



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 00 738 T2** 2005.07.21

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 263 079 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 00 738.0**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 253 573.6**

(96) Europäischer Anmeldetag: **21.05.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **04.12.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **14.07.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **21.07.2005**

(51) Int Cl.⁷: **H01Q 1/24**

H01Q 9/04, H01Q 19/00, H01Q 5/00

(30) Unionspriorität:

293180 P 25.05.2001 US

(73) Patentinhaber:

Nokia Corp., Espoo, FI

(74) Vertreter:

**TER MEER STEINMEISTER & Partner GbR
Patentanwälte, 81679 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, NL

(72) Erfinder:

Gram, Hans Erik, 2880 Bagsvaerd, DK

(54) Bezeichnung: **Antenne für mobiles Telefon**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Antenne, wie sie im Oberbegriff des Anspruchs 1 dargelegt ist.

[0002] Den GSM-Mobiltelephondiensten wurden drei Frequenzbänder zugewiesen. In den meisten Ländern werden das 900 MHz- (880–960 MHz-) und das 1800 MHz- (1710–1880 MHz-) Frequenzband verwendet. In den Vereinigten Staaten wurde jedoch ein 1900 MHz- (1850–1990 MHz-) Frequenzband an "GSM-Dienste zugewiesen. Eine Breitbandantenne ist wünschenswert, so dass Mobiltelefone sowohl bei dem 1800 MHz-Frequenzband als auch bei dem 1900 MHz-Frequenzband, die überlappen, betrieben werden können. Herkömmliche Breitbandantennen sind jedoch zu groß, um in die kleine Form von modernen Mobiltelefonen integriert zu werden.

[0003] Eine Lösung für dieses Problem, die versucht worden ist, ist die Verwendung von zwei Elementen, die beide auf die Mitte des kombinierten 1800 MHz/1900 MHz-Frequenzbands abgestimmt sind. Dies soll bewirken, dass eine breitere Doppel-Spitzenwert- oder abgeflachte Frequenzeigenschaft erzeugt wird.

[0004] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine Antenne geschaffen, die ein angesteuertes Element, das bei einer ersten Frequenz in Resonanz tritt, und ein parasitäres Element umfasst, bei der das parasitäre Element bei einer zweiten, unterschiedlichen Frequenz in Resonanz tritt, wobei die Resonanzfrequenzen derart sind, dass die Antenne ein Betriebsband verwendbarer Frequenzen hat, das die erste Frequenz und die zweite Frequenz umfasst.

[0005] Es wurde ermittelt, dass Verbesserungen bei der Reflexionsdämpfung gegenüber dem Stand der Technik, wo beide Elemente mit derselben Frequenz in Resonanz treten, erreicht werden können.

[0006] Eine Antenne der Art, auf die sich die vorliegende Erfindung bezieht, ist in WO-A-01/33665 und insbesondere in deren **Fig. 7** offenbart.

[0007] Eine Antenne gemäß der vorliegenden Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das parasitäre Element dem ersten angesteuerten Element zugeordnet ist, das Substrat einen am Umfang vorhandenen gestuften Abschnitt besitzt und die Anschlüsse sich auf dem Boden des gestuften Abschnitts befinden.

[0008] Das zweite angesteuerte Element kann mäanderförmig sein.

[0009] Vorzugsweise weisen die angesteuerten Elemente auf einer Hauptfläche des Substrats Folien-

muster auf, wobei das parasitäre Element längs einer Kante des Substrats ein Folienmuster aufweist.

[0010] Das Substrat enthält vorzugsweise einen am Umfang vorhandenen gestuften Abschnitt, wobei sich die Anschlüsse auf dem Boden des gestuften Abschnitts befinden.

[0011] Eine Antenne gemäß der vorliegenden Erfindung kann in dem Gehäuse eines Mobiltelefons montiert sein.

[0012] Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird jetzt beispielhaft anhand der beigefügten Zeichnung beschrieben, in der:

[0013] **Fig. 1** ein Blockschaltplan eines Mobiltelefons gemäß der vorliegenden Erfindung ist;

[0014] **Fig. 2** eine Prinzipdarstellung einer Antenne gemäß der vorliegenden Erfindung ist; und

[0015] **Fig. 3** die physische Form der Antenne aus **Fig. 2** zeigt.

[0016] In **Fig. 1** umfasst ein Mobiltelefon eine Antenne **1**, ein RF-Untersystem **2**, ein Basisband-DSP-Untersystem **3** (Basisband-Digitalsignalverarbeitungs-Untersystem **3**), ein analoges Audiountersystem **4**, einen Lautsprecher **5**, ein Mikrofon **6**, einen Controller **7**, eine Flüssigkristallanzeige **8**, einen Tastenblock **9**, einen Speicher **10**, eine Batterie **11** und eine Stromversorgungsschaltung **12**.

[0017] Das RF-Untersystem **3** enthält ZF- und RF-Schaltungen des Senders und des Empfängers des Mobiltelefons und einen Frequenzsynthesator für das Abstimmen des Senders und des Empfängers des Mobiltelefons. Die Antenne **1** ist mit dem RF-Untersystem **2** für den Empfang und für die Sendung der Funkwellen gekoppelt.

[0018] Das Basisband-DSP-Untersystem **3** ist mit dem RF-Untersystem **2** gekoppelt, um davon Basisbandsignale zu empfangen und um Basisband-Modulationssignale dorthin zu senden. Die Basisband-DSP-Untersysteme **3** enthalten Codec-Funktionen, die im Gebiet wohlbekannt sind.

[0019] Das analoge Audiountersystem **4** ist mit dem Basisband-DSP-Untersystem **3** gekoppelt und empfängt davon demoduliertes Audio. Das analoge Audiountersystem **4** verstärkt das demodulierte Audio und führt es dem Lautsprecher **5** zu. Akustische Signale, die von dem Mikrofon **6** erfasst werden, werden durch das analoge Audiountersystem **4** vorverstärkt und für die Codierung an das Basisband-DSP-Untersystem **4** gesendet.

[0020] Der Controller **7** steuert den Betrieb des Mo-

biltelefons. Er ist mit dem RF-Untersystem **2** gekoppelt, um dem Frequenzsynthesator und dem Basisband-DSP-Untersystem Abstimmungsanweisungen zuzuführen, um Steuerdaten und Managementdaten für die Übertragung bereitzustellen. Der Controller **7** arbeitet gemäß einem in dem Speicher **10** gespeicherten Programm. Der Speicher **10** ist getrennt von dem Controller **7** gezeigt. Er kann jedoch mit dem Controller **7** integriert sein. Ein Zeitgeber zum Auslösen von Unterbrechungen ist ebenfalls durch den Controller **7** bereitgestellt.

[0021] Die Anzeigevorrichtung **8** ist für das Empfangen von Steuerdaten mit dem Controller **7** verbunden, wobei der Tastenblock **9** mit dem Controller **7** für das Zuführen von Eingabedatensignalen des Anwenders dazu verbunden ist. Unter anderen Funktionen zeigt die Anzeigevorrichtung die geschätzte noch vorhandene Lebensdauer der Batterie **11** an.

[0022] Die Batterie **11** ist mit der Stromversorgungsschaltung **12** verbunden, die regulierten Strom mit den von den Komponenten des Mobiltelefons verwendeten verschiedenen Spannungen bereitstellt. Der positive Anschluss der Batterie **11** ist mit einem Analog-Digital-Umsetzer-Eingang (ADC-Eingang) des Controllers **7** verbunden.

[0023] In [Fig. 2](#) umfasst die Antenne **1** ein erstes angesteuertes Element **31**, ein parasitäres Element **32** und ein zweites angesteuertes Element **33**. Das erste angesteuerte Element **31** tritt bei etwa 1920 MHz in Resonanz, das parasitäre Element **32** tritt bei etwa 1785 MHz in Resonanz und das zweite angesteuerte Element **33** tritt bei etwa 920 MHz in Resonanz.

[0024] Das zweite angesteuerte Element **33** besitzt die Form eines Mäanders, damit seine Gesamtlänge verringert ist, so dass es in dem Gehäuse des Mobiltelefons untergebracht werden kann.

[0025] Der Speisepunkt **34** ist mit dem ersten angesteuerten Element verbunden, so dass bis zu 50 Ω eine verwendbare Übereinstimmung über den Betriebsfrequenzbereich der Antenne erzielt wird.

[0026] Wenn der Antenne in dem 1800 MHz- und in dem 1900 MHz-Frequenzband Strom zugeführt wird, wird der Strom zwischen dem ersten angesteuerten Element **31** und dem parasitären Element **32** verteilt. Am unteren Ende des Frequenzbereichs dieser Frequenzbänder ist das parasitäre Element **32** der Haupteinzelstrahler. Bei der erhöhten Frequenz des Eingangssignals ist jedoch das erste angesteuerte Element **31** der dominierende Strahler.

[0027] Wenn der Antenne in dem 900 MHz-Frequenzband Strom zugeführt wird, wird das zweite angesteuerte Element **33** zu dem Einzelstrahler.

[0028] Selbstverständlich findet bei dem Empfang der Signale mit der Antenne **1** ein umgekehrtes Verfahren statt, wobei die Ausdrücke "angesteuertes Element" und "zuführen" folglich in der Weise auszulegen sind, dass sie die reziproken Merkmale einer Empfangsantenne enthalten.

[0029] In [Fig. 3](#) umfassen das erste angesteuerte Element und das zweite angesteuerte Element **31** bzw. **33** Folienmuster auf einer Oberfläche eines verlustarmen Substrats **35**. Das parasitäre Element **32** umfasst einen Folienstreifen längs einer Kante des Substrats **35**. Das Substrat **35** ist dafür konfiguriert, dass es in den oberen Teil des Gehäuses **36** des Mobiltelefons eingebaut wird. Ein kleiner Abschnitt **37** am Umfang des Substrats ist gestuft, wobei sich der Speiseanschluss und der Masseanschluss **34** bzw. **38** der Antenne auf dem Boden des gestuften Abschnitts **37** befinden. Der einzelne Masseanschluss **38** für alle Elemente **31**, **32**, **33** bedeutet, dass nur zwei Lötarbeitungsgänge, einer für den Speiseanschluss und einer für den Masseanschluss, bei dem Einbau der Antenne einbezogen sind.

[0030] Es ist klar, dass an der oben beschriebenen Ausführungsform viele Abwandlungen, insbesondere bei der physischen Form der Elemente und ihrer Anzahl, vorgenommen werden können.

Patentansprüche

1. Antenne, die ein im Wesentlichen ebenes Substrat (**35**), ein erstes angesteuertes Element (**31**), das bei einer ersten Frequenz in Resonanz tritt, ein zweites angesteuertes Element (**33**), das bei einer zweiten, niedrigeren Frequenz in Resonanz tritt, ein parasitäres Element (**32**) sowie einen einzelnen Speiseanschluss (**34**) für den Anschluss an eine externe Signaleinspeisung umfasst, wobei die Elemente ein leitendes Muster auf dem Substrat umfassen, ein gemeinsamer Masseanschluss zum Verbinden aller Antennenelemente (**31**, **32**, **33**) mit einer externen Masse vorhanden ist und die Anschlüsse (**34**) ebenfalls in dem Muster enthalten sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass das parasitäre Element dem ersten angesteuerten Element (**31**) zugeordnet ist, das Substrat (**35**) einen am Umfang vorhandenen gestuften Abschnitt besitzt und die Anschlüsse (**34**) sich auf dem Boden des gestuften Abschnitts befinden.

2. Antenne nach Anspruch 1, bei der das zweite angesteuerte Element mäanderförmig ist.

3. Antenne nach Anspruch 1 oder 2, bei der die angesteuerten Elemente auf einer Hauptfläche des Substrats Folienmuster aufweisen und das parasitäre Element längs einer Kante des Substrats ein Folienmuster aufweist.

4. Mobiltelefon, das ein Gehäuse und eine in

dem Gehäuse montierte Antenne nach einem der
vorhergehenden Ansprüche umfasst.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

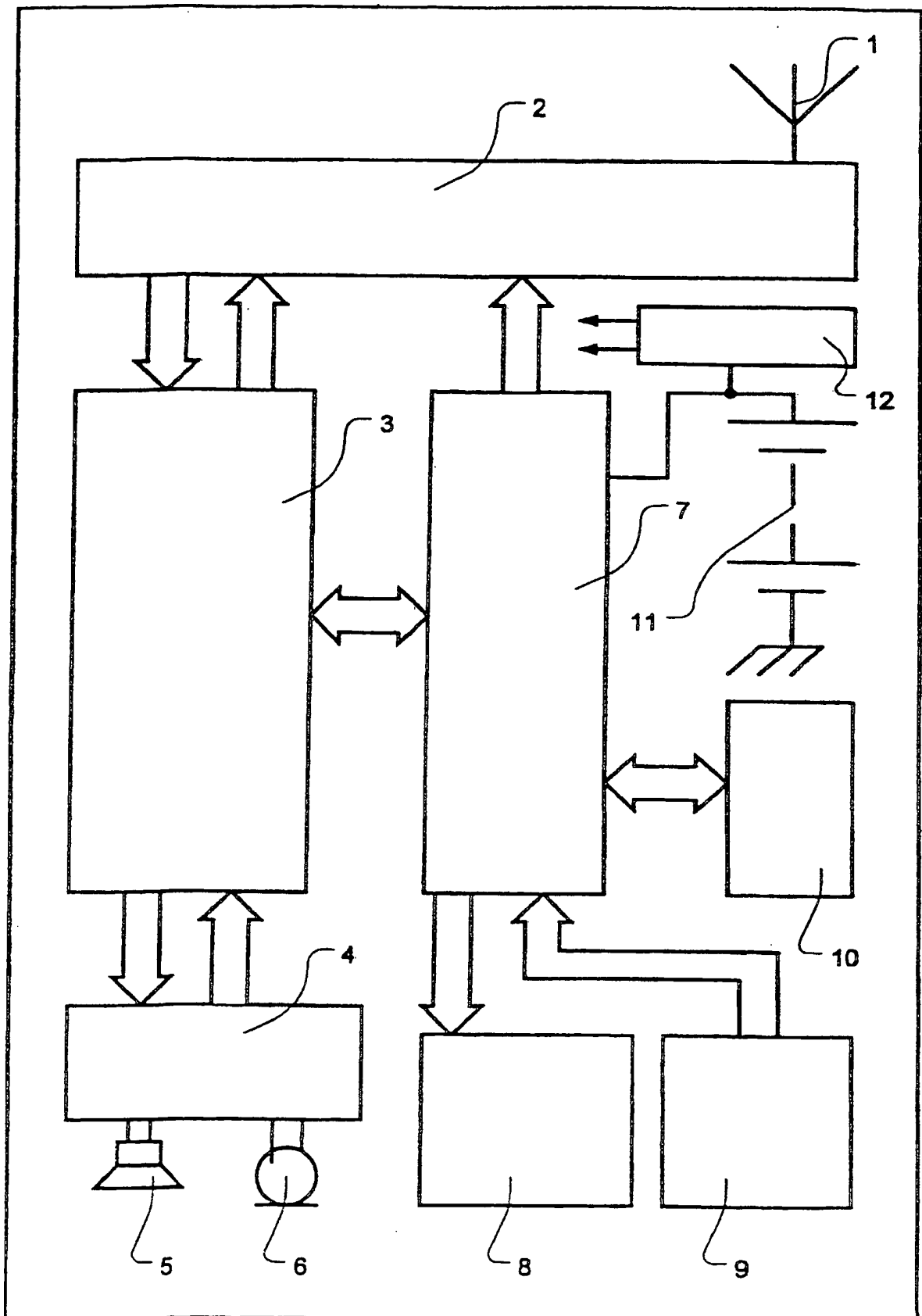


Fig. 1

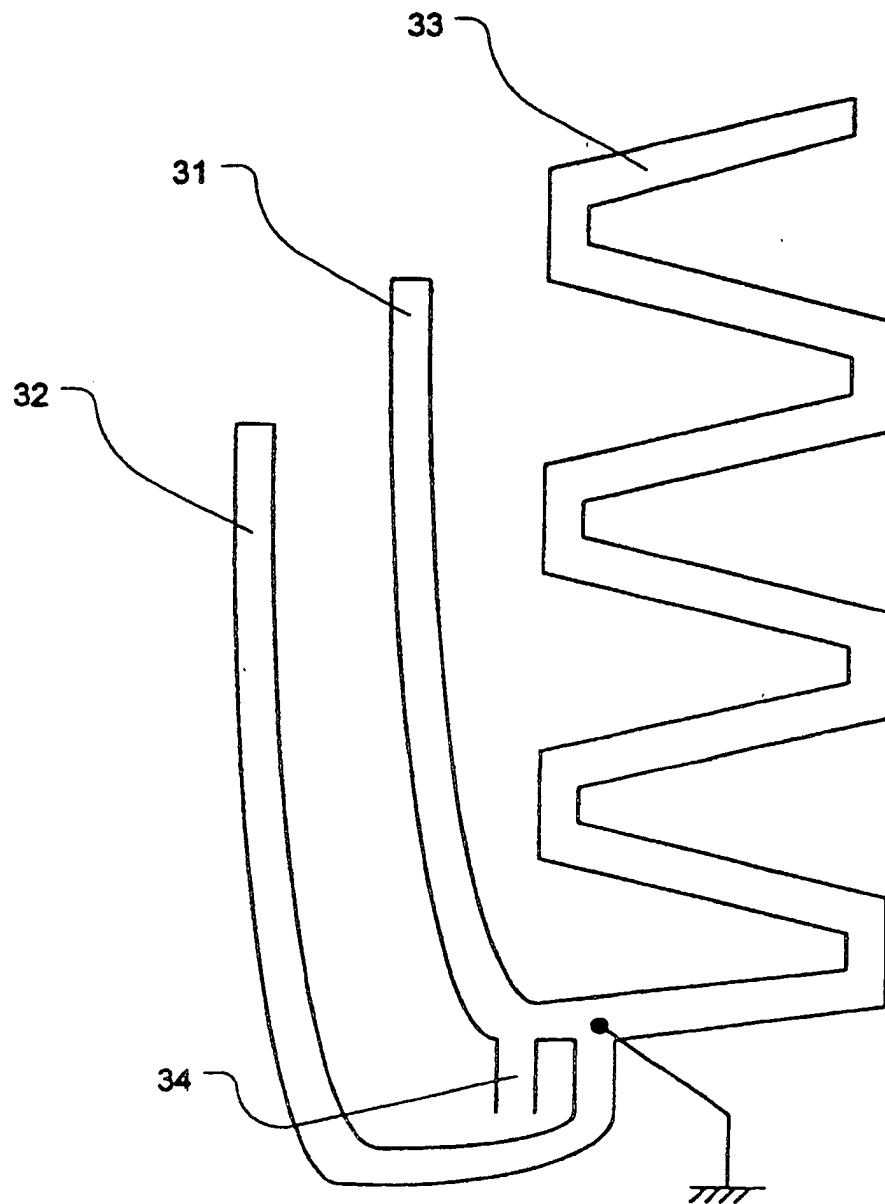


Fig. 2

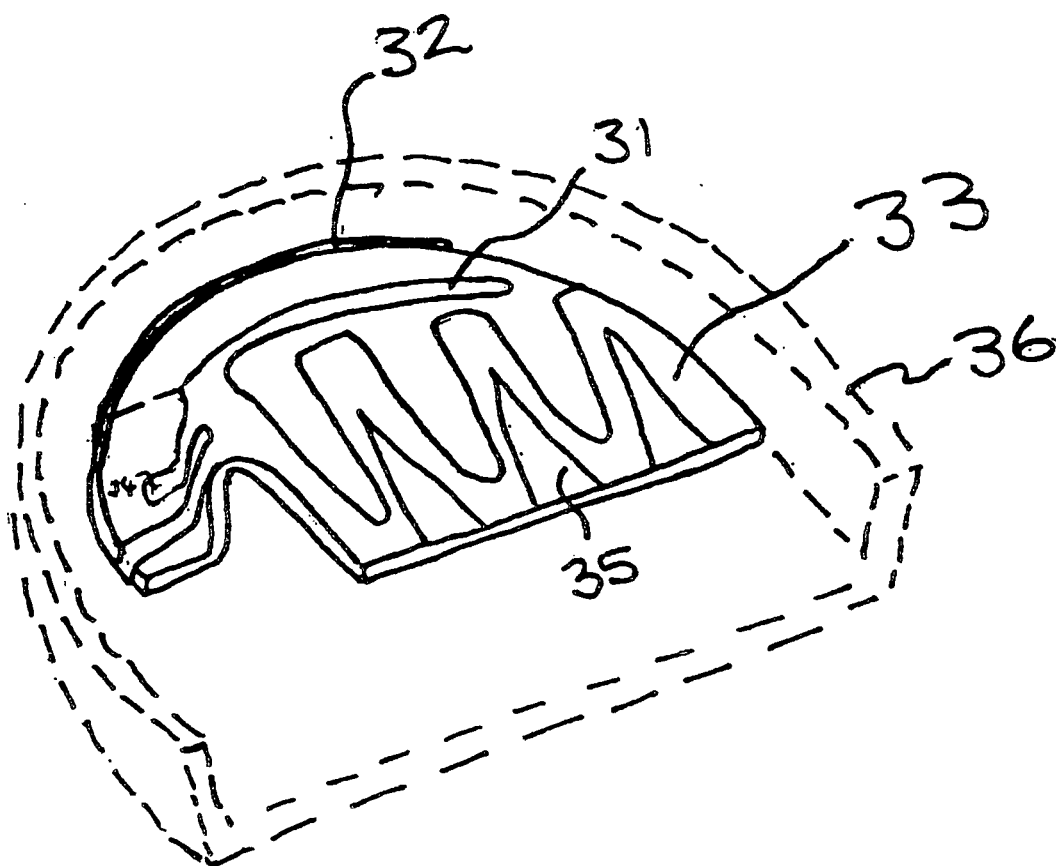


Fig. 3