



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 14 365 T2** 2008.02.14

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 445 823 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 14 365.2**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 445 020.5**

(96) Europäischer Anmeldetag: **10.02.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **11.08.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **13.06.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **14.02.2008**

(51) Int Cl.⁸: **H01Q 1/24** (2006.01)

H01Q 9/04 (2006.01)

H01Q 1/38 (2006.01)

H04B 1/38 (2006.01)

H04M 1/02 (2006.01)

(73) Patentinhaber:

**Sony Ericsson Mobile Communications AB, Lund,
SE**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR**

(74) Vertreter:

**Mitscherlich & Partner, Patent- und
Rechtsanwälte, 80331 München**

(72) Erfinder:

**Wedel, Martin, 212 16 Malmö, SE; Anton,
Georgeta, 214 63 Malmö, SE**

(54) Bezeichnung: **Kombinierte Lautsprecher- und Antennenkomponente**

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

Gegenstand der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein ein Kommunikationsendgerät, das eine Antenne zum Zwecke der drahtlosen Kommunikation und einen Lautsprecher zum Übermitteln der Audioinformation zu einem Benutzer des Kommunikationsendgerätes aufweist. Spezieller betrifft die Erfindung ein Kommunikationsendgerät, das einen Bestandteil aufweist, welcher den Lautsprecher und ein Antennenelement integriert, und den Bestandteil als solchen.

Hintergrund

[0002] Die Mobiltelefonindustrie hat eine enorme Entwicklung sowohl der Servicequalität und der Übertragungsleistungsfähigkeit als auch der Technology zum Herstellen hochentwickelter Kommunikationsendgeräte gehabt. In nur ein Paar Jahrzehnten sind die Kommunikationssysteme von analogen zu digitalen fortgeschritten, und zur gleichen Zeit sind die Abmessungen der Kommunikationsendgeräte von einer Aktentaschengröße zu den Taschenformat-Telefonen von heute geworden. Dennoch werden die Mobiltelefone heute noch kleiner und kleiner, und die Größe ist allgemein als ein wichtiger Faktor für den Endverbraucher anzusehen. Die Entwicklung in der Elektronik hat es möglich gemacht, die Bestandteile der Endgeräte zu miniaturisieren, wobei zur gleichen Zeit die Endgeräte zur Ausführung höher entwickelter Funktionen und Dienstleistungen befähigt worden sind. Die Entwicklung neuer Übertragungsschemata, des an der Schwelle stehenden sogenannten Mobilsystems 3-ter Generation, und der vielleicht zehn Jahre später zu erwartenden 4-ten Generation, stellt auch die Möglichkeit bereit, höher entwickelte Daten, solche wie Echtzeitvideos, zu den drahtlosen Kommunikationsendgeräten zu übermitteln.

[0003] Um von den Leistungsmerkmalen des Übertragungssystems zu profitieren wird die zukünftige Generation von Telefonen ein großes Display aufweisen, um Multimedieneingabe- und -ausgabe auszuführen, und die Bildqualität wird von hoher Wichtigkeit sein. Ebenso muss ein Tastenfeld oder eine Tastatur groß genug sein, um das Drücken einer einzelnen Taste zu einem Zeitpunkt zu ermöglichen.

[0004] Die [Fig. 1](#) offenbart ein typisches Beispiel eines Mobiltelefons **1** nach dem neuesten Stand der Technik, getragen von einem Gehäuse oder Chassis **2**. Die Größe eines Tastenfeldes **4** und eines Displays **3** gibt hauptsächlich die Einschränkung vor, wie klein das Endgerät sein kann. Doch, um in der Lage zu sein als ein Standardtelefon für die Sprachwechselwirkung zu funktionieren, weist das Endgerät **1** auch ein Mikrofon **5** und einen Lautsprecher **6** auf, die vor-

zugsweise an den abgewandten Enden des Endgerätes **1** angeordnet sind. [Fig. 2](#) offenbart eine anderartige Ausführung eines Endgerätes **1** nach dem Stand der Technik, wobei das Display **3** einen größeren Abschnitt der Vorderseite des Endgerätes einnimmt. Einige von Funktionen des Tastenfeldes **4** sind in eine grafische Benutzerschnittstelle einbezogen worden, die auf das Display **3** anwendbar ist, wodurch eine Dateneingabeschnittstelle umgesetzt wird, die weniger Tasten aufweist. Jene Tasten **4** können auch auf die Seite des Kommunikationsendgerätes versetzt sein, um dem Display **3** zu ermöglichen, einen größeren Bereich der Vorderseite des Endgerätes **1** einzunehmen. Ein spezielles Werkzeug **8** kann zum Eingeben von Daten auf einem berührungssensitiven Bildschirm des Displays **3** vorgesehen sein. [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) zeigen zwei typische Beispiele des Kommunikationsendgerätes **1** nach dem Stand der Technik, wobei ein durchschnittlicher Fachmann merken wird, dass Zusammensetzungen sowohl dieser zwei als auch andere Konstruktionen, solche wie ein so genanntes klappenartiges Endgerät, auch gut bekannt sind.

[0005] In dem Kommunikationsendgerät nach dem Stand der Technik ist eine Endgeräteausgabe **7** an der Vorderseite des Endgerätes über dem Display mit dem Lautsprecher unmittelbar hinter der Ausgabe **7** wie in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt eingebaut. Das bedeutet, dass sogar mit einem kleinsten heute verwendeten Lautsprecher mit einem Durchmesser von etwa 13 mm das Endgerät um dieses viel länger in seiner Längsausdehnung sein würde als das, was der Fall wäre, wenn nur das Display **3** und/oder Tastenfeld **4** die Länge des Endgerätes **1** definieren würden. Die Antenne des Endgerätes ist allgemein im oberen Abschnitt des Endgerätes untergebracht, und ein unterer Abschnitt des Endgerätes ist von einer Batterie eingenommen. Das Platzieren des Lautsprechers **6** hinter dem Display **3** würde daher die Dicke des Endgerätes **1** erhöhen, da dieser mit der Antenne um den betreffenden Raum konkurrieren müsste.

[0006] Die Leistungsfähigkeit des Lautsprechers ist in einem hohen Maß von dem Rückenvolumen, d. h. von dem akustischen Resonanzhohlraum hinter dem Lautsprecher abhängig. Wie oben erwähnt, hat fast jedes Telefon von heute die Lautsprecherposition in den oberen Teilen der Vorderseite des Endgerätes über dem Display und dem Tastenfeld. Jedoch ist auch die Antenne vorzugsweise im oberen Abschnitt des Endgerätes positioniert. Heutzutage sind vordergründig eingebaute Antennen verwendet, solche wie z. B. PIFA's, flache Invers-F-Antennen oder Mikrostreifenantennen. Solche Konstruktionen erfordern auch einen bestimmten Raum oder einen Abstand zwischen einem aktiven Antennenelement und einer Masseebene, um eine ausreichende Bandbreite bereitzustellen. Folgerichtig wird das Platzieren des Lautsprechers und der Antenne übereinander in der

Längsrichtung des Endgerätes die Länge des Endgerätes aufaddieren. Andererseits wird das Platzieren der Antenne hinter dem Lautsprecher zur Dicke des Endgerätes hinzuaddierend beitragen. Deswegen werden sowohl die Antennenkonstruktion und die Lautsprechergestaltung sowie deren relative Positionen die Abmessungen des Endgerätes beeinflussen.

[0007] Eine Lösung dieses Problems der Miniaturisierung der Kommunikationsendgeräte ist in der WO 00/38475 vorgeschlagen, in welcher der akustische Resonanzraum des Lautsprechers vollständig oder teilweise in dem elektromagnetischen Resonanzraum der Antenne lokalisiert ist. Die Verwendung eines einzigen Resonanzraums anstelle von zwei getrennten macht es möglich, kleinere Kommunikationsendgeräte herzustellen. Entsprechend den vorgeschlagenen Lösungen ist der Lautsprecher außerhalb des Resonanzraums platziert, wobei die Rückseite des Lautsprechers mit dem Resonanzraum durch zumindest einen akustischen Kanal verbunden ist. Dennoch werden der Lautsprecher und der gemeinsame Raum immer noch beide zur Dicke des Endgerätes beitragen.

[0008] Eine andere Lösung ist in DE 10 052 909 vorgeschlagen, in welcher ein Antennenelement an einer Fläche eines isolierenden Trägers in Gestalt zweier Halbschalen ausgebildet ist. An der dem isolierenden Träger gegenüberliegenden Seite ist ein Lautsprecher angebaut. Die in diesem Dokument vorgeschlagene Lösung korrespondiert zu dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Kurzfassung der Erfindung

[0009] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen neuartigen Lautsprecher und eine Antennenanordnung für ein Kommunikationsendgerät bereitzustellen, die die allgemeinen Marktanforderungen an kleindimensionierten und leichtgewichtigen Endgeräten erfüllen.

[0010] Außerdem ist ein Aspekt vorliegender Erfindung einen derartigen Lautsprecher und eine Antennenanordnung zu liefern, welche in einem zuverlässigen und kostenwirksamen Herstellverfahren hergestellt werden können.

[0011] Noch eine weitere Aufgabe ist es eine derartige, mit einem Antennenelement des Endgerätes integrierte Lautsprecheranordnung in einer Weise zu liefern, die die Antennenleistungsfähigkeit nicht behindert.

[0012] Entsprechend einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist diese Aufgabe durch einen integrierten Lautsprecher und Antenne nach Anspruch 1 erfüllt.

[0013] Weitere Details des integrierten Lautsprechers und Antenne sind in den Ansprüchen definiert, die von dem Anspruch 1 abhängen.

[0014] Entsprechend einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die spezifizierte Aufgabe durch ein Funkkommunikationsendgerät nach Anspruch 19 erfüllt, das einen zusammengesetzten Lautsprecher und Antenne wie oben vorgetragen aufweist.

[0015] Entsprechend einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die spezifizierte Aufgabe durch ein Verfahren zum Herstellen eines integrierten Lautsprechers und Antenne nach Anspruch 20 erfüllt.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0016] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden durch die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungen unter Bezugnahmen auf die beigefügten Zeichnungen ersichtlicher, in welchen

[0017] [Fig. 1](#) schematisch einen typischen Kommunikationsendgeräteaufbau von einem ersten Typ zeigt;

[0018] [Fig. 2](#) schematisch einen typischen Kommunikationsendgeräteaufbau von einem zweiten Typ darstellt;

[0019] [Fig. 3](#) einen integrierten Lautsprecher- und Antennenelementträger entsprechend einer Ausführung der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0020] [Fig. 4](#) einen Lautsprecher zum Verwenden mit dem Träger nach [Fig. 3](#) zeigt;

[0021] [Fig. 5](#) einen integrierten Lautsprecher- und Antennenelementträger entsprechend [Fig. 3](#) mit einem angebrachten Lautsprecher darstellt;

[0022] [Fig. 6](#) ein Abstandhalteglied zeigt, das zum Aufbauen einer Vorrichtung wie in [Fig. 3](#) gezeigt entsprechend einer Ausführung der Erfindung gedacht ist;

[0023] [Fig. 7](#) bis [Fig. 9](#) illustrieren den Zusammenbau des integrierten Lautsprecher- und Antennenelements aus [Fig. 5](#) mit dem Abstandhalteglied aus [Fig. 6](#) entsprechend einer Ausführung der Erfindung;

[0024] [Fig. 10](#) bis [Fig. 11](#) illustrieren wie eine, wie in [Fig. 9](#) zusammengebaute Vorrichtung, an einem Träger, solchem wie einer gedruckten PCB-Schaltung, in Übereinstimmung mit einer Ausführung der Erfindung angebaut ist; und

[0025] [Fig. 12](#) illustriert eine aufgerichtete Ansicht

der zusammengebauten und angebauten Vorrichtung aus [Fig. 11](#) entsprechend einer Ausführung der Erfindung.

Detailbeschreibung bevorzugter Ausführungen

[0026] Die vorliegende Beschreibung bezieht sich auf Kommunikationsendgeräte als eine Vorrichtung, in welcher die Lautsprecherkonfiguration nach vorliegender Erfindung auszuführen ist. Das Kommunikationsendgerät weist jede Mobilausrüstung auf, die für die Funkkommunikation mit einer Funkstation ausgedacht ist, wobei die Funkstation auch ein mobiles Endgerät oder z. B. eine stationäre Basisstation sein kann. Folglich beinhaltet der Begriff „Kommunikationsendgerät“ mobile Telefone, Pager-Funkempfänger, Kommunikatoren, elektronische Organizer, Smarttelefone, PDA's (Personeller Digitaler Assistent), fahrzeugverbaute Funkkommunikationsvorrichtungen oder dergleichen, genauso wie tragbare Laptop-Computer, die für drahtlose Kommunikation beispielsweise in einem WLAN (drahtloses Lokalbereichsnetzwerk) gedacht sind. Außerdem sollte, weil die Aufbaukonstruktion und die vorliegende Erfindung geeignet, aber nicht auf mobilen Einsatz eingeschränkt sind, der Begriff „Kommunikationsendgerät“ auch als ein jegliche stationäre, für die Funkkommunikation eingerichtete Vorrichtung einschließender verstanden werden, solcher wie beispielsweise der Tischcomputer, Drucker, Faxgeräte und so weiter, die gedacht sind, mit jedem anderen oder einigen anderen Funkstationen per Funkkommunikation betrieben zu sein. Deswegen ist es, obwohl die Konstruktion und die Charakteristiken der kombinierten Antenne- und Lautsprecheraufbauanordnung entsprechend der Erfindung hierin hauptsächlich in einer Ausführung in einem mobilen Telefon beispielhaft beschrieben worden sind, nicht als die Anwendung der erfindnerischen Aufbauanordnung in anderen Typen von Funkendgeräten wie jenen oben beschriebenen ausschließlich zu interpretieren. Außerdem sollte unterstrichen werden, dass der Begriff „aufweisend“ oder „weist auf“, wenn in dieser Beschreibung und den angehängten Ansprüchen zum Anzeigen beinhalteteter Merkmale, Elemente oder Schritte verwendet, in keiner Weise als das Vorhandensein anderer Merkmale, Elemente oder Schritte als jener, die ausgedrückt oder spezifiziert sind, ausschließlich zu interpretieren ist.

[0027] [Fig. 3](#) illustriert eine erfindungsgemäße Basisvorrichtung, die einen kombinierten Antennenelement- und Lautsprecherträger ausmacht. Ein Folienblatt aus flexibler Folie ist in einem nichtleitenden Material vorgesehen. Das Material ist vorzugsweise eine Art von Polymer, z. B. ein Polyimid wie Kapton[®]. Die Folie hat einen ersten Abschnitt **31**, welcher vorzugsweise einen Hauptabschnitt der Fläche der Folie darstellt. In der illustrierten beispielhaften Ausführung ist der erste Abschnitt **31** rechteckig, kann aber abhän-

gig von der spezifischen Anwendung alternative Formen aufweisen. Der erste Abschnitt **31** hat eine Beschichtung oder eine Schicht aus elektrisch leitendem Material wie Kupfer und der erste Abschnitt repräsentiert ein Antennenelement **31** für eine Funkantenne. In einer bevorzugten Ausführung ist ein erster Abschnitt **31** ein einziger und kontinuierlich leitender Bereich, der als eine Masseebene für eine Funkantenne verwendbar ist. Alternativ kann der erste Abschnitt **31** ein aktives Antennenelement von einer (nicht gezeigten) Konstruktion sein, das die Resonanz für geeignete Funkfrequenzen definiert. Das wird weiter unterhalb beschrieben sein.

[0028] Eine Öffnung oder ein Satz von Öffnungen **32** ist in dem ersten Abschnitt **31** ausgebildet. Diese Öffnung stellt eine Audio- oder Tonübertragungsöffnung in der flexiblen Folie zum Zwecke der Übertragung der Tonwellen von einem Lautsprecher durch die Folie dar.

[0029] Ein zweiter, verlängerter Abschnitt **33** der Folie ragt von einer Seite des ersten Abschnitts **31** weg. Der zweite Abschnitt **33** hat eine im Wesentlichen nichtleitende Fläche. Dennoch ist zumindest eine erste Bahn **34** im zweiten Abschnitt **33** ausgebildet, die von einem nahen Verbindungsfeld **36** forterstreckt ist, die auf der Folie nahe zum ersten Abschnitt **31** lokalisiert, aber von dem ersten Abschnitt **31** elektrisch isoliert ist. Die erste Bahn erstreckt sich von dem nahen Verbindungsfeld **36** entlang der Erweiterung des zweiten Abschnitts **33** zu einem fernen Verbindungsfeld **38**, das an einem äußeren Ende **40** des zweiten Abschnitts **33** vorgesehen ist. Vorzugsweise trägt der zweite Abschnitt **33** zwei getrennte Bahnen **34**, **35** von den nahen Verbindungsfeldern **36**, **37** zu den fernen Verbindungsfeldern **38**, **39** an dem äußeren Ende des verlängerten zweiten Abschnitts **33**. Vorzugsweise sind beide von dem ersten Abschnitt **31** isoliert, obgleich in einer Ausführung eine der Bahnen an den ersten Abschnitt angeschlossen ist.

[0030] In einer bevorzugten Ausführung ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung, und wie in [Fig. 3](#) dargestellt, durch Beschichten, Ätzen und Zuschnittprozedur hergestellt. Eine flexible Folie aus einem isolierenden Material ist vorgesehen. Die Folie ist z. B. mittels eines geeigneten, gut bekannten Verfahrens mit einem solchen leitenden Material wie dem Kupfer beschichtet. Das Beschichten kann mit einer Maske ausgeführt sein, die auf die Folie oder Beschichtungsvorrichtung derart angewandt ist, dass das Beschichtungsmaterial nur an gewünschten Stellen angebracht ist. Jedoch ist in einer bevorzugten Ausführung die Schicht über dem ganzen flexiblen Folienblatt angelegt. Nachfolgend werden ausgewählte Abschnitte des leitenden Materials von der Folie entfernt, um den ersten leitenden Flächenabschnitt **31** und eine oder mehrere Bahnen **34**, **35** zu definieren.

Dieser Schritt wird vorzugsweise durch das Ätzen des leitenden Materials mittels eines geeigneten trockenen oder feuchten Ätzverfahrens und einer Maske, die das gewünschte Muster definiert, ausgeübt. Schließlich wird die Folie derart geschnitten, dass der verlängerte zweite Abschnitt, der die Bahnen und die Öffnung **32** trägt, ausgeformt sind. Unnötig zu sagen, dass eine Vielzahl von Baugruppen wie die eine in **Fig. 3** dargestellte durch das Zuschneiden und Ätzen auf einem einzigen Stück flexibler Folie geformt sein kann, wobei die Vielzahl der Baugruppen in dem nachfolgenden Zuschnittschritt getrennt wird.

[0031] **Fig. 4** illustriert einen Lautsprecher **41**, der zum Verwenden mit einer Vorrichtung nach **Fig. 3** geeignet ist. In Übereinstimmung mit der Erfindung ist die Bahn **34** auf dem zweiten Abschnitt **33** der Folie vorzugsweise als eine Lautsprecher-signalbahn verwendet. Folglich ist das äußere Ende **40** des zweiten Abschnitts **33** zum Anschließen eines Lautsprechers, solchen wie des Lautsprechers **41**, geeignet. **Fig. 4** illustriert die Rückseite des Lautsprechers **41** und die Verbinder **42**, **43**, welche mit den Lautsprecher-signalbahnen vorzugsweise durch das Lötten oder Thermo-druck verbindbar sind.

[0032] **Fig. 5** illustriert die Vorrichtung nach **Fig. 3**, wenn sie mit dem Lautsprecher **41** aus **Fig. 4** verbunden ist. Das ferne Verbindungsfeld **38**, welches ein Lautsprecher-Verbindungsfeld **38** ausmacht, ist mit dem Lautsprecher-verbinder **42** verbunden, während das ferne Verbindungsfeld **39**, das ein fernes Verbindungsfeld **39** ausmacht, mit dem Lautsprecher-verbinder **43** verbunden ist. Der Lautsprecher-verbinder **41** kann auch an dem äußeren Ende **40** mechanisch befestigt sein, z. B. durch Festklemmen an dem äußeren Ende **40** der Folie. **Fig. 5** illustriert ein zusammengesetztes Lautsprecher- und Antennenelement **50**, das eine Einzelkomponente mit zwei deutlich verschiedenen technischen Bestimmungen darstellt. Wie unterhalb beschrieben werden wird, liefert die kombinierte Vorrichtung nach **Fig. 5**, wie es klar werden wird, eine Konstruktion mit einigen Vorteilen. Die nachfolgende Beschreibung definiert den Gebrauch der vorliegenden Erfindung in einem Funkkommunikationsendgerät und speziell bei der Anwendung der vorliegenden Erfindung in einem mobilen Telefon. Jedoch ist die vorliegende Erfindung wie zuvor unterstrichen nicht auf dieses Feld eingeschränkt, welches als eine geeignete Anwendung zu betrachten ist.

[0033] **Fig. 6** illustriert eine Ausführung eines Abstandhalterelementes **61**, das zum Verwenden mit dem erfindungsgemäßen kombinierten Lautsprecher- und Antennenelement angepasst ist. Als eine niedrig profilierte, eingebaute Funkantenne für mobile Kommunikation, solche wie eine PIFA, weist die Antenne ein im Wesentlichen flaches aktives Antennenelement und eine Masseebene auf. Vorzugsweise sind das aktive Antennenelement und die Masse-

ebene in einem bestimmten Abstand voneinander angeordnet, um für die Antenne eine geeignete Bandbreite bei vorgegebenen Frequenzen bereitzustellen. Der Abstandhalter **61** ist aus einem nichtleitenden Material, solchem wie irgendeine Art von Kunststoff, gemacht. Er hat eine obere Fläche **62**, an welche die flexible Folie anlegbar ist, und es ist in dieser oberen Fläche eine Aussparung **63** zum Aufnehmen des Lautsprechers **41** eingerichtet. In der dargestellten Ausführung ist die obere Fläche **62** derart gekrümmt, dass eine abwärts vorgestreckte Wand **64** definiert ist. Wie deutlich wird, bietet die gekrümmte Form eine geeignete Schnittstelle für die flexible Folie. Der Abstandhalter **61** hat ferner Abstandhalterwände **65**, die von der oberen Fläche **62** abwärts herabragen. An der gegenüber liegenden Seite der oberen Fläche **62** definieren die Unterkanten der Abstandhalterwände **65** zusammen mit der Unterkante der Wand **64** eine untere Ebene-seite des Abstandhalters **61**. Ein oder mehrere vorragende Eingriffsglieder **66** ist/sind an der Unterseite des Abstandhalters **61** zum Eingreifen mit einer Tragkonstruktion ausgebildet.

[0034] **Fig. 7** bis **Fig. 9** illustrieren den Zusammenbau des kombinierten Lautsprecher- und Antennenelements **50** aus **Fig. 5** mit dem Abstandhalteglied aus **Fig. 6** in einer perspektivischen Ansicht, obgleich die Bahnen und Felder des zweiten Abschnitts **33** der Einfachheit halber ausgelassen sind. Der erste Abschnitt **31**, der die leitende Beschichtung oder die Schicht trägt, ist an der oberen Seite **62** des Abstandhalters **61** vorzugsweise mittels eines Klebstoffs angebracht. Die Öffnung **32** ist über der Aussparung **63** angeordnet, und die Folie ist an die obere Fläche **62** derart angedrückt, dass sie der gekrümmten Form der oberen Fläche **62** folgt. In einer alternativen Ausführung kann die Wand **64** gerade wie die Wände **65** sein, aber es wird in diesem Fall eine Kante dort geben, wo die Wand **64** die obere Fläche **62** trifft. Eine solche Ausführung kann verwendet sein, wenn die flexible Folie ein scharfes Falten um eine Kante herum zulässt.

[0035] Wie aus der **Fig. 8** ersichtlich ist, wird ein unterster Abschnitt **81** der flexiblen Folie außerhalb des Abstandhalters **61** herausragen, wenn die Folie an ihm angebracht ist. Dieser unterste Abschnitt **81** weist vorzugsweise einen unteren Teil des ersten Abschnitts **31** und einen naheliegenden Teil des zweiten Abschnitts **33** auf, der die nahen Verbindungsfelder **36**, **37** aufweist. Außerdem ragt der zweite Abschnitt **33** vorzugsweise von diesem untersten Abschnitt **81** ab.

[0036] **Fig. 9** illustriert, wie der Lautsprecher **41** in der Aussparung **63** mittels geeigneter Befestigungsmittel platziert worden ist. Wenn der Lautsprecher **41** unter dem ersten Abschnitt **31** der Folie positioniert ist, ist der zweite Abschnitt **33** derart gebogen, dass eine Vorderseite des Lautsprechers **41** dem ersten

Abschnitt **31** wie in [Fig. 9](#) gezeigt zugewandt ist. Im Ergebnis ist in Übereinstimmung mit der Erfindung das Abstandhalten zwischen zwei zusammenwirkenden Antennenelementen nicht nur zum Bereitstellen ausreichender Bandbreite der Antenne, sondern auch zum Beherbergen des Lautsprechers **41** verwendet, wodurch auch ein akustischer Resonanzraum für den Lautsprecher **41** vorliegt. In [Fig. 8](#) als auch in [Fig. 3](#) und [Fig. 5](#) ist dargestellt worden, dass der verlängerte zweite Abschnitt **33** nicht ganz gerade ist, obgleich er es sein kann. Stattdessen hat der zweite Abschnitt **33** zumindest eine Biegung in der Ebene der Folie in dem Ruhezustand der Folie. Der Zweck hiervon ist, den verlängerten zweiten Abschnitt **33** geeignet auszurichten, wenn er unter einer Seitenkante des ersten Abschnitts **31** so gebogen ist, dass der Lautsprecher **41** an der Öffnung **32** positioniert ist.

[0037] [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#) illustrieren, wie die zusammengesetzte Vorrichtung aus [Fig. 8](#) an einer Tragkonstruktion **100** angebracht ist, von der nur das obere Ende gezeigt ist. Die Tragkonstruktion **100** ist vorzugsweise eine gedruckte Schaltung (PCB), die in einem Chassis oder einem Gehäuse eines Funkkommunikationsendgerätes eingebettet ist. Die PCB **100** trägt die Elektronik des Endgerätes, obgleich es in diesen Zeichnungen nicht gezeigt ist.

[0038] In [Fig. 10](#) ist die Tragkonstruktion **100** getrennt von dem zusammengesetzten Abstandhalter und der flexiblen Folie dargestellt. Mit **101** ist ein zusammenwirkendes Antennenelement durch eine strichpunktierte Linie bezeichnet. Das Antennenelement **101** wirkt wie vorhergehend erwähnt in einer dem durchschnittlichen Fachmann gut bekannten Weise mit dem Antennenelement, das durch den ersten leitenden Abschnitt **31** bestimmt ist, zusammen. Dank dem Abstandhalter **61** werden das Antennenelement **101** und der erste Abschnitt **31** der Folie in einem bestimmten Abstand voneinander angeordnet. Das Antennenelement **101** kann eine Masseebene zu einem aktiven Antennenelement sein, das durch den ersten Abschnitt **31** vorliegt. Jedoch ist in einer bevorzugten Ausführung das Antennenelement **101** ein aktiver Teil der Antenne, das ein geeignetes Muster in einer Ebene der Tragkonstruktion derart aufweist, dass die Resonanz für vorgegebene Funkfrequenzen verwirklicht ist. In dieser bevorzugten Ausführung stellt der erste Abschnitt **31** der flexiblen Folie die Masseebene für die Antenne dar.

[0039] Ein oder mehrere ausgesparte Eingriffsglieder **102** ist/sind in der Tragkonstruktion für den Eingriff mit den vorragenden Eingriffsgliedern **66** an der unteren Seite des Abstandhalters **61** ausgebildet. Der Eingriff des Abstandhalters **61** in der Tragkonstruktion **100** kann durch einen selbsteinrastenden Verschluss erreicht sein.

[0040] Ein leitender Verbindungsbereich **103**, **104** ist ferner durch gestrichelte Linien in [Fig. 10](#) dargestellt, der zum Verbinden mit dem untersten Abschnitt **81** der flexiblen Folie gedacht ist. Vorzugsweise ist der leitende erste Abschnitt **31** der flexiblen Folie an dem untersten Abschnitt **81** mit einem ersten Abschnitt **103** des Verbindungsbereichs durch Heißstab-Löten verbunden. Diese Art der Verbindung zwischen der Tragkonstruktion **100** und dem ersten Abschnitt **31** ist hauptsächlich entlang der gesamten Breite des ersten Abschnitts **31** geschaffen. In einer bevorzugten Ausführung ist eine behelfsmäßige Masseebene (nicht gezeigt) in der Tragkonstruktion **100** in einer zwischenliegenden Schicht oder einer Fläche davon vorgesehen, wobei die behelfsmäßige Masseebene mit der Masseebene des ersten Abschnitts **31** an dem Verbindungsbereichsabschnitt **103** verbunden ist. Auf diese Weise und speziell infolge der breiten Verbindung an dem Verbindungsbereich **103** ist eine große und kontinuierliche Masseebene bereitgestellt, welche vorteilhaft für die Leistungsfähigkeit der Antenne sein wird. Die behelfsmäßige Masseebene kann einen eingeschränkten Abschnitt der Länge der Tragkonstruktion erweitern, aber vorzugsweise hauptsächlich über die ganze Länge zu einer Endseite der Tragkonstruktion **100**, die dem dargestellten Spitzenende abgewandt ist. Ein zweiter, elektrisch von dem ersten Abschnitt **103** getrennter Abschnitt **104** des Verbindungsbereichs ist zum Verbinden mit dem nahen Verbindungsfeld **36** oder die getrennte Verbindung mit den nahen Verbindungsfeldern **36**, **37** vorgesehen, wenn es eine Vielzahl von Bahnen **34**, **35** des zweiten Abschnitts **33** gibt. Der gesamte unterste Abschnitt **81** ist vorzugsweise an den genannten Abschnitten **103**, **104** in einem einzigen Heißstab-Lötvorgang angebracht.

[0041] [Fig. 11](#) illustriert die Vorrichtung nach [Fig. 9](#), wenn sie an der Tragkonstruktion **100** entsprechend den Pfeilen aus [Fig. 10](#) angebaut ist.

[0042] [Fig. 12](#) zeigt eine Draufsicht auf die entsprechend [Fig. 11](#) zusammengebaute Vorrichtung. Der leitende erste Abschnitt **31** der flexiblen Folie setzt sich in dem untersten Abschnitt **81** fort, in welchem er mit dem genannten Abschnitt **103** des Verbindungsbereichs auf der Tragkonstruktion und vorzugsweise der behelfsmäßigen Masseebene verbunden ist. Der zweite Abschnitt **33** der flexiblen Folie ist derart gebogen und gefaltet, dass der Lautsprecher **41**, der an dem äußeren Ende **40** des zweiten Abschnitts **33** angebracht ist, hinter der Öffnung **32** positioniert ist. An dem zweiten Abschnitt **104** des Verbindungsbereichs sind nahe Verbindungsfelder **36**, **37** mit den jeweiligen Verbindern **126**, **127** verbunden. Diese Verbinder **126**, **127** sind ihrerseits mit der Lautsprechersteuerschaltung **120** verbunden, die an der Tragkonstruktion angeordnet ist, und die gedacht ist, die Lautsprecher signale für den Lautsprecher **41** bereitzustellen.

[0043] Die vorliegende Erfindung bringt, dank der erfinderischen Idee den Lautsprecher innerhalb der Antennenaushöhlung anzubringen, wo ein Antennenelement und der Lautsprecher von einer durch eine flexible Folie realisierten Konstruktion getragen sind, einige mehrere Vorteile.

[0044] Zuallererst bringt die Erfindung einiges an Raumeinsparungen. Ein Endgerät oder ein Gehäuse, das die Erfindung verwirklicht, kann mit einer Dicke entworfen sein, die hauptsächlich durch den Abstand zwischen der flexiblen Folie und der Tragkonstruktion, z. B. einer PCB, definiert ist, da der Dickenbeitrag durch den Lautsprecher eliminiert worden ist. Außerdem haben, obwohl die Antennenaushöhlung **21** teilweise durch den Lautsprecher belegt worden ist, die experimentellen Labortests an dieser Konstruktion überraschenderweise gezeigt, dass die Präsenz des Lautsprechers nicht in reduzierter Antennenleistung resultieren wird, wenn genau abgestimmt wird. Die Verwendung der Heißstab-Verlötung wird nicht zum Auswölben der Löffelder führen, was ebenso zur Raumeinsparung beiträgt.

[0045] Zweitens liefert eine Einzelkomponente, die viele Funktionen hat, d. h. ein Antennenelement, Bahnen zu einem Lautsprecher und Felder zum Verbinden an beiden von Lautsprecher und Lautsprechersteuerschaltung bereitstellt, einen logistischen Vorteil, da weniger Details in den Zusammenbau einbezogen sind.

[0046] Durch die vorgeschlagene Konstruktion ist der Anteil des Metalls in der Nachbarschaft der Antenne minimiert, da keine extra Kontakte oder Drähte für den Lautsprecher benötigt werden, und es ist sehr wenig Metall in den dünnen und schmalen, auf der flexiblen Folie gebildeten Bahnen enthalten. Das bedeutet weniger negative Einflüsse auf die Leistungsfähigkeit der Antenne.

[0047] Schließlich sichert das Heißstablöten entlang im Wesentlichen der ganzen Breite des Antennenelementes, das durch den ersten Abschnitt **31** an der flexiblen Folie vorgesehen ist, eine große, kontinuierliche Masseebene mit erhöhter Antennenleistungsfähigkeit als Konsequenz.

[0048] Das Vorhergehende hat die Prinzipien, bevorzugte Ausführungen und die Betriebsarten der vorliegenden Erfindung beschrieben. Jedoch sollten die oben beschriebenen Ausführungen eher als illustrativ als einschränkend betrachtet werden, und es sollte verstanden werden, dass Variationen in jenen Ausbildungen durch einen durchschnittlichen Fachmann gemacht werden können, ohne den Umfang der vorliegenden Erfindung wie in den anhängigen Ansprüchen definiert zu verlassen.

Patentansprüche

1. Integrierter Lautsprecher und Antenne für ein Kommunikationsendgerät, aufweisend einen Lautsprecher (**41**), ein Antennenelement und einen isolierenden Träger, der den Lautsprecher und das Antennenelement hängend hält, **dadurch gekennzeichnet**, dass der isolierende Träger eine flexible Folie enthält, wobei ein leitender Abschnitt (**31**), der ein erstes Antennenelement bildet, auf der flexiblen Folie vorgesehen ist; eine Öffnung (**32**) durch die flexible Folie hindurch ausgebildet ist; ein verlängerter Abschnitt (**33**) der flexiblen Folie von nahe dem leitenden Abschnitt wegragt, der eine Leiterbahn (**34**) trägt, die an ihrem Außenende (**40**) mit dem Lautsprecher verbunden ist, wobei der verlängerte Abschnitt derart gebogen ist, dass der Lautsprecher an der Öffnung (**32**) positioniert ist.

2. Integrierter Lautsprecher und Antenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der verlängerte Abschnitt ein Paar von Leiterbahnen (**34, 35**) von nahe dem leitenden Abschnitt zu jeweiligen Lautsprecher-Verbindungsfeldern (**38, 39**) an dem Außenende (**40**) trägt.

3. Integrierter Lautsprecher und Antenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der verlängerte Abschnitt zumindest eine Leiterbahn trägt, die von dem leitenden Abschnitt elektrisch isoliert ist.

4. Integrierter Lautsprecher und Antenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der leitende Abschnitt und die Leiterbahn Teile einer Schicht aus einem leitenden Material bilden, die die flexible Folie überzieht.

5. Integrierter Lautsprecher und Antenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahn von einem Verbindungsfeld (**36, 37**), das angrenzend zum leitenden Abschnitt an einer geradlinigen Kante der flexiblen Folie vorgesehen ist, wegragt.

6. Integrierter Lautsprecher und Antenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der leitende Abschnitt eine Masseebene einer Antenne für ein Funkkommunikationsendgerät ist.

7. Integrierter Lautsprecher und Antenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der leitende Abschnitt ein Antennenelement einer Antenne für ein Funkkommunikationsendgerät ist und eine Musterform aufweist, die zum Bereitstellen von Resonanz bei vorbestimmten Funkfrequenzen angepasst ist.

8. Integrierter Lautsprecher und Antenne nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch eine Tragkon-

struktions (**100**), der ein zweites Antennenelement (**101**) trägt, das in einem vorbestimmten Abstand von dem ersten Antennenelement angeordnet ist.

9. Integrierter Lautsprecher und Antenne nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die flexible Folie derart an der Tragkonstruktion angebracht ist, dass der leitende Abschnitt elektrisch (**81**, **103**) mit einer Masseebene der Tragkonstruktion verbunden ist.

10. Integrierter Lautsprecher und Antenne nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die flexible Folie an ihrem einen Seitenrand (**81**) auf der Tragkonstruktion angebracht ist, wobei an diesem zweiten Seitenrand ein Verbindungsfeld (**126**, **127**) zu der Leiterbahn vorgesehen ist.

11. Integrierter Lautsprecher und Antenne nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsfeld an dem Seitenrand mit einer Lautsprechersteuerschaltung (**120**) verbunden ist, die auf der Tragkonstruktion angeordnet ist.

12. Integrierter Lautsprecher und Antenne nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die flexible Folie an einem geraden Rand (**81**) an der Tragkonstruktion stangen-gelötet ist, wobei an dem geraden Rand der leitende Abschnitt elektrisch (**103**) mit einer Masseebene der Tragkonstruktion verbunden ist, und ein Verbindungsfeld (**104**) zu der Leiterbahn mit einer Lautsprechersteuerschaltung (**120**) verbunden ist, die auf der Tragkonstruktion angeordnet ist.

13. Integrierter Lautsprecher und Antenne nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein isolierender Abstandhalter (**61**) zwischen der Tragkonstruktion und der flexiblen Folie angeordnet ist, der den vorbestimmten Abstand zwischen dem ersten und zweiten Antennenelement definiert.

14. Integrierter Lautsprecher und Antenne nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstandhalter ein Lautsprecheranbringungsmittel (**63**) aufweist, das zum Befestigen des Lautsprechers angrenzend zu der Öffnung vorgesehen ist.

15. Integrierter Lautsprecher und Antenne nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die flexible Folie an dem Abstandhalter mit einem Klebstoff angebracht ist.

16. Integrierter Lautsprecher und Antenne nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstandhalter an der Tragkonstruktion mittels zusammenwirkender Eingriffsglieder (**66**, **102**) angebracht ist.

17. Integrierter Lautsprecher und Antenne nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Ab-

standhalter ein vorstehendes Glied (**66**) aufweist, das mit einer Aussparung (**102**) in der Tragkonstruktion eingreift.

18. Integrierter Lautsprecher und Antenne nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragkonstruktion eine gedruckte Schaltung eines Funkkommunikationsendgerätes ist.

19. Funkkommunikationsendgerät, das einen integrierten Lautsprecher und eine Antenne nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufweist.

20. Verfahren zum Herstellen eines integrierten Lautsprechers und einer Antenne für ein Funkkommunikationsendgerät nach einem der Ansprüche 1-18, gekennzeichnet durch die Schritte:

- Bereitstellen einer flexiblen Folie aus einem isolierenden Material, die einen leitenden Flächenabschnitt aufweist, und eines verlängerten Abschnitts, der eine Leiterbahn trägt, die von dem leitenden Abschnitt isoliert ist und von nahe dem leitenden Abschnitt wegragt;
- Anbringen eines Lautsprechers an einem Außende des verlängerten Abschnitts, der mit der Leiterbahn verbunden ist;
- Bilden einer Öffnung durch die flexible Folie hindurch, und
- Biegen des verlängerten Abschnitts derart, dass der Lautsprecher an der Öffnung positioniert wird.

21. Verfahren nach Anspruch 20, wobei der Schritt der Bereitstellung einer flexiblen Folie die Schritte aufweist:

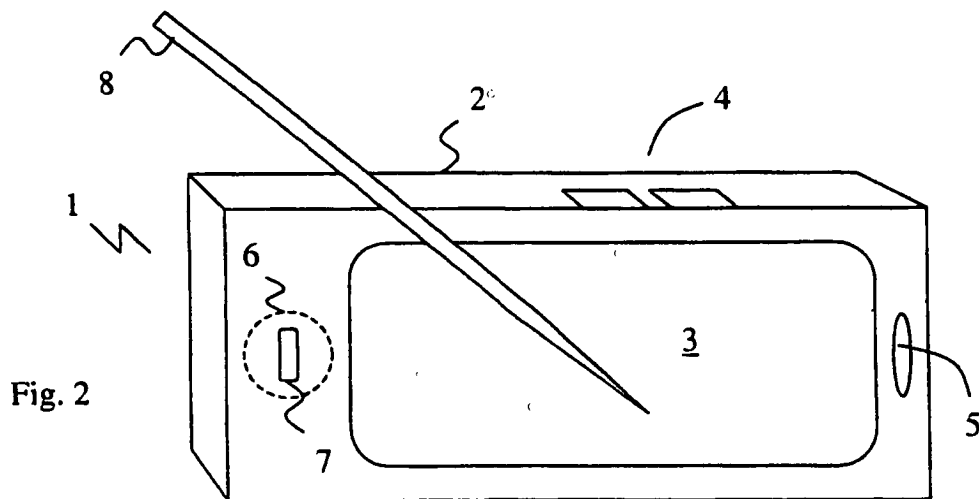
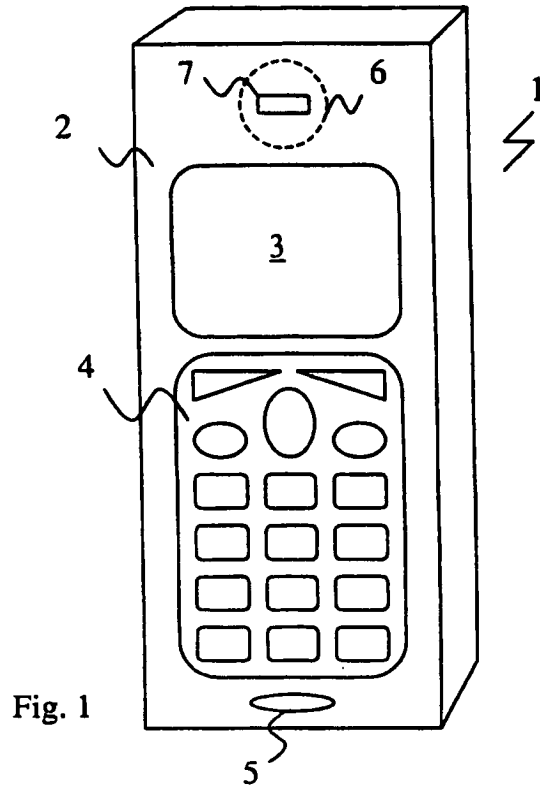
- Beschichten der isolierenden Folie mit einem leitenden Material;
- Entfernen ausgewählter Abschnitte des leitenden Materials von der Folie, um den ersten leitenden Flächenabschnitt und die Leiterbahn zu definieren; und
- Schneiden der Folie derart, dass dessen verlängerter Abschnitt, der die Leiterbahn trägt, geformt wird;

22. Verfahren nach Anspruch 21, gekennzeichnet durch das Entfernen ausgewählter Abschnitte des leitenden Materials den Schritt einer Ätzung enthält.

23. Verfahren nach Anspruch 21, gekennzeichnet durch das Definieren, in dem Schritt des Entfernens ausgewählter Abschnitte des leitenden Materials, eines Paares separater Leiterbahnen, die von dem leitenden Abschnitt isoliert sind und von nahe dem leitenden Abschnitt wegragen.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



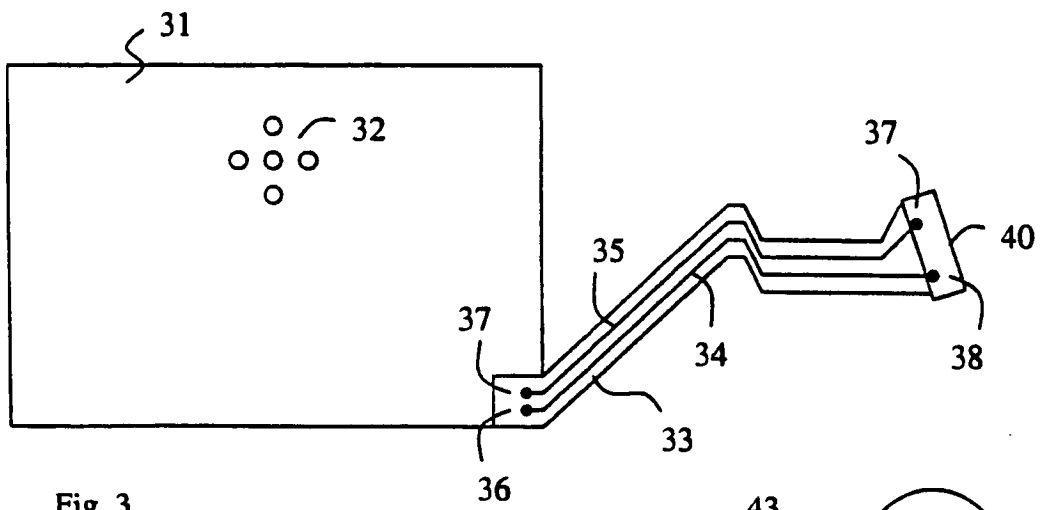


Fig. 3

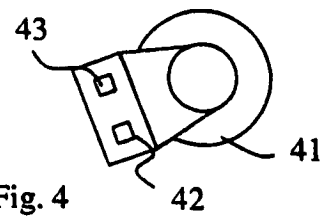


Fig. 4

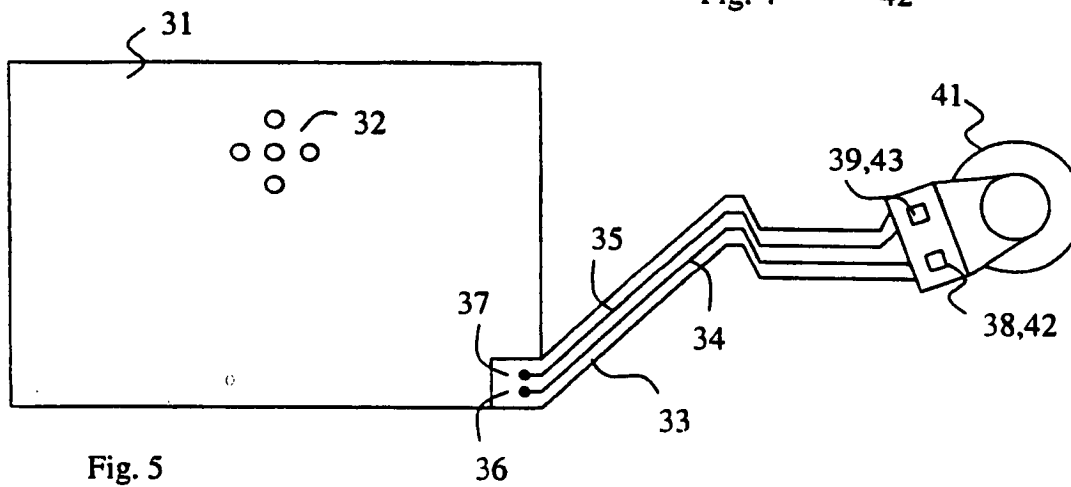


Fig. 5

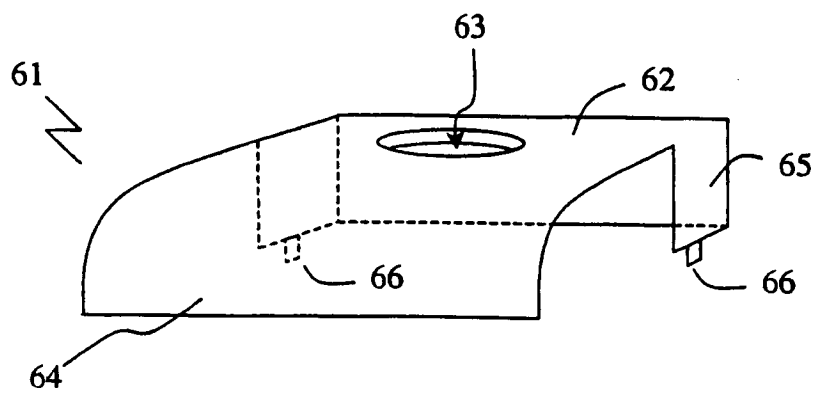


Fig. 6

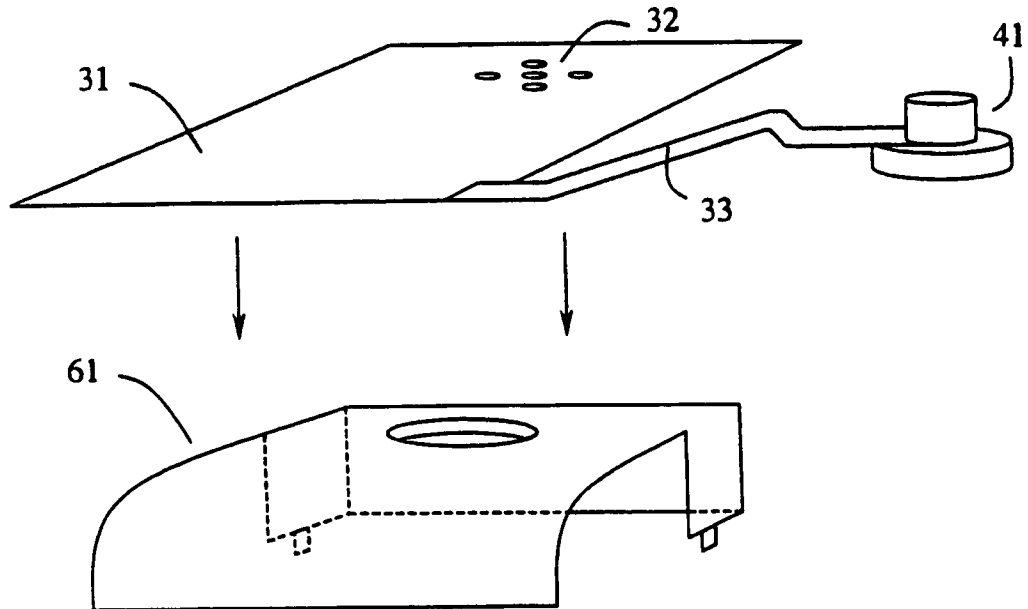


Fig. 7

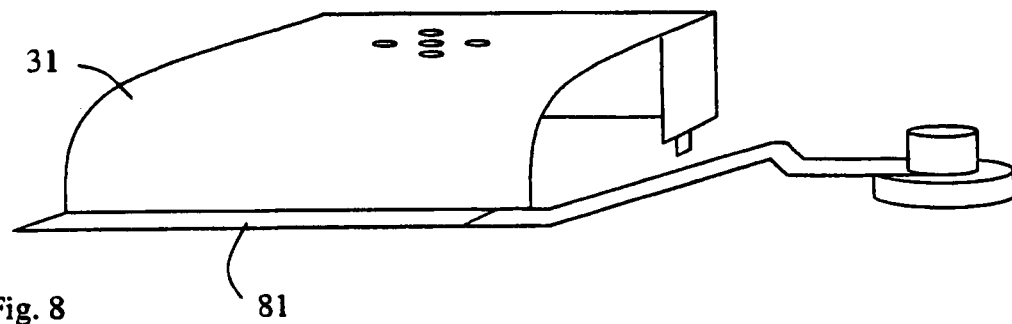


Fig. 8

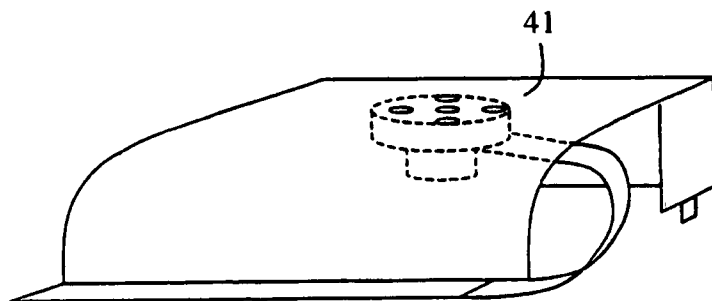


Fig. 9

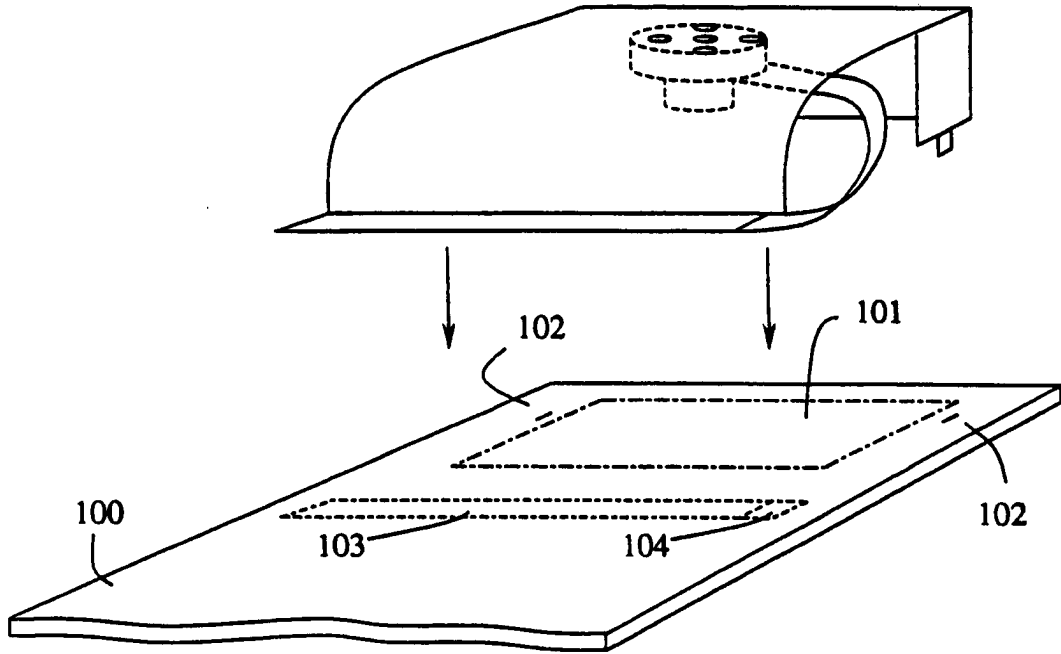


Fig. 10

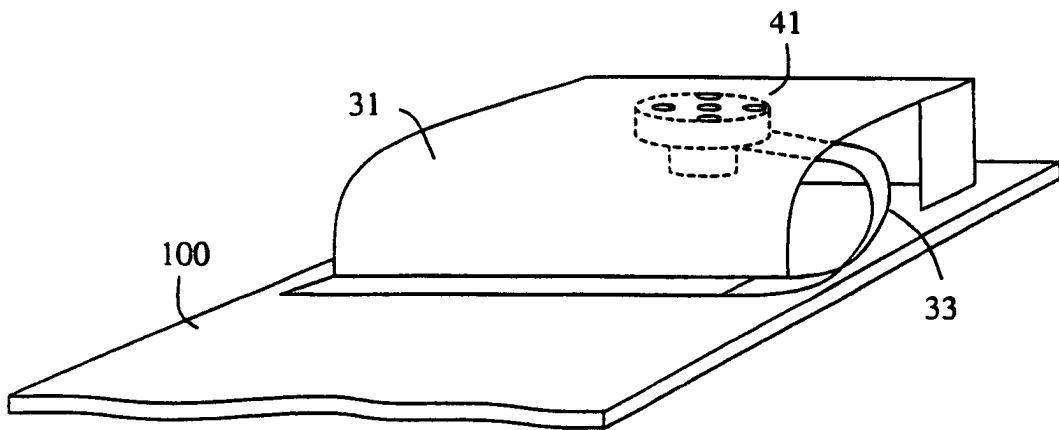


Fig. 11

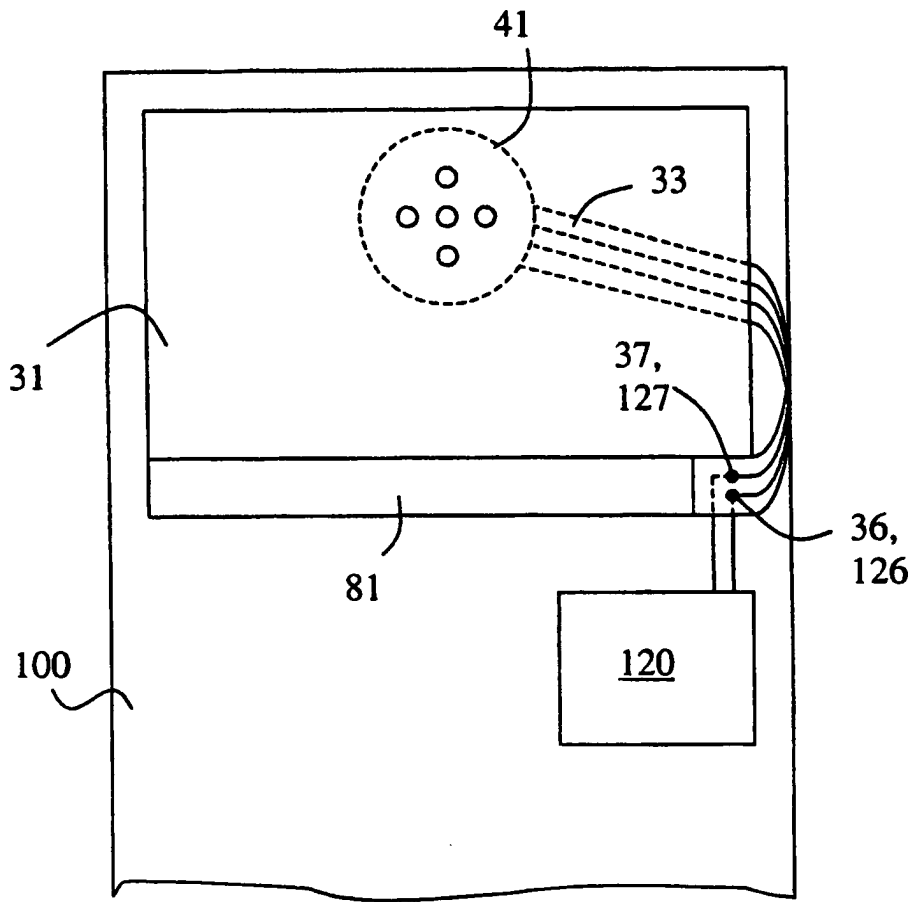


Fig. 12