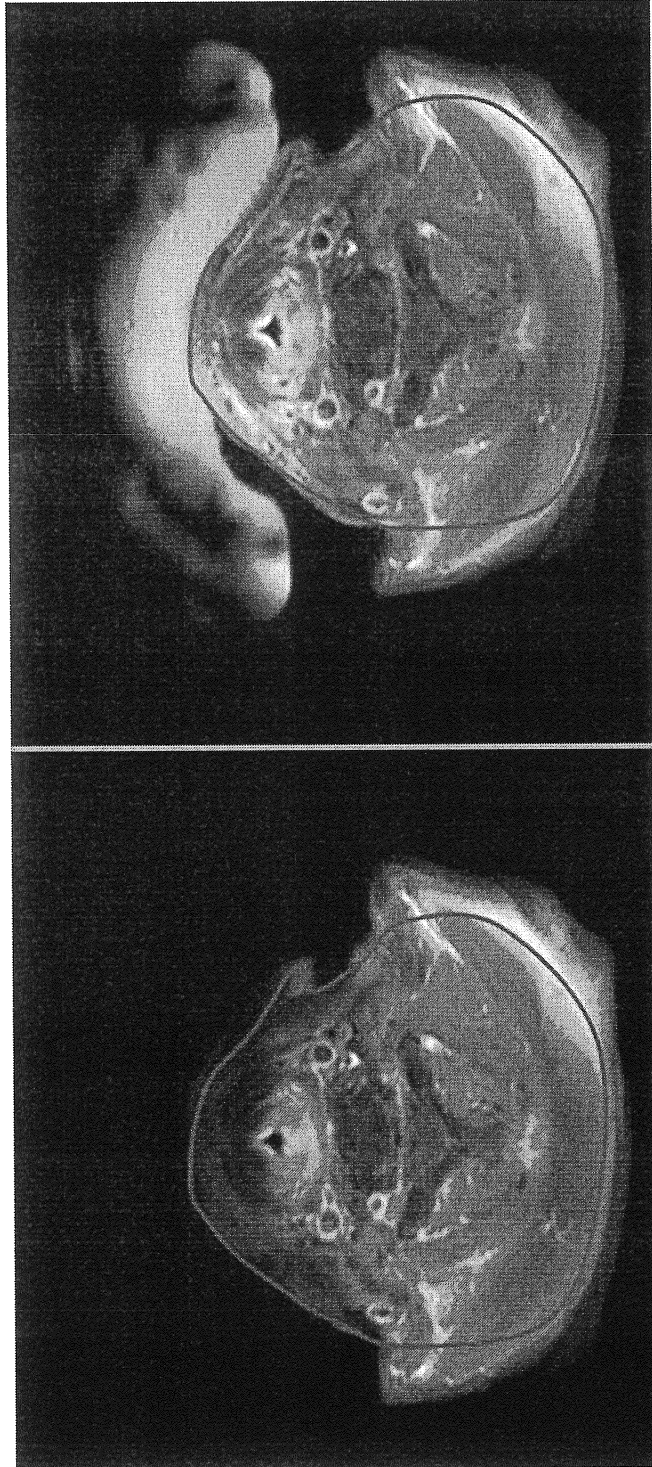


FIG. 5D

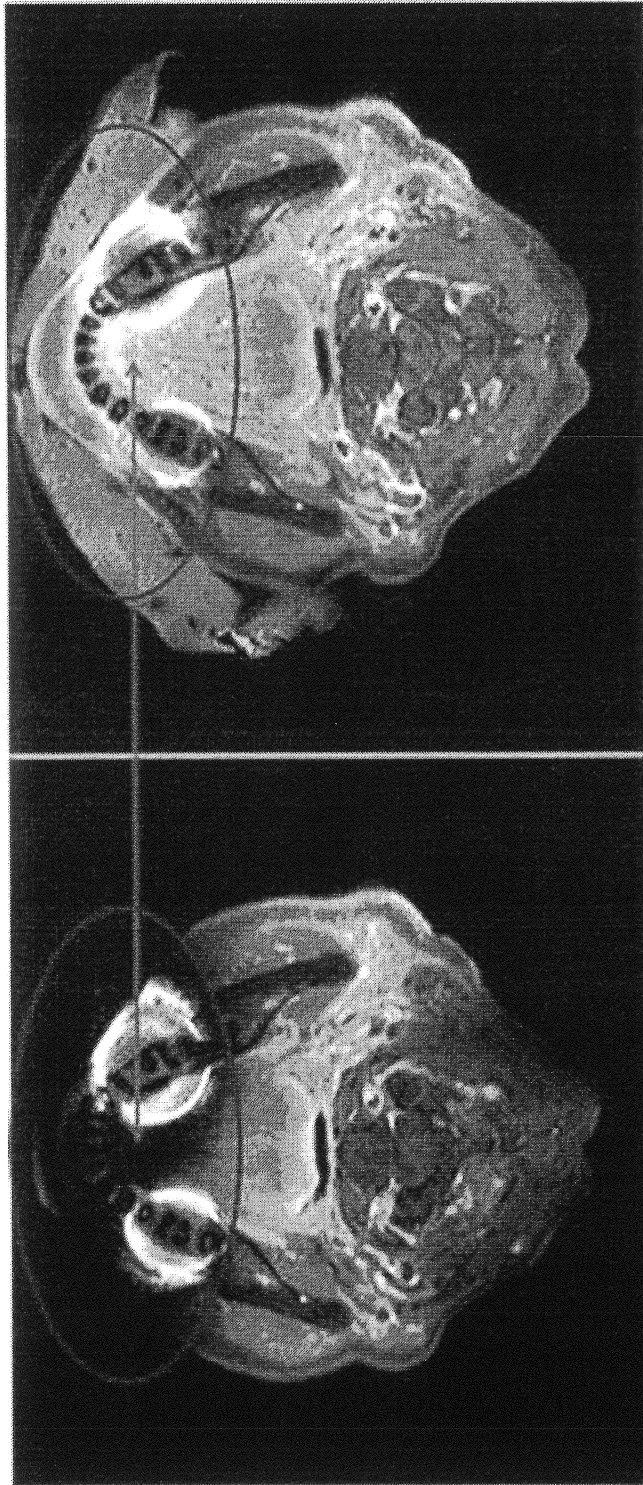


FIG. 5E

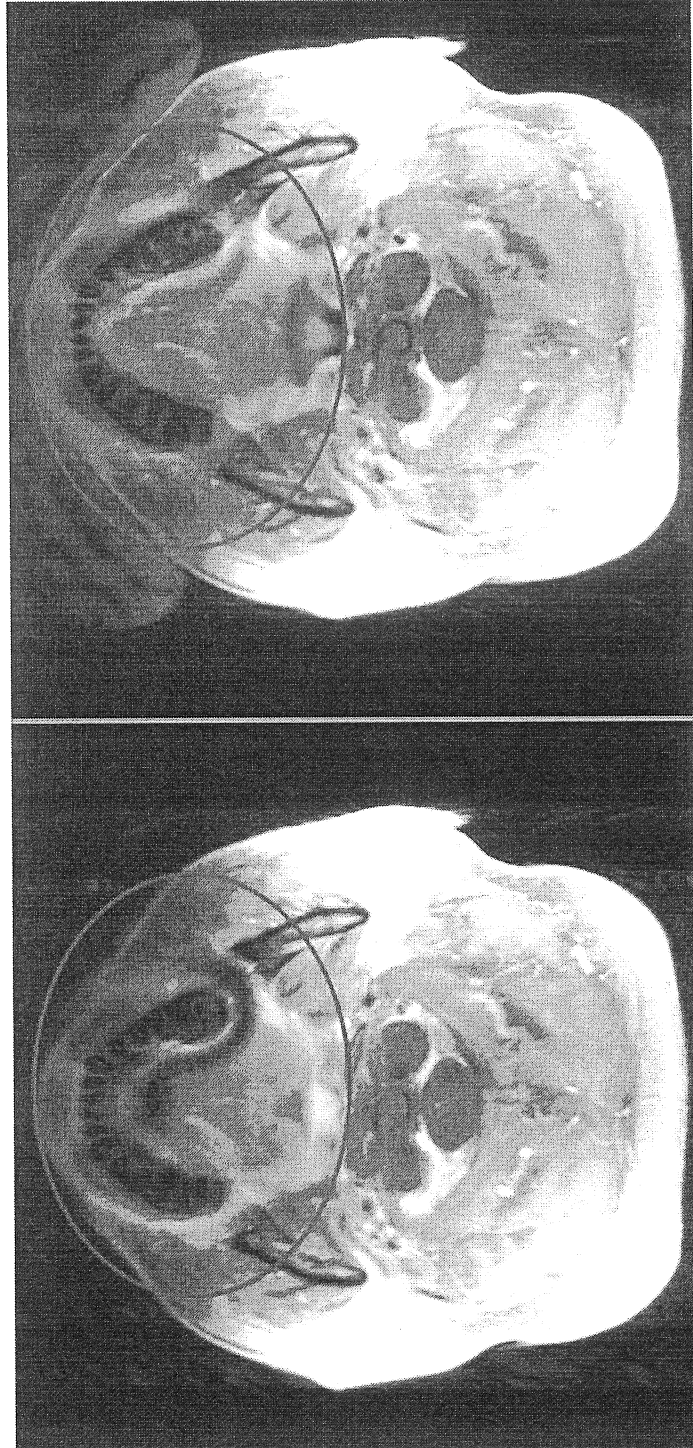


FIG. 5F

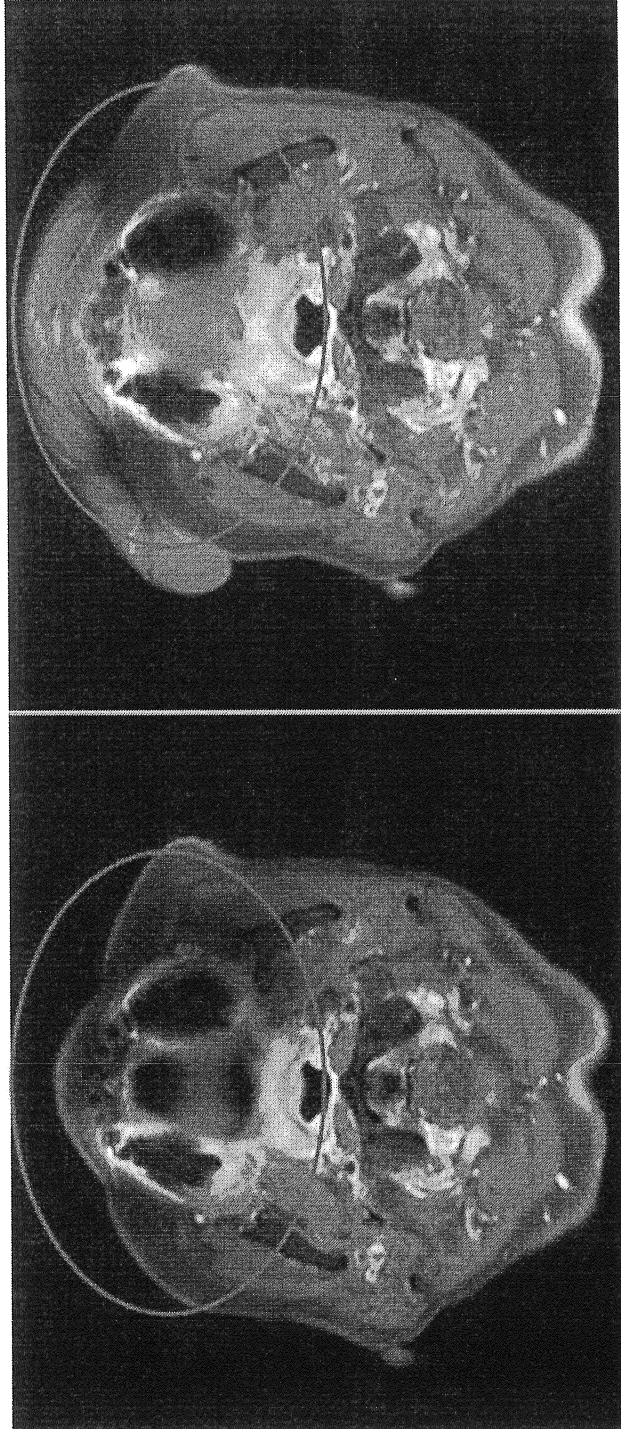


FIG. 5G

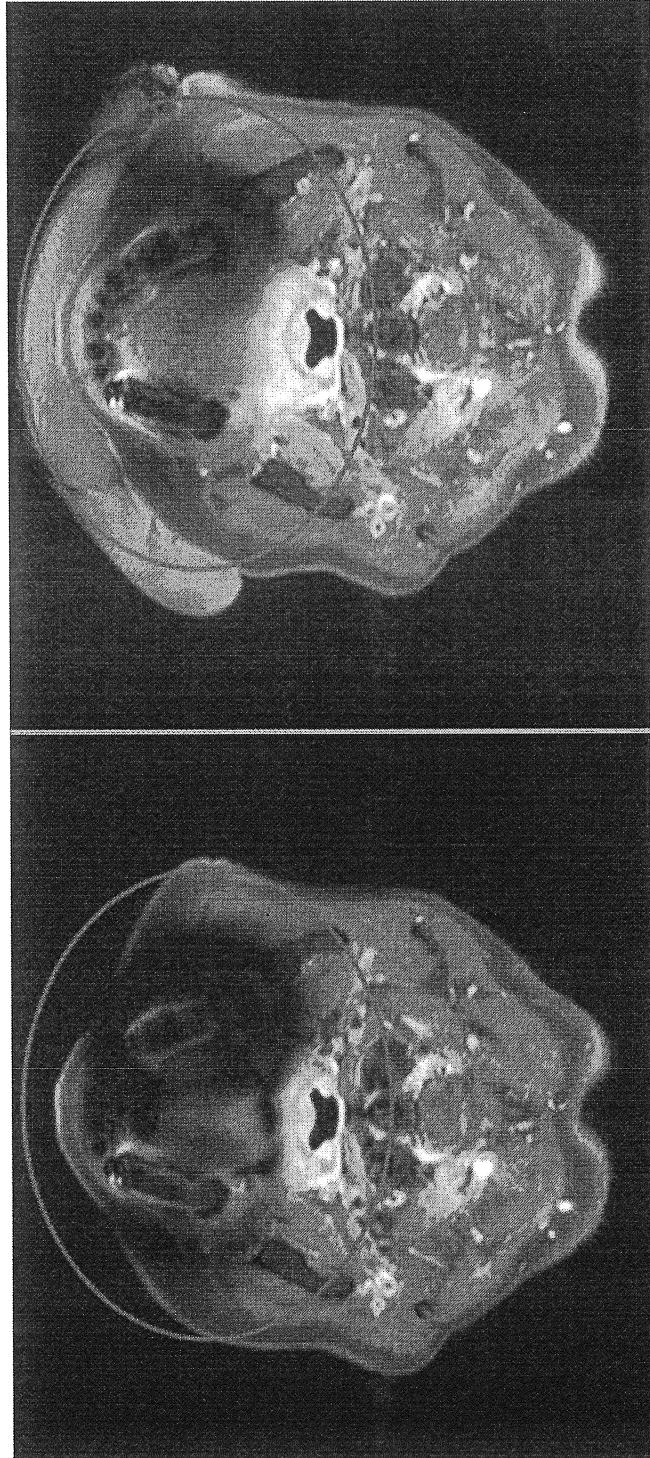


FIG. 5H

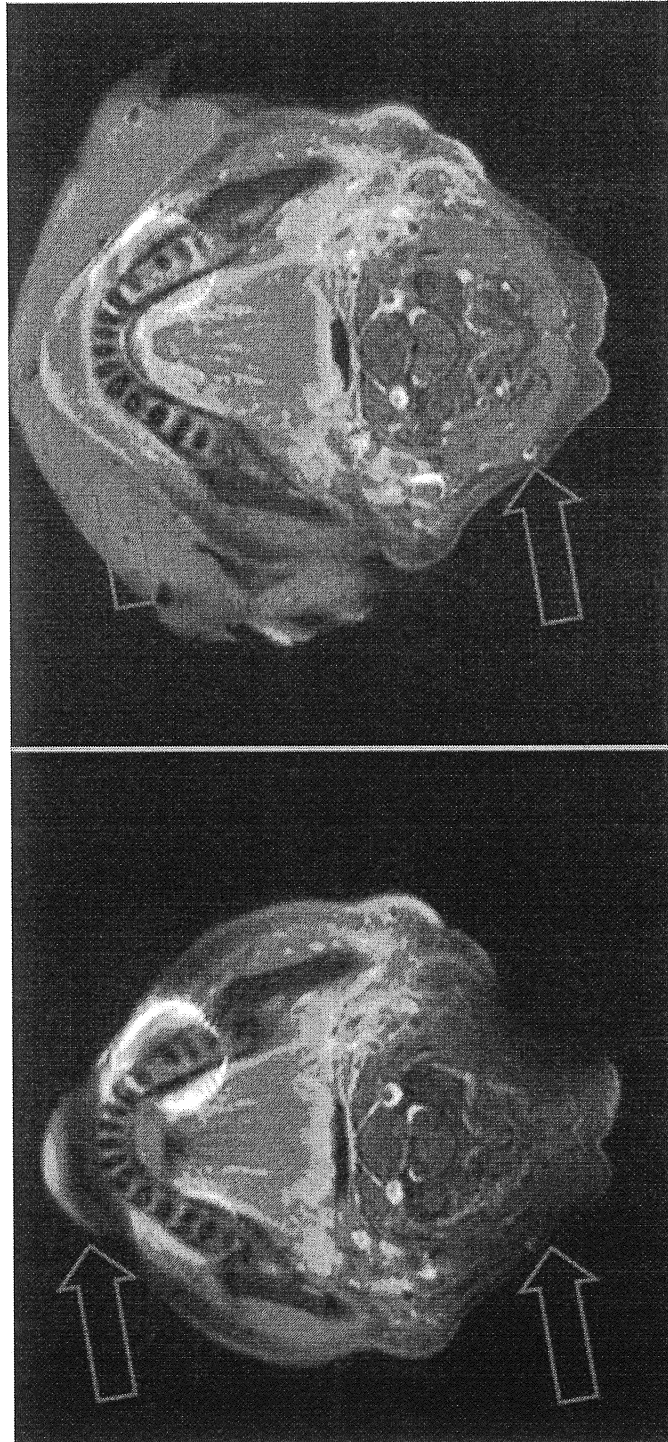


FIG. 5I

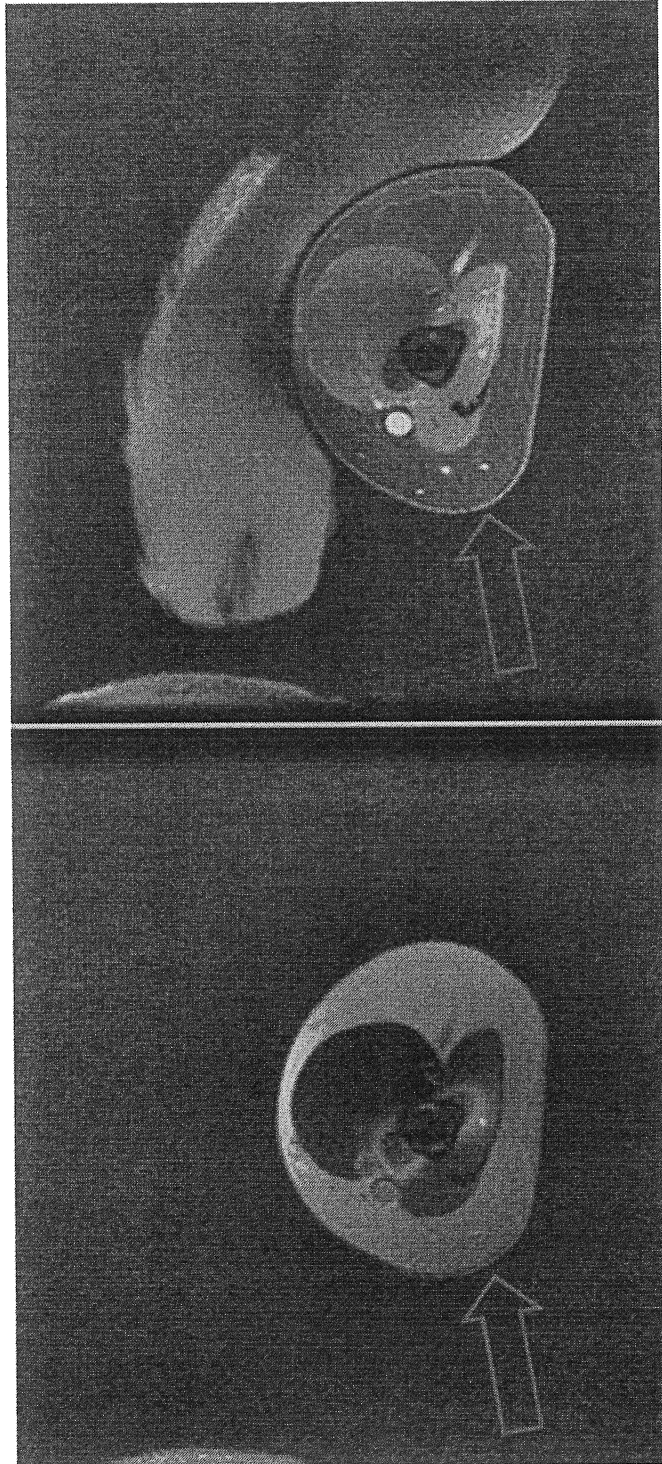


FIG. 5J

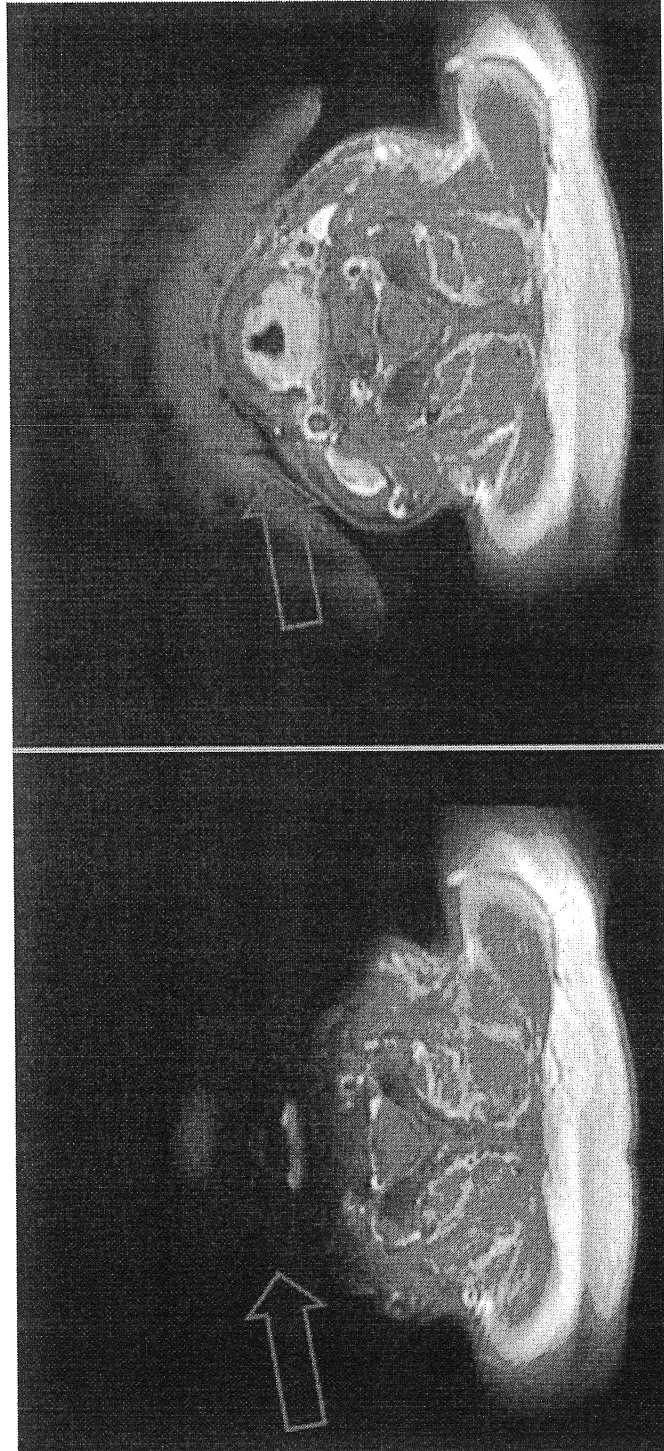


FIG. 5K

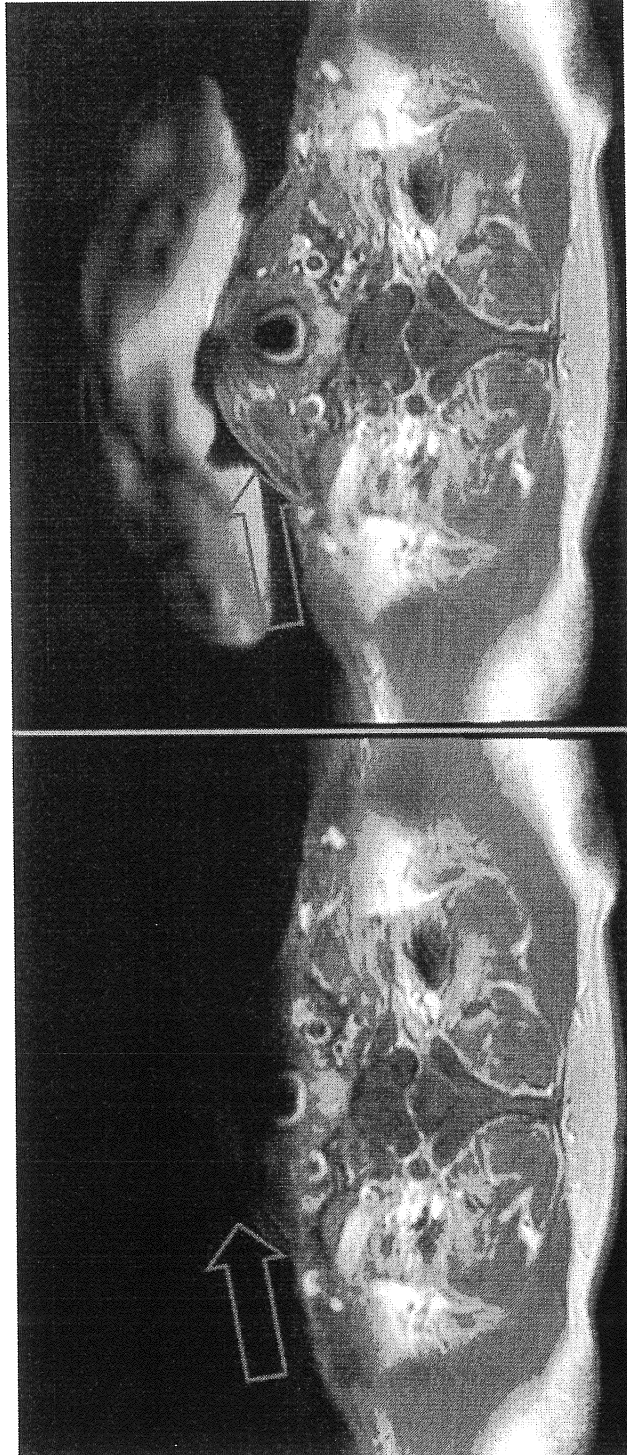


FIG. 5L

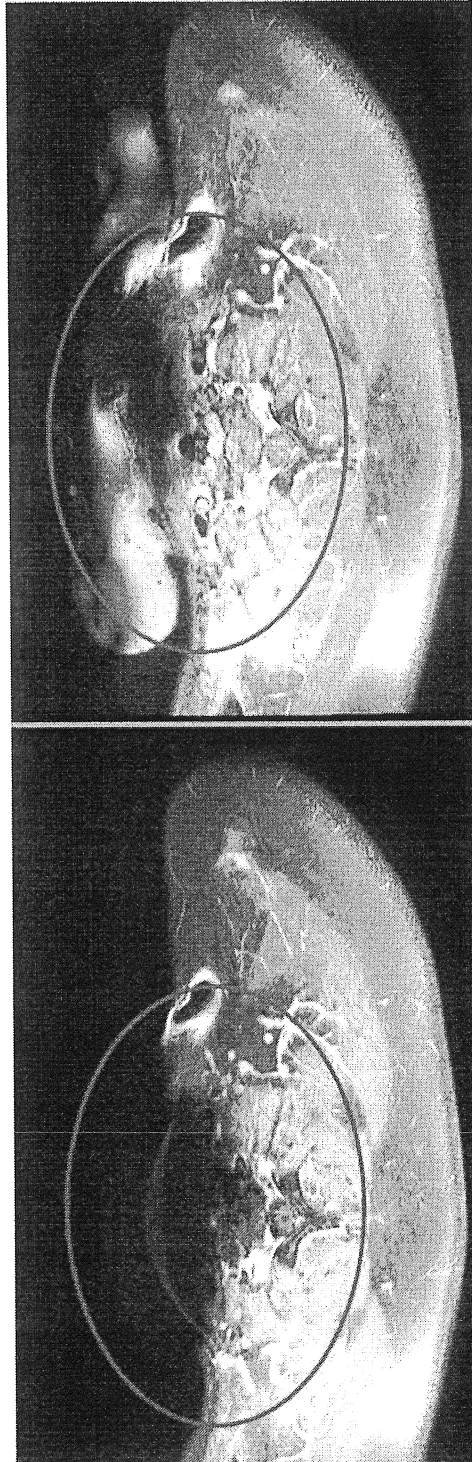


FIG. 6

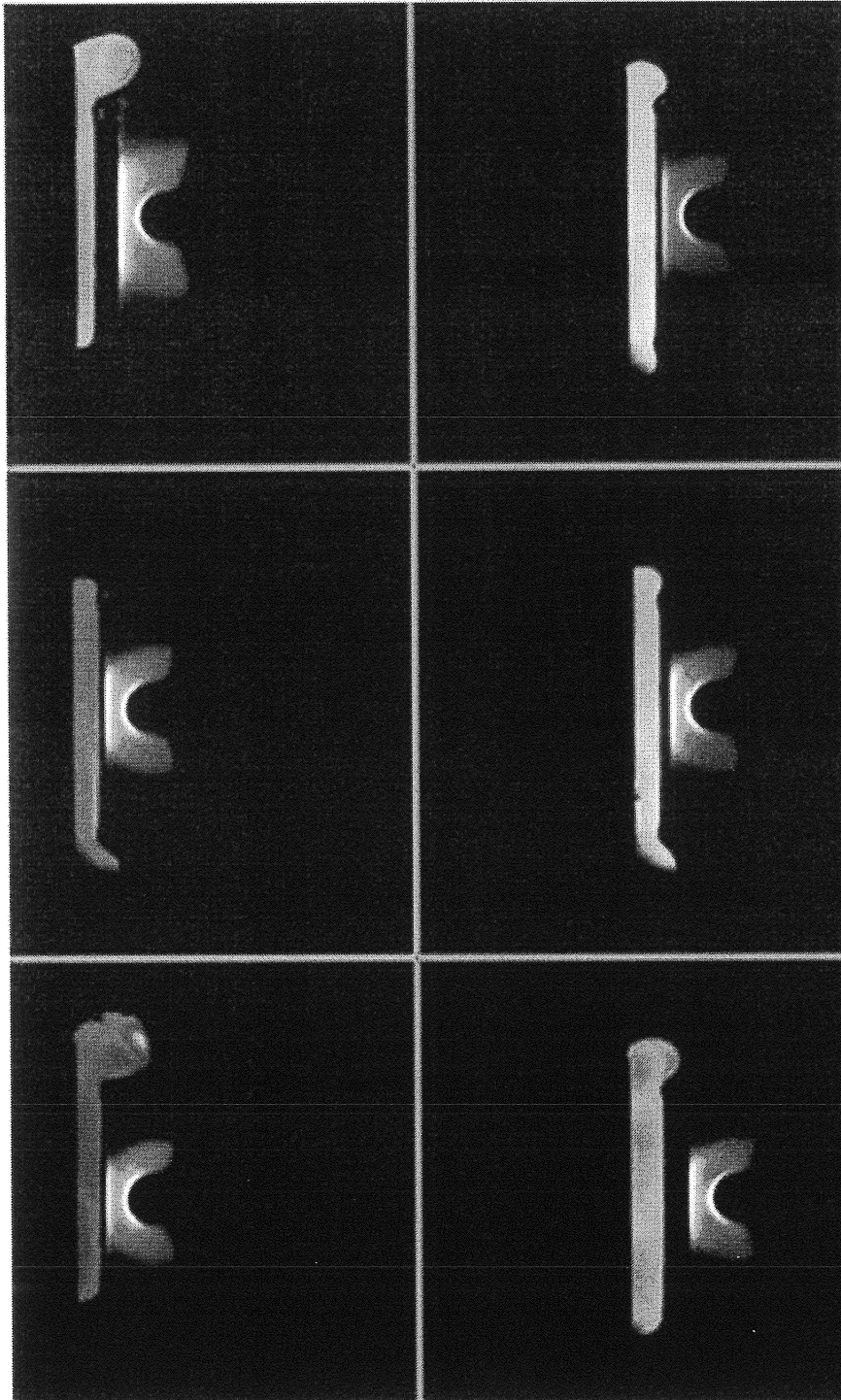


FIG. 7

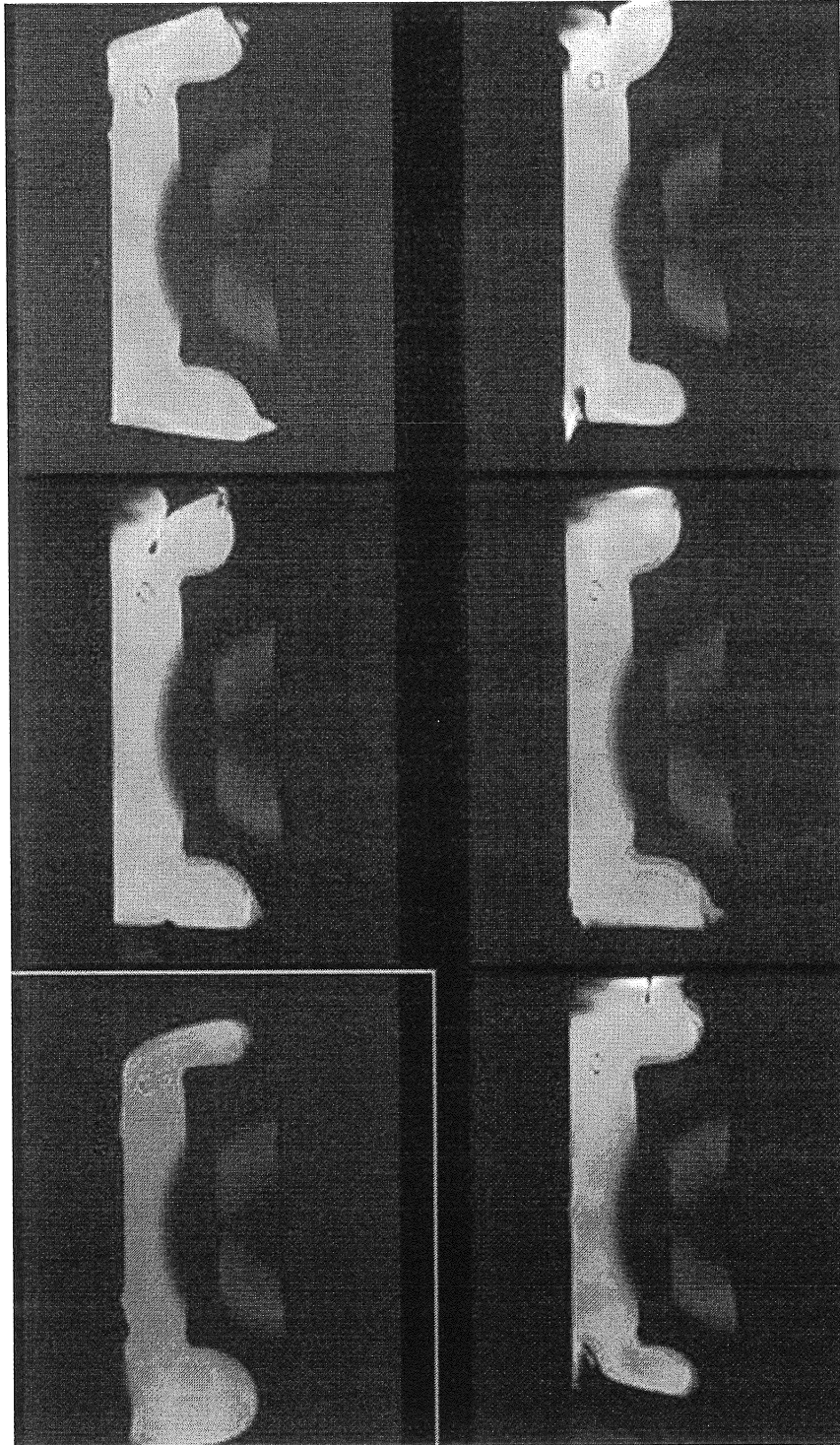


FIG. 8

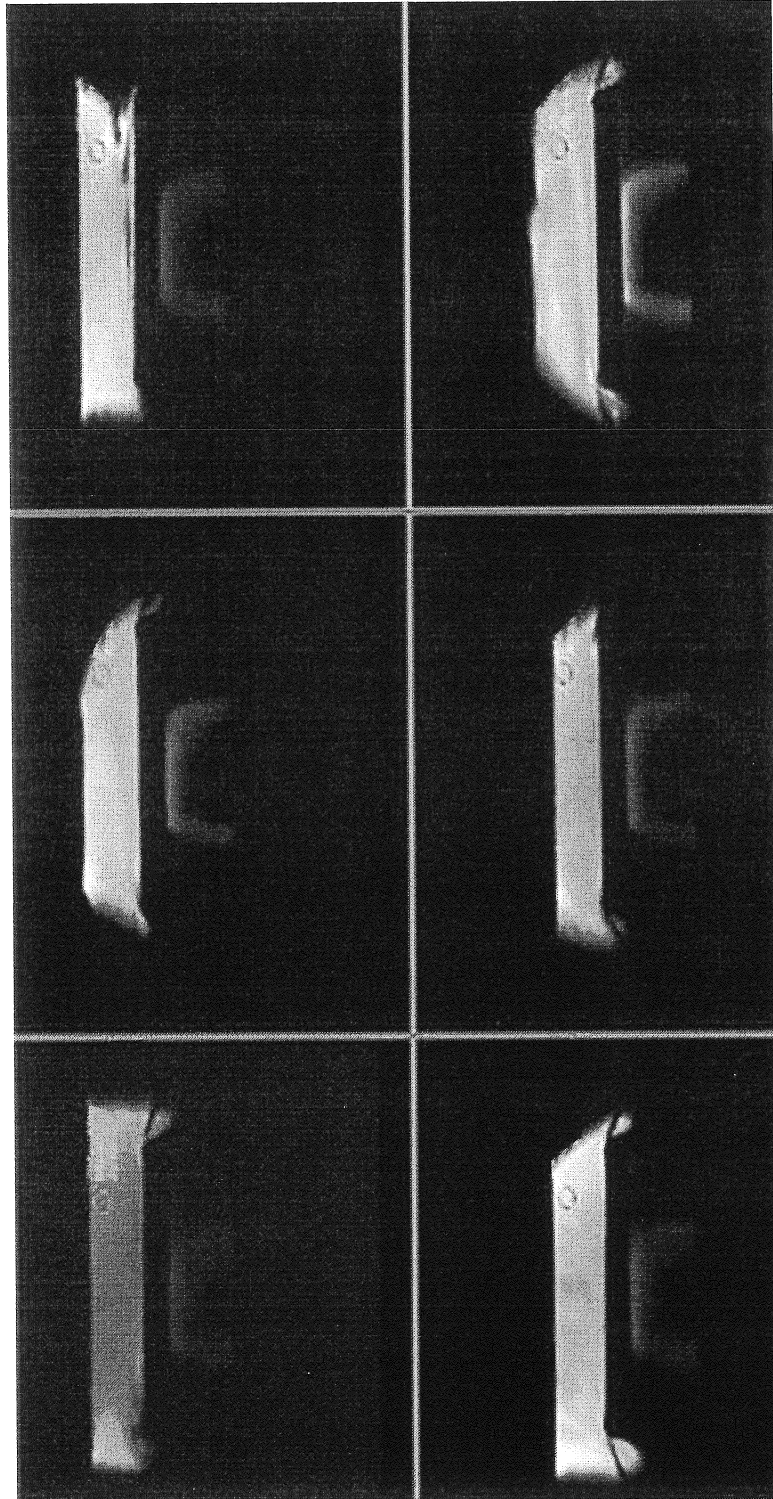


FIG. 9

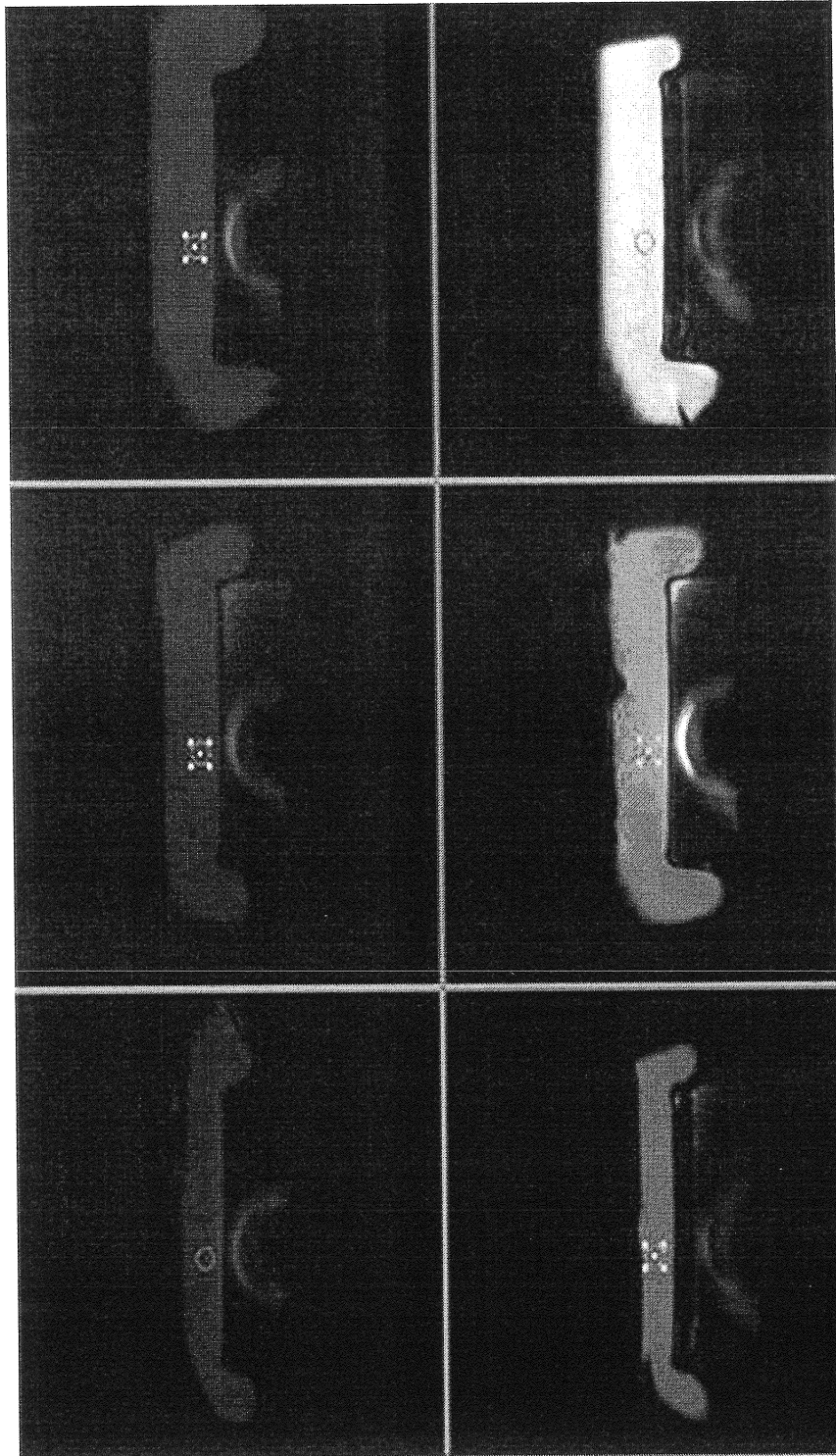


FIG. 10

