(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 37 349 T2** 2007.05.31

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 877 394 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 37 349.5**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP97/03045**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 937 857.7**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1998/009301**
(86) PCT-Anmeldetag: **01.09.1997**
(87) Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: **05.03.1998**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **11.11.1998**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **14.02.2007**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **31.05.2007**

(51) Int Cl.[8]: ***H01F 1/24*** (2006.01)
H05K 9/00 (2006.01)
H01F 1/26 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
24855996 30.08.1996 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:
Nec Tokin Corp., Sendai, Miyagi, JP

(74) Vertreter:
PRÜFER & PARTNER GbR, 81479 München

(72) Erfinder:
KAMEI, Koji Tokin Corporation, Sendai-shi Miyagi 982, JP; ONO, Norihiko Tokin Corporation, Miyagi 982, JP; SATO, Mitsuharu Tokin Corporation, Miyagi 982, JP

(54) Bezeichnung: **VERBUNDMAGNETBAND**

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

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Mittel zum elektromagnetischen Abschirmen und Unterdrücken von elektromagnetischem Rauschen in der elektrischen und elektronischen Industrie, und insbesondere auf ein Band, das dafür benutzt wird.

Hintergrundstechnik

[0002] Herkömmlicherweise sind in der elektrischen und elektronischen Industrie Bänder unter Benutzung von Cu, Al oder nichtrostenden Platte bekannt gewesen für magnetische Abschirmung oder elektrische Verbindung. Solch ein Band weist eine Breite von 10 bis 20 mm und eine Dicke von ungefähr 0,1 bis 0,3 mm auf und ist in einer riemenartigen Weise gewickelt. Klebebänder, die durch Anbringen eines Klebstoffes auf die vorangehenden Cu-, Al- oder nicht-rostende Bänder erhalten werden, sind ebenfalls bekannt gewesen. Weiter sind als selbstschweißende Bänder jene, die durch Anbringen eines selbstschweißenden Mittels wie Polyester oder Polyamid auf die vorangehenden Cu-, Al- oder nicht-rostenden Bänder erhalten werden, bekannt gewesen.

[0003] Es gibt eine Möglichkeit, daß elektronische Ausrüstungen eine Fehlfunktion aufweisen aufgrund unerwünschter elektromagnetischer Wellen (elektromagnetisches Rauschen) von der Außenseite. Als solches elektromagnetisches Rauschen gibt es elektromagnetische Wellen, die durch andere Kommunikationen verursacht werden, unerwünschte elektromagnetische Wellen, die von verschiedenen Arten von Ausrüstungen und Vorrichtungen, die darin benutzt werden, gestrahlt werden, und elektromagnetische Wellen aufgrund von Reflexion. Daher ist Abschirmen wesentlich in elektronischen Ausrüstungen und verschiedenen Arten von Ausrüstungen, die unerwünschte elektromagnetische Wellen strahlen, zum Verhindern von Strahlung der elektromagnetischen Wellen, und Eindringen der elektromagnetischen Wellen von außerhalb.

[0004] Im Hinblick auf dieses sind Leiterplatten (Abschirmplatten) in diesen Ausrüstungen benutzt worden. Wenn die Abschirmplatten benutzt werden, wird die Zahl der Teile der Ausrüstung vergrößert, wodurch hohe Kosten verursacht werden.

[0005] Folglich wird zum leichten und billigen Realisieren eines Abschirmeffektes überlegt, die vorangehenden Bänder zu benutzen.

[0006] Das vorangehende herkömmliche Band ist jedoch in dem magnetischen Abschirmeffekt relativ zu Hochfrequenzwellen zu tragbaren Telefonen, PHSs, Transceivern, elektronischer Ausrüstung oder ähnliches, insbesondere elektromagnetischer Wellen bei mehreren Hundert oder Tausend MHz-Bändern klein. Daher hat es eine Notwendigkeit für solche Bänder mit dem magnetischen Abschirmeffekt über das breite Frequenzband anstelle der herkömmlichen Bänder gegeben.

[0007] Wenn weiter das vorangehende Band oder die Abschirmplatte unaufmerksam benutzt wird, tritt ein Problem auf, daß das Band oder die Abschirmplatte als eine Antenne funktioniert, oder Sekundärstrahlungsrauschen kann aufgrund von Reflexion erzeugt werden, so daß ein Einfluß auf andere Vorrichtungen in der gleichen Ausrüstung verursacht wird.

[0008] Aus der EP 0 301 561 A2 (entsprechend der JP 1/205404 A) kann ein Verbundmagnetband nach den Oberbegriff des Anspruches 1 entnommen werden. Das Weichmagnetpulver wird einer Wärmebehandlung ausgesetzt, die bevorzugt in einer inerten Atmosphäre wie Stickstoff oder Argon ausgeführt wird.

[0009] Aus der JP 06-292630 A kann ein Verbundmagnetband entnommen werden, das einen Dünnfilm eines Verbundmagnetkörpers aufweist, der durch Verteilen von Weichmagnetpulver in ein organisches Bindemittel gebildet wird.

[0010] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Band zum Unterdrücken elektromagnetischer Interferenz vorzusehen, das eine Ausrüstung gegen unerwünschte elektromagnetische Wellen von außerhalb schützen kann und selbst Strahlungsrauschen verhindern kann und/oder Reflexionsrauschen in der gleichen Ausrüstung, und das weiter leicht benutzt werden kann.

Offenbarung der Erfindung

[0011] Die vorliegende Erfindung sieht ein Verbundmagnetband vor, wie es in Anspruch 1 angegeben ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0012] Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht eines Verbundmagnetbandes gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0013] Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht eines Verbundmagnetbandes, das mit einer Klebeschicht gemäß der vorliegenden Erfindung versehen ist.

[0014] Fig. 3 ist eine perspektivische Ansicht eines Verbundmagnetbandes, das mit einer selbstschweißenden Schicht gemäß der vorliegenden Erfindung versehen ist.

[0015] Fig. 4 ist eine Schnittansicht eines Verbundmagnetbandes, das aus zwei Verbundmagnetschichten und einer Metallschicht aufgebaut ist und mit einer Klebeschicht versehen ist.

[0016] Fig. 5 ist ein Diagramm einer μ-f-Charakteristik eines Verbundmagnetkörpers, der in einem Verbundmagnetband der vorliegenden Erfindung benutzt wird.

[0017] Fig. 6 ist ein Diagramm, das die Durchlaßabschwächungsniveaus von Proben gemäß der vorliegenden Erfindung und eines Vergleichsbeispieles zeigt.

[0018] Fig. 7 ist ein Diagramm, das elektromagnetische Koppelniveaus der gleichen Proben zeigt.

[0019] Fig. 8 ist ein erläuterndes Diagramm, das ein Meßverfahren des Durchlaßabschwächungsniveaus zeigt.

[0020] Fig. 9 ist ein erläuterndes Diagramm, das ein Meßverfahren des Koppelniveaus zeigt.

Beste Art zum Ausführen der Erfindung

[0021] Hier im folgenden werden Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

[0022] Bezugnehmend auf Fig. 1 zeigt die gezeigte Ausführungsform eine Rolle **1**, die durch Wickeln eines Bandes **11** gebildet ist, das nur aus einem Dünnfilm eines Verbundmagnetkörpers zusammengesetzt ist, der durch Verteilen von Weichmagnetpulver in ein organisches Bindemittel gebildet ist.

[0023] Wie durch **11**, **11'** in Fig. 4 gezeigt ist, weist ein Abschnitt des Bandes **1** eine Struktur auf, bei der das Weichmagnetpulver (durch Punkte gezeigt) in eine Schicht des organischen Bindemittels verteilt ist (durch Schraffur von schrägen dicken Linien gezeigt).

[0024] Als das vorerwähnte Weichmagnetpulver kann eine Fe-Al-Si-Legierung oder eine Fe-Ni-Legierung mit einer großen Hochfrequenzpermeabilität genannt werden.

[0025] Als das vorerwähnte organische Bindemittel kann thermoplastisches Harz, wie Polyesterharz, Polyvinylchloridharz, Polyvinylbutyralharz, Polyurethanharz, Celluloseharz, Nitrilbutadiengummi oder Styrenbutadiengummi oder ein Polymer davon genannt werden. Weiterhin kann chloriertes Polyethylen ebenfalls benutzt werden. Insbesondere ist ein Elastomer mit Elastizität für das Band geeignet.

[0026] Bezugnehmend auf Fig. 2 zeigt die gezeigte Ausführungsform eine Rolle **2**, die durch Wickeln eines Klebebandes **21**, das erhalten wird durch Anbringen einer dünnen Schicht **12** (in dieser Figur durch Schraffur von horizontalen Linien gezeigt) eines Klebstoffes auf die Oberfläche des Bandes **1**, das durch einen Dünnfilm eines Verbundmagnetkörpers gebildet ist, der durch Verteilen von Weichmagnetpulver in ein organisches Bindemittel gebildet ist, gebildet ist.

[0027] Bezugnehmend auf Fig. 3 zeigt die gezeigte Ausführungsform eine Rolle **3**, die durch Wickeln eines selbstschweißenden Bandes **31**, das durch Anbringen einer dünnen Schicht **13** (in der Figur durch kreuzweise

Schraffur gezeigt) eines selbstschweißenden Mittels auf die Oberfläche eines Bandes **11**, das durch einen dünnen Film eines Verbundmagnetkörpers dargestellt ist, der durch Verteilen von Weichmagnetpulver in ein organisches Bindemittel gebildet ist, gebildet ist.

[0028] Fig. 4 zeigt ein Beispiel, in dem ein Dünnfilm, der ein Band bildet, eine gestapelte Struktur von Schichten von Verbundmagnetkörpern und einer Metallschicht aufweist. Das gezeigte Beispiel ist ein Klebeband **41** einer Struktur, bei der eine Metallschicht **14** zwischen Bandschichten **11** und **11'** eingefügt ist, die aus Verbundmagnetkörpern zusammengesetzt sind, und eine Klebeschicht **12** ist auf der Oberfläche der Bandschicht **11** vorgesehen, die aus dem Verbundmagnetkörper zusammengesetzt ist.

[0029] Als die Metallschicht können eine Metallfolie, ein Netz, das aus Metalldrähten (Metallgitter) hergestellt ist, eine stromlos plattierte Schicht, eine abgeschiedene Metallschicht oder ähnliches benutzt werden.

[0030] Andererseits kann eine Schicht **13** aus einem selbstschweißenden Mittel anstelle der Klebeschicht **12** benutzt werden, so daß ein selbstschweißendes Band gebildet wird. Um dieses zu zeigen, ist (**13**) benachbart zu dem Bezugszeichen **12** in der Figur hinzugefügt. Wenn es notwendig ist, können natürlich die Klebeschicht **12** und die Schicht **13** des selbstschweißenden Mittels beide weggelassen werden.

[0031] Eine Verbundmagnetschicht ist akzeptierbar. Andererseits können eine Mehrzahl von Verbundmagnetschichten und Metallschichten gestapelt werden.

[0032] Tabelle 1 zeigt ein Beispiel des Verbundmagnetkörpers, der bei den in Fig. 1 bis Fig. 4 gezeigten Ausführungsformen benutzt wird.

Tabelle 1

Weichmagnetpulver Fe-Al-Si-Legierung Mittlerer Teilchendurchmesser: 45 μm Längenverhältnis: >5 Glühen: Ar-Atmosphäre 650°C, 2 Stunden	80 Gewichtsteile
Organisches Bindemittel (chloriertes Polyethylen)	20 Gewichtsteile

[0033] Der Verbundmagnetkörper wurde auf die folgende Weise erzeugt. Das durch ein normales Verfahren erhaltene Weichmagnetpulver wurde dampfphasenoxidiert in einer Atmosphäre von Stickstoff-Sauerstoff-Mischgas mit einem 20% Sauerstoffpartialdruck, und Oxidfilme wurden auf den Oberflächen davon gebildet. Das Pulver und chloriertes Polyethylen wurden erwärmt und geknetet und dann unter Druck zum Erhalten eines geformten Körpers des Verbundmagnetkörpers gebildet. Der Oberflächenwiderstand des Verbundmagnetkörpers wurde gemessen und zu $1 \times 10^6 \Omega$ gefunden.

[0034] Fig. 5 zeigt eine gemessene μ-f-(Permeabilitäts-Frequenz)Charakteristik des vorerwähnten Verbundmagnetkörpers. Durchgezogene Linien stellen μ-Charakteristiken nach Glühen dar, während gestrichelte Linien μ-Charakteristiken vor Glühen darstellen. Wie in Fig. 5 gezeigt ist, weist der Verbundmagnetkörper vor Glühen Spitzen in μ" (komplexe Permeabilität) auf, die der Magnetresonanz folgend auftreten, und es wird beobachtet, daß die Magnetresonanz an zwei Punkten auftritt. Nachdem er dem Glühen unterworfen ist, wird gesehen, daß μ" höhere Werte über einen weiten Bereich zeigt, und μ" zeigt auch größere Werte bei höheren Frequenzen.

[0035] Hier im folgenden werden Beispiele von Verbundmagnetbändern gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben.

Beispiel 1

[0036] Durch Benutzen des Verbundmagnetkörpers, der in Tabelle 1 gezeigt ist, wurde, wie in Fig. 1 gezeigt ist, ein Band **11** mit einer mittleren Breite von 15 mm und einer mittleren Dicke von 0,3 mm gebildet.

Beispiel 2

[0037] Wie in Fig. 4 gezeigt ist, wurde der Verbundmagnetkörper von Tabelle 1 in zwei Schichten **11** und **11'** gebildet, und ein Nickelnetz wurde dazwischen als eine Leiterschicht **14** eingefügt, so daß eine Mehrschichtstruktur gebildet wurde, so daß ein Band, das aus einem dünnen Riemen **41** mit einer mittleren Abmessung von 15 mm und einer mittleren Dicke von 0,3 mm zusammengesetzt ist, gebildet wurde. Das Nickelgitter von 100 Mesh mit t = 0,05 mm wurde benutzt. Bei diesem Beispiel wurde entweder die Klebeschicht **12** oder die selbstschweißende Schicht (**13**) benutzt.

Beispiel 3

[0038] Indem der Verbundmagnetkörper von Tabelle 1 benutzt wurde, wurde ein Band **11** mit einer mittleren Breite von 15 mm und einer mittleren Dicke von 0,3 mm gebildet. Dann wurde, wie in Fig. 2 gezeigt ist, ein Klebstoff **12** mit elektrisch isolierenden Eigenschaften auf das Band **11** aufgebracht zum Erhalten eines Klebebandes **21**.

Beispiel 4

[0039] Wie in Fig. 4 gezeigt ist, wurde der Verbundmagnetkörper von Tabelle 1 in zwei Schichten **11** und **11'** gebildet, und ein Nickelgitter wurde dazwischen als eine Leiterschicht **14** eingefügt, zum Bilden einer Mehrschichtstruktur, so daß ein Band, das aus einem dünnen Riemen mit einer mittleren Breite von 15 mm und einer mittleren Dicke von 0,3 mm zusammengesetzt war, gebildet wurde. Eine Klebeschicht **12** wurde auf die Oberfläche des Bandes zum Erhalten eines Klebebandes **41** aufgebracht. Das Nickelgitter von 100 Mesh mit t = 0,05 mm wurde benutzt.

Beispiel 5

[0040] Indem der in Tabelle 1 gezeigte Verbundmagnetkörper benutzt wurde, wurde ein Band **11** mit einer mittleren Breite von 15 mm und einer mittleren Dicke von 0,3 mm gebildet. Dann wurde, wie in Fig. 3 gezeigt ist, eine selbstschweißende Schicht, die aus Epoxidharz als eine Hauptkomponente hergestellt war, auf das Band **11** aufgebracht zum Erhalten eines selbstschweißenden Bandes **31**. Als die Hauptkomponente der selbstschweißenden Schicht können Polyamidharz, Polyesterharz oder ähnliches anstelle des Epoxidharzes benutzt werden.

Beispiel 6

[0041] Wie in Fig. 4 gezeigt ist, wurde der Verbundmagnetkörper von Tabelle 3 in zwei Schichten **11** und **11'** gebildet, und ein Nickelgitter wurde dazwischen als eine Leiterschicht **14** eingefügt, zum Bilden einer Mehrschichtstruktur, so daß ein Band, das aus einem dünnen Riemen mit einer mittleren Breite von 15 mm und einer mittleren Dicke von 0,3 mm zusammengesetzt ist, gebildet wurde, das vorerwähnte selbstschweißende Mittel **13** wurde auf das Band aufgebracht zum Erhalten eines selbstschweißenden Bandes **41**. Das Nickelgitter von 100 Mesh mit t = 0,05 mm wurde benutzt.

[0042] In Bezug auf die Proben der Beispiele 1 bis 6 wurden die Durchlaßschwächungsniveaus und Koppelniveaus entsprechend gemessen.

[0043] Wie in Fig. 8 und Fig. 9 gezeigt ist, wurde bei der Messung ein Gerät benutzt mit einem elektromagnetischen Wellengenerator G und einer elektromagnetischen Feldstärkenmeßvorrichtung (Empfangselement) **22**, die mit einer Mikroschleifenantenne **23** zur elektromagnetischen Feldübertragung und einer Mikroschleifenantenne **24** zum elektromagnetischen Feldempfangen verbunden waren, die jeweils einen Schleifendurchmesser von nicht mehr als 2 mm aufweisen. Ein Spektralanalysator, nicht gezeigt, wurde mit der Meßvorrichtung **22** der elektromagnetischen Feldstärke verbunden, und die Messung wurde ausgeführt, indem als eine Referenz eine elektromagnetische Feldstärke in dem Zustand benutzt wurde, in dem keine Probe vorhanden war.

[0044] Bei der Messung des Durchlaßschwächungsniveaus, wie in Fig. 8 gezeigt ist, war eine Probe **20** zwischen der Mikroschleifenantenne **23** der elektromagnetischen Feldübertragung und der Mikroschleifenantenne **24** des elektromagnetischen Feldempfangens vorgesehen.

[0045] Bei der Messung des Koppelniveaus, wie in Fig. 9 gezeigt ist, war die Probe **20** so vorgesehen, daß eine Seite davon der Mikroschleifenantenne **23** der elektromagnetischen Feldübertragung und der Mikroschleifenantenne **24** des elektromagnetischen Feldempfangens zugewandt war.

[0046] Die Durchlaßschwächungsniveaus und die Koppelniveaus, die durch das vorbeschriebene Verfahren gemessen wurden, sind in Fig. 6 bzw. Fig. 7 gezeigt. In diesen Figuren sind die Charakteristiken der Beispiele 1 bis 6 durch ① bis ⑥ gezeigt, und als ein Vergleichsbeispiel sind Charakteristiken einer Metallabschirmplatte in der Form einer Kupferplatte mit einer Dicke von t = 0,035 mm durch ⑤ gezeigt.

[0047] Wie aus Fig. 6 und Fig. 7 zu sehen ist, sind in den Beispielen **1** bis **6** gemäß der vorliegenden Erfindung die Durchlaßabschwächungsniveaus und die Koppelniveaus beide verringert. Dagegen ist bei dem Vergleichsbeispiel, wie zu sehen ist, obwohl das Durchlaßabschwächungsniveau stark reduziert ist, das Koppelniveau vergrößert. Von den vorangehenden Resultaten ist es zu sehen, daß das Verbundmagnetband gemäß der vorliegenden Erfindung effektiv das Strahlungsrauschen entfernen kann, ohne das Sekundärstrahlungsrauschen aufgrund von Reflexion zu induzieren.

Industrielle Anwendbarkeit

[0048] Gemäß der Erfindung ist es möglich, ein Band vorzusehen, das Hochfrequenzstrahlung und Reflexionsrauschen leicht verhindern kann, wie ein isolierendes Band für elektrische Isolation, ohne daß Sekundärstrahlung induziert wird, indem ein Band, ein Klebeband oder ein selbstschweißendes Band benutzt wird, die aus einem Verbundmagnetkörper aufgebaut sind, der einen elektromagnetischen Absorptionseffekt halten kann selbst bei einem Hochfrequenzband.

Patentansprüche

1. Verbundmagnetband
mit einem Dünnfilm aus einem Verbundmagnetkörper, der durch Verteilen eines Weichmagnetpulvers in ein organisches Bindermittel gebildet ist,
wobei das Weichmagnetpulver Pulver ist, das flach ist,
dadurch gekennzeichnet, dass das Weichmagnetpulver Oxidfilme auf den Oberflächen davon aufweist,
worin der Verbundmagnetkörper mindestens zwei Magnetresonanzpunkte in der μ''-Komponente der komplexen Permeabilität aufweist.

2. Verbundmagnetband nach Anspruch 1, mit einer Leiterschicht, die auf dem Dünnfilm des Magnetkörpers gestapelt ist.

3. Verbundmagnetband nach Anspruch 1 oder 2, bei dem eine Oberfläche des Bandes eine Klebeschicht aufweist.

4. Verbundmagnetband nach Anspruch 1 oder 2, bei dem eine Oberfläche des Bandes eine Schicht eines selbst schweißenden Mittels aufweist.

5. Verbundmagnetband nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem das organische Bindermittel ein Elastomer ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

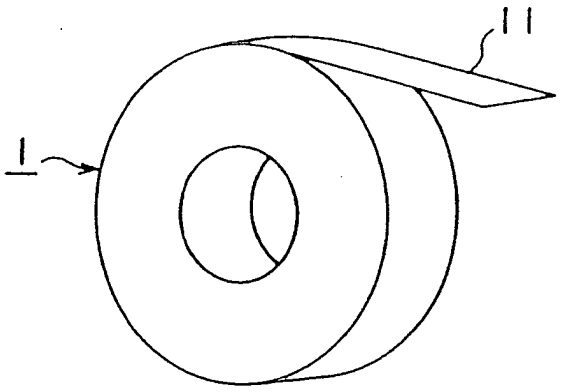

Fig. 1

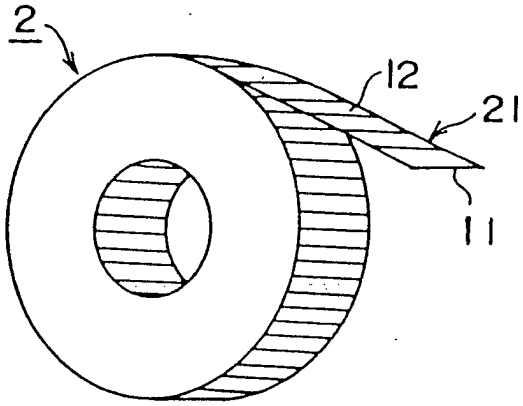

Fig.2

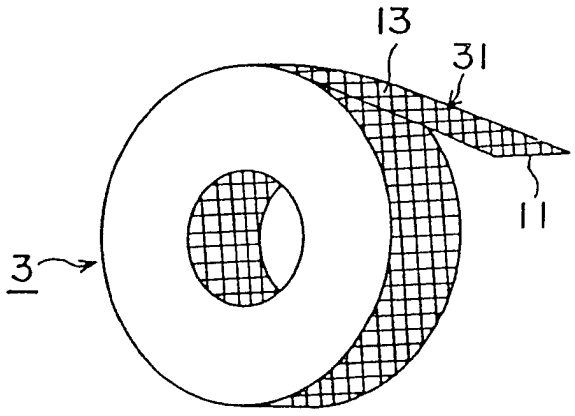

Fig. 3

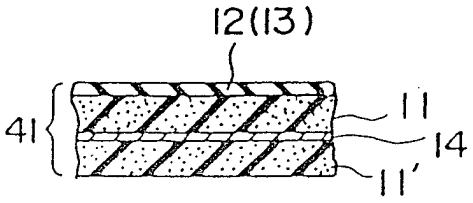

Fig. 4

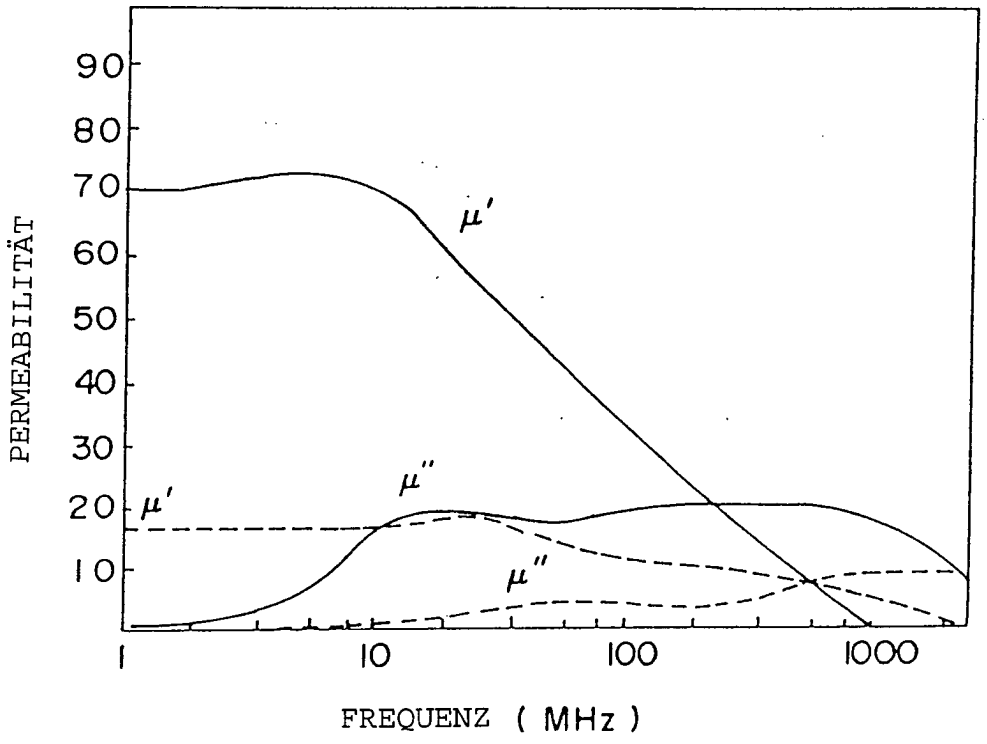
90
80
70
60
50
40
30
20
10
PERMEABILITÄT
μ'
μ''
μ'
μ''
1
10
100
1000
FREQUENZ (MHz)

Fig. 5

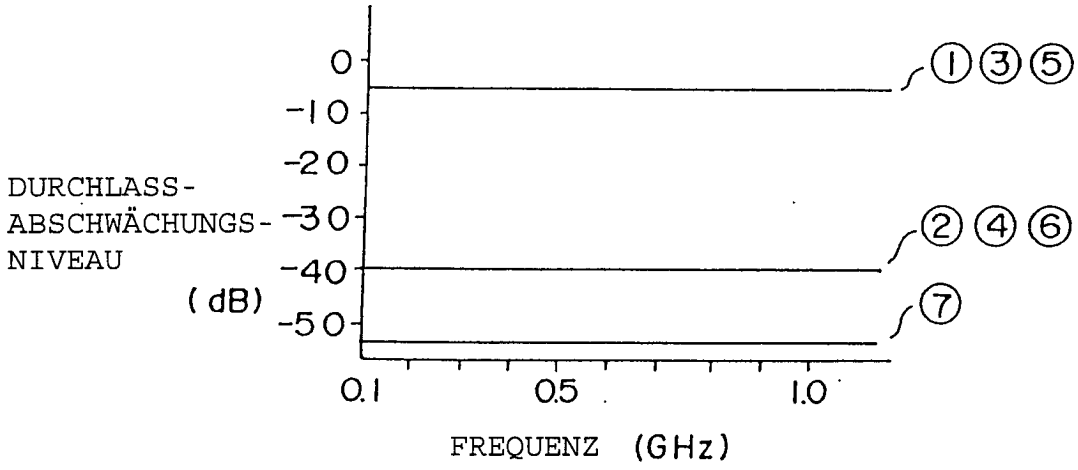
0
-10
-20
-30
-40
-50
DURCHLASS-
ABSCHWÄCHUNGS-
NIVEAU
(dB)
①③⑤
②④⑥
⑦
0.1
0.5
1.0
FREQUENZ (GHz)

Fig. 6

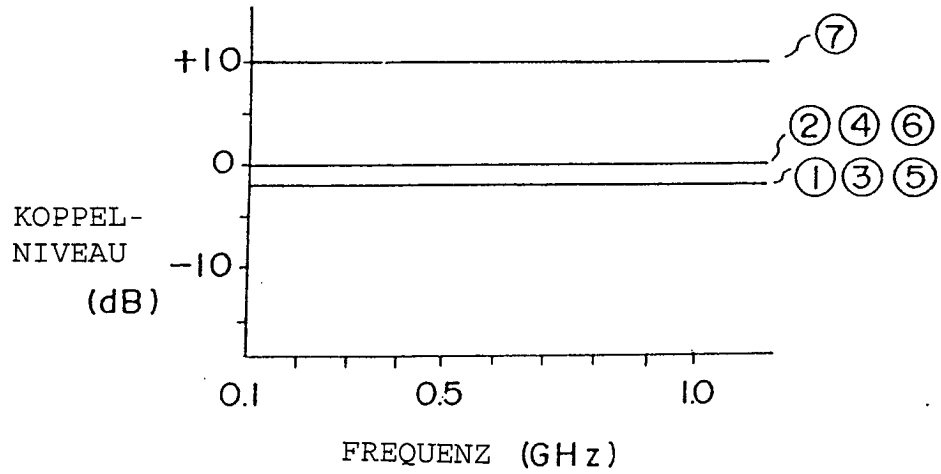
+10
0
-10
KOPPEL-
NIVEAU
(dB)
⑦
②④⑥
①③⑤
0.1
0.5
1.0
FREQUENZ (GHz)

Fig. 7

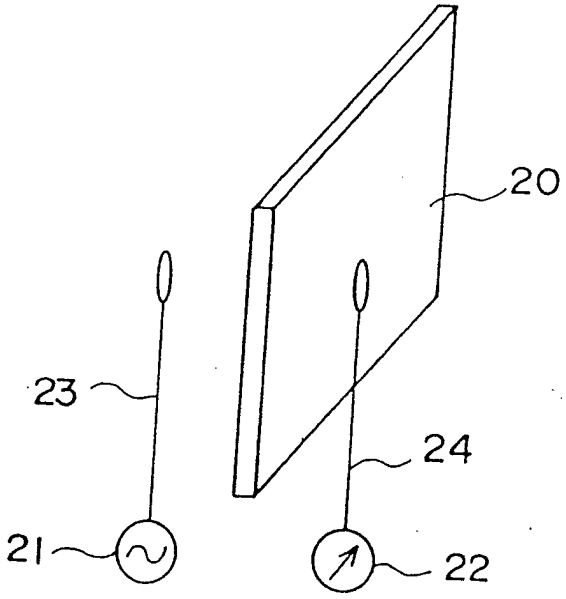

Fig. 8

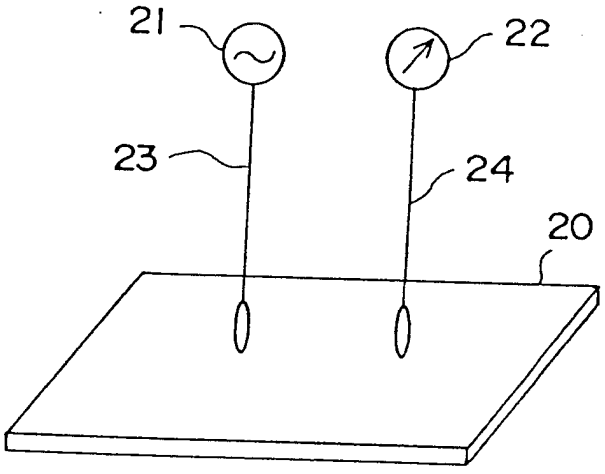

Fig. 9