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

(10) **DE 600 12 462 T2** 2005.07.28

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 107 358 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 12 462.2**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 126 882.0**
(96) Europäischer Anmeldetag: **07.12.2000**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **13.06.2001**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **28.07.2004**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **28.07.2005**

(51) Int Cl.[7]: **H01Q 17/00**
B22F 9/08

(30) Unionspriorität:
34916899 08.12.1999 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FI

(73) Patentinhaber:
Sony Corp., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Müller - Hoffmann & Partner Patentanwälte, 81667 München

(72) Erfinder:
Toyoda, Junichi, Shinagawa-ku, Tokyo, JP; Iwashita, Sakan, Minato-ku, Tokyo, JP; Okayama, Katsumi, Shinagawa-ku, Tokyo, JP

(54) Bezeichnung: **Absorber für Funkwellen und Verfahren zu dessen Herstellung**

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

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Gebiet der Erfindung

[0001] Diese Erfindung bezieht sich auf ein Funkwellenabsorptionsmittel und auf ein Herstellungsverfahren hiervon. Genauer bezieht sie sich auf ein Funkwellenabsorptionsmittel, das eine Mischung aus magnetischen Partikeln und einem Harzwerkstoff oder einem keramischen Werkstoff enthält, und auf ein Herstellungsverfahren hiervon.

Beschreibung des verwandten Gebiets

[0002] In elektronischen Geräten oder Kommunikationssystemen werden Funkwellenabsorptionsmittel zum Absorbieren von Funkwellen von außen verwendet, die externe Störungen oder das Durchlassen von Funkwellen von innen erzeugen, um das Rauschen oder eine Funkwelleninterferenz zu verhindern, um dadurch stabile Funktionen zu erzielen. Für solche Funkwellenabsorptionsmittel sind bisher jene Funkwellenabsorptionsmittel zur Anwendung gebracht worden, die gesinterten Spinell-Ferrit, gesinterten Ferrit des hexagonalen Systems oder plättchenförmige, in Partikel gebildete weichmagnetische Metallwerkstoffe enthalten und die die Partikel mit einem Harz in einen Verbundwerkstoff mischen. Die existierenden, oben beschriebenen Funkwellenabsorptionsmittel absorbieren die Funkwellen in Wellenbändern von mehreren MHz bis zu mehreren GHz.

[0003] Die für die Eigenschaften in solchen Funkwellenabsorptionsmitteln relevanten Werkstoffparameter sind die komplexe Dielektrizitätskonstante _ und die komplexe Permeabilität μ bei Hochfrequenz. Unter ihnen betrifft μ" als die imaginäre Komponente der komplexen Permeabilität μ (= μ' – jμ") die Funkwellenabsorptionseigenschaften in den Funkwellenabsorptionsmitteln in magnetischen Werkstoffen.

[0004] Da die Reduzierung der Größe und die Erhöhung der Arbeitsfrequenz für die Geräte Fortschritte gemacht haben, sind jedoch die Probleme im Hinblick auf die Begleitumstände elektromagnetischer Wellen wie etwa das von einer Leiterplatte ausgesendete Rauschen, das unerwünschte Wirkungen auf andere Geräte oder eine fehlerhafte Operation, die durch externe elektromagnetische Wellen bewirkt wird, ergibt, ernst geworden. Als Gegenmaßnahme sind die Verfahren zum Ändern des Verdrahtungsmusters der Leiterplatten oder der Verwendung von Teilen für eine Gegenmaßnahme vorherrschend geworden. Die Verfahren haben die Nachteile wie etwa das Erfordernis für die Kosten der Abwandlung des Entwurfs oder von Teilen zur Folge oder brauchen viel Zeit, um die Produkte zu erhalten.

[0005] Da Funkwellenabsorptionsmittel, die unnötige elektromagnetische Wellen absorbieren und sie in Wärme umwandeln, andererseits zur Reduzierung des ursächlichen Rauschens an sich führen, gilt, dass sie für die drastische Lösung der Probleme im Hinblick auf den Begleitumstand elektromagnetischer Wellen verwendbar sind. Jedoch ist die Größe der Geräte immer mehr reduziert worden, ist die Anbringungsdichte der verschiedenen Halbleitervorrichtungen, die auf den Substraten angebracht sind, außerordentlich erhöht worden und ist der Begleitumstand elektromagnetischer Wellen verschlechtert worden, so dass sich ferner der Raum zum Anordnen von Absorptionsmitteln für die Gegenmaßnahme vermindert hat.

[0006] Um dies zu lösen, ist es nötig, die Funkwellenabsorptions-Leistungsfähigkeit der Funkwellenabsorptionsmittel zu erhöhen. Ferner ist, wie im Trend der Verwendung des GHz-Bands für die CPU ersichtlich ist, die Arbeitsfrequenz höher geworden und die Erhöhung der Frequenz ebenfalls stark für die Funkwellenabsorptionsmittel gefordert worden.

[0007] Im Hinblick auf das obige sind für Funkwellenabsorptionsfolien oder für eine Elektromagnetische-Interferenz-Entstörfolie als EMC-Gegenmaßnahme (Gegenmaßnahme für die elektromagnetische Verträglichkeit), um den elektromagnetischen Begleitumstand angemessen zu halten, Funkwellenabsorptionsmittel entwickelt worden, die durch Zusammensetzen eines Spinell-Ferritpulvers oder eines ebenen, weichmagnetischen Metallpulvers mit einem Harz in einen magnetischen Verbundwerkstoff gebildet sind. Jedoch gibt es einen Grenzwert für die anwendbare Frequenz, die bis zu 1 GHz für den Spinell-Ferrit und bis zu mehreren GHz für das weichmagnetische Metall ist. Zur Lösung des Problems haben die Erfinder ein Funkwellenabsorptionsmittel entwickelt, das ein weichmagnetisches Metallpulver einer scheibenähnlichen Form verwendet, das die anwendbare Frequenz bis zu einem Hochfrequenzband von 10 GHz oder höher erhöhen kann.

[0008] Fig. 7 ist eine schematische Ansicht zum Anfertigen eines scheibenähnlichen magnetischen Werk-

stoffs aus einer dünnen Lage.

[0009] Wie in der Figur gezeigt ist, wird ein scheibenähnlicher magnetischer Werkstoff durch das Bilden einer dünnen Lage z. B. mittels Sputtern, Aufdampfen oder CVD (Gasphasenabscheidung nach chemischem Verfahren) erzielt. Die Zeichnung zeigt einen Aufdampfprozess, der einen Ar-Strahl **4** verwendet, in dem ein Werkstoff wie etwa ein Fe-basierter magnetischer Werkstoff als ein Target **3** verwendet wird. Zuerst wird das geschmolzene Metall vom Target **3**, das aus einem Fe-basierten magnetischen Werkstoff gefertigt ist, mittels einer Maske **3**, die mit einem Muster von mehreren Öffnungen gebildet (nicht veranschaulicht) ist, verdampft und auf der Basislage **1** abgelagert.

[0010] Nachfolgend wird die Maske **2** entfernt. Daraufhin werden die feinen, scheibenähnlichen Partikel **5** als der metallische magnetische Werkstoff der Scheibenform abgelagert und bleiben auf der Basislage **1**. Die scheibenähnlichen feinen Partikel **5** werden von der Basislage **1** abgezogen, um einen scheibenähnlichen metallischen, magnetischen Werkstoff anzufertigen. Jedoch hat das Verfahren zum Anfertigen von magnetischem Werkstoff aus der dünnen Lage ein Problem erheblicher Kostenerfordernis zur Folge.

[0011] Fig. 8 ist eine schematische Ansicht zum Herstellen von scheibenähnlichem magnetischem Werkstoff aus feinen kugelförmigen, pulverförmigen Partikeln.

[0012] Wie in der Zeichnung gezeigt ist, werden die kugelförmigen Partikel **7** durch ein Zerstäubungsverfahren oder durch ein chemisches Ablagerungsverfahren angefertigt. In dem chemischen Ablagerungsverfahren wird ein Eisenmetallsalz reduziert, um feine Eisenpartikel abzulagern. Das Zerstäubungsverfahren soll später beschrieben werden. Das kugelförmige Partikel **7** kann bei genauer Einstellung des Durchmessers ungefähr von mehreren hundert nm zu mehreren zehn µm je nach den Entwurfsbedingungen der verwendeten Funkwellenabsorptionsmittel gebildet werden. Solche kugelförmigen Partikel werden durch das Anlegen einer physischen Kraft eines Stampfwerks gequetscht, um feine ebene, scheibenähnliche Partikel **8** zu bilden.

[0013] Jedoch hat das Verfahren zum Anfertigen von ebenem Pulver aus kugelförmigem Pulver ein Problem zur Folge, dass die Ausbeute des Pulvers mit einer einheitlichen Korngröße und gut ausgebildeter scheibenähnlicher Form gering ist.

[0014] Ferner ist die Resonanzfrequenz allerdings gering, während das oben beschriebene Verfahren eine hohe Permeabilität erzielen kann, wie durch die folgende Formel (1), die das Produkt der Resonanzfrequenz und der Permeabilität ausdrückt, gezeigt ist. Dementsprechend kann es ein solches in dem Leistungsmerkmal zu erwartendes Hochfrequenzband über 10 GHz nicht beherrschen.

$$f_r(\mu_r - 1) = \frac{\gamma \cdot I_S}{3\pi\mu_0}\left(\frac{1}{2}\sqrt{\frac{H_{A1}}{H_{A2}}} + \frac{1}{2}\sqrt{\frac{H_{A2}}{H_{A1}}}\right) \qquad (1)$$

in der fr: die magnetische Resonanzfrequenz, µr: die komplexe Permeabilität, γ die gyromagnetische Konstante, Is: die gesättigte Magnetisierung, µ0: die Permeabilität im Vakuum ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-}7$), HA1: die Anisotropie in der Ebene der Scheibe, HA2: die Anisotropie in der Richtung vertikal von der Ebene der Scheibe ist.

[0015] Das Dokument EP-A-0 859 378 offenbart ein Funkwellenabsorptionsmittel, in dem die magnetischen Partikel, die einen weichmagnetischen metallischen Werkstoff enthalten, in einen Grundstoff eines Bindemittelwerkstoffs, der ein Polymer oder eine Keramik sein kann, gemischt sind, in dem die magnetischen Partikel von einer ebenen Form sind.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0016] Die Aufgabe der Erfindung ist, ein Verfahren zum Herstellen eines Funkwellenabsorptionsmittels, das fähig ist, Funkwellen sogar in einem eingesparten Raum wirksam zu absorbieren und ein Hochfrequenzband zu beherrschen, und ein Funkwellenabsorptionsmittel, das durch dieses Verfahren hergestellt wird, zu schaffen.

[0017] Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe durch ein wie im Anspruch 1 beanspruchtes Verfahren gelöst. Vorteilhafte Weiterentwicklungen sind Gegenstand der beigefügten abhängigen Ansprüche.

[0018] Da die magnetischen Partikel in eine elliptische ebene Form gebildet werden, kann der Frequenz-Grenzwert gemäß diesem Verfahren auf ein 10 GHz übersteigendes Hochfrequenzband erhöht werden

und ein Funkwellenabsorptionsmittel, das bei Hochfrequenz mit Eigenschaften hoher magnetischer Permeabilität arbeitet, erhalten werden.

[0019] In einem bevorzugten einzelnen Beispiel werden mehrere Funkwellenabsorptionsmittel unterschiedlicher Funkwellenabsorptionseigenschaften durch Laminierung gebildet.

[0020] In Übereinstimmung mit diesem Verfahren kann ein in der Größe und in der Dicke reduziertes Funkwellenabsorptionsmittel, das fähig ist, Funkwellen in mehreren Frequenzbändern, jedes bei einer optimalen Wirksamkeit, zu absorbieren, durch Bilden einer Mehrzahl von Schichten von Funkwellenabsorptionsmitteln durch richtiges Auswählen verschiedener Arten von Werkstoffen unterschiedlicher Funkwellenabsorptionseigenschaften erhalten werden.

[0021] In einem bevorzugten einzelnen Beispiel wird es in eine Folien- oder Pastenform gebildet.

[0022] In Übereinstimmung mit diesem Verfahren kann eine Form, die tatsächlich leicht als das Funkwellenabsorptionsmittel zu verwenden ist, erhalten werden.

[0023] In Übereinstimmung mit der Erfindung können elliptische plattenförmige Partikel einheitlicher Korngröße mit gut ausgebildeter Form leicht aus kugelförmigen Partikeln in einer großen Menge, leicht und wirksam und bei reduzierten Kosten produziert werden.

[0024] Außerdem ist die Resonanzfrequenz erhöht, was es möglich macht, die Hochfrequenz durch Fertigen der Gestalt des weichmagnetischen Metallpulvers in die elliptische Plattenform zu beherrschen. Das Prinzip der Erfindung soll erläutert werden.

[0025] In der oben beschriebenen Formel (1) nimmt Fr(μr –1) auf der linken Seite einen großen Wert an, da die Anisotropie HA1 in der Ebene der Scheibe klein ist. Da die Anisotropie in der Ebene klein ist, wird sie ferner leicht magnetisiert, um eine hohe Permeabilität zu erzielen. Da jedoch der Wert fr(μr –1) auf einem konstanten Wert ist, falls die Permeabilität μr einen äußerst großen Wert annimmt, ist der Wert für die Resonanzfrequenz fr klein und die Permeabilität nicht bis zu einer Hochfrequenz ausgeweitet.

[0026] In diesem Fall ist es nötig, die Resonanzfrequenz auf eine Hochfrequenz zu setzen, ohne die Permeabilität so viel zu verringern. Im Hinblick auf das obige wird die Gestalt des weichmagnetischen Metalls von einer kreisförmigen zu einer elliptischen Form abgeändert und eine schwache strukturelle Anisotropie in der Richtung der Hauptachse der Ellipse geschaffen, wobei die Erhöhung der Resonanzfrequenz erreicht wird. Dies ist so, weil die Resonanzfrequenz allgemein proportional zum anisotropen magnetischen Feld HA des magnetischen Werkstoffs ist, wie durch die folgende Gleichung (2) gezeigt ist.

$$f_r \propto H_a \quad (2)$$

[0027] Während dies die Permeabilität etwas verringert, da sich der durch die folgende Gleichung (3) gezeigte Energieverlust durch die Erhöhung der Hochfrequenz erhöht, ergibt dies keine erhebliche Wirkung auf die Funkwellenabsorptionseigenschaft.

$$P = \frac{1}{2}\omega\mu_0\mu''\left|H^2\right| \quad (3)$$

in der P: die Funkwellenabsorptionsenergie pro Einheitsvolumen (W/m^3), _ : die Kreisfrequenz (= 2πf), μ0 : die Permeabilität im Vakuum, μ" : die imaginäre Komponente der komplexen Permeabilität (magnetischer Verlust), H : die magnetische Feldstärke der extern angelegten elektromagnetischen Wellen, sind.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0028] Fig. 1 ist eine Ansicht für das Erscheinungsbild weichmagnetischer Metallpartikel mit der Form einer elliptischen Platte.

[0029] Fig. 2 ist eine schematische Ansicht, die ein Verfahren zum Anfertigen einer elliptischen Platte veranschaulicht.

[0030] Fig. 3 ist eine schematische Ansicht der Verwendung eines Funkwellenabsorptionsmittels in einer Folienform.

[0031] Fig. 4 ist eine graphische Darstellung, die ein Niveau des Strahlungsrauschens von einem IC-Teil veranschaulicht.

[0032] Fig. 5 ist eine schematische Ansicht der Verwendung eines Funkwellenabsorptionsmittels in einer Pastenform.

[0033] Fig. 6 ist eine schematische Ansicht einer Funkwellenabsorptionshülle.

[0034] Fig. 7 ist eine schematische Ansicht, die ein herkömmliches Verfahren zum Anfertigen eines scheibenähnlichen magnetischen Körpers aus einer dünnen Lage veranschaulicht.

[0035] Fig. 8 ist eine schematische Ansicht, die ein herkömmliches Verfahren zum Anfertigen eines scheibenähnlichen magnetischen Körpers aus kugelförmigen Pulverpartikeln veranschaulicht.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0036] Ein Verfahren zum Anfertigen eines weichmagnetischen Werkstoffs mit der Form einer elliptischen Platte gemäß dieser Erfindung wird mit Bezug auf die Zeichnung erläutert.

[0037] Fig. 1 ist eine Ansicht für das Erscheinungsbild eines weichmagnetischen Metallpartikels mit der Form einer elliptischen Platte.

[0038] In Fig. 1 ist t die Dicke der Platte für das elliptische plattenförmige Partikel **10**, a ist eine Hauptachse der Ellipse und b eine Nebenachse der Ellipse. Das Achsenverhältnis (b/a) ist ein Wert zwischen 0 und 1, der je nach den Anfertigungsbedingungen eingestellt werden kann. Ferner kann die Dicke t ebenfalls durch die Anfertigungsbedingungen eingestellt werden, wobei die bevorzugten Eigenschaften werden erzielt, wenn sie zwischen 0,1 und mehreren μm angefertigt wird, was eine Dicke kleiner als die Eindringtiefe schafft.

[0039] Fig. 2 ist eine schematische Ansicht, die ein Verfahren zum Anfertigen der elliptischen Platte zeigt.

[0040] In dem Zerstäubungsverfahren wird geschmolzenes Metall durch eine Düse in ein Hochgeschwindigkeitsfluid getropft oder ausgeblasen, um im Verlauf der Kühlung feine Partikel durch das Fluid zu bilden. In diesem Fall kann die Korngröße je nach der Bildungsbedingung wie etwa der Strömungsgeschwindigkeit oder der Metall-Ausblasmenge geändert werden. Unter den Zerstäubungsverfahren ist ein Gaszerstäubungsverfahren für die Anfertigung wirklich kugelförmiger feiner Partikel geeignet.

[0041] Wenn das geschmolzene Metall **12** in einem Unterdruck-Schmelzofen **11** tropft, wird ein Edelgas von einer Gaszufuhrquelle **14** zugeführt, und wenn das Edelgas aus einer Düse **13** gestrahlt wird, wird das flüssige Metall pulverisiert und kugelförmig gefertigt, während der flüssige Zustand beibehalten wird, und häuft sich als flüssige Metallpartikel **15** in einem Sammelbehälter **17** an. In diesem Fall stößt die kugelförmige Flüssigkeit durch Einstellen der Größe und der Neigung der inneren Wand eines Behälters **16** derart, dass sie gegen die innere Wand des Behälters **16** in einem unveränderten flüssigen Zustand stoßen, gegen die ebene geneigte Oberfläche und kann verfestigt werden, nachdem sie in eine elliptische Platte gebildet worden ist.

[0042] Ein feines Pulver **18** wie die plattenförmigen Partikel, die in dieser Weise erhalten werden, ist fast von einer elliptischen Platte, die die wirklich kugelförmige Form im flüssigen Zustand widerspiegelt. Die Zerstäubung wird wünschenswert in einer Edelgasatmosphäre durchgeführt, um die Oxydation zu verhindern, die durch das Schmelzen des weichmagnetischen Metalls bei hoher Temperatur bewirkt wird. Das Edelgas kann wiederverwertbar unter Verwendung eines Gasumwälzkanals **19** verwendet werden und das feine Pulver **18**, das in dem Gasstrom in dem Gasumwälzkanal **19** beinhaltet ist, kann ebenfalls durch die Schaffung eines geeigneten Sammelraums gesammelt werden. Die Korngröße kann hauptsächlich durch das Steuern des Gasdrucks in der selben Art und Weise wie in dem üblichen Gaszerstäubungsverfahren eingestellt werden und während der Gasdruck höher ist, können feinere Partikel erhalten werden.

[0043] Da der Pulverzustand schwierig zu handhaben ist, wird es für die Verwendung des dadurch gebildeten feinen Pulvers **18**, das die Funkwellenabsorptionseigenschaft für die EMI-Gegenmaßnahme (Gegenmaßnahme gegen elektromagnetische Interferenz) von elektronischen Geräten aufweist, bevorzugt, das feine Pulver **18** zu mischen und mit verschiedenen Polymerwerkstoffen wie etwa Harz oder Gummi oder einem keramischen Material zu einer leicht zu handhabenden Form zu bilden. Wie beim Formpressverfahren wird es in eine gewünschte Form unter Verwendung eines bekannten Formpressverfahrens formgepresst. Das heißt, wenn

es zu einer Folie hergestellt wird, wird ein bekanntes Streichverfahren oder ein Walzverfahren verwendet, und wenn es zu einer vorgegebenen Struktur gebildet wird, wird ein Formpressen durchgeführt. Alternativ kann es manchmal als eine Paste oder in einer unbestimmten Form verwendet werden.

[0044] Durch das Mischen in die Keramik werden die feinen magnetischen Metallpartikel durch den Formbeibehaltungseffekt des harten keramischen Werkstoffs stabilisiert, um eine Mischung einer stabilen Form, in der die feinen magnetischen Metallpartikel stabil gebunden und gehalten sind und die feine magnetische Partikel beinhaltet, zu erzielen. Die Mischung in die Keramik kann vorher in Übereinstimmung mit der als Funkwellenabsorptionsmittel zu verwendenden Form und Größe gebildet werden und kann als das Funkwellenabsorptionsmittel unverändert an einer Verwendungsstelle befestigt werden.

[0045] Fig. 3 ist eine schematische Ansicht, wenn das Funkwellenabsorptionsmittel in Folienform verwendet wird, und Fig. 4 ist eine graphische Darstellung, die in diesem Fall ein Niveau des Strahlungsrauschens von einem IC-Teil veranschaulicht.

[0046] Ein zusammengesetzter Körper eines weichmagnetischen Pulvers in Form einer elliptischen Platte und ein wie oben beschrieben gebildetes Harz werden in eine Folie gebildet und auf einem IC-Teil **21**, das auf einem Substrat **20** angebracht ist, als die Funkwellenabsorptionsfolie **23** angeheftet. Das IC-Teil **21** ist eine Rauschquelle, und die Füllrate des feinen Pulvers **18** in der Funkwellenabsorptionsfolie **23** ist ungefähr 70 Gew.-%. Als weichmagnetischer Werkstoff wurde eine Permalloy-Legierung von Ni:Fe = 28:72 verwendet.

[0047] Wie in Fig. 4 gezeigt ist, ist im Ergebnis ersichtlich, dass die Strahlungsmenge des Rauschens von dem IC-Teil **21** mit angehefteter Funkwellenabsorptionsfolie **23** verglichen mit einem mit nicht angehefteter Funkwellenabsorptionsfolie **23** vermindert ist. Ferner ist der Entstöreffekt bei Hochfrequenz, die 10 GHz übersteigt, nicht abgeklungen und ferner ist die Strahlungsmenge verringert. Die Stelle zum Anheften der Funkwellenabsorptionsfolie **23** ist nicht nur auf das IC-Teil **21** beschränkt, sondern kann auf den Verbindungsleitungen wie etwa auf den Zuleitungen oder auf dem DC-DC-Umsetzer sein.

[0048] Fig. 5 ist eine schematische Ansicht der Verwendung eines in eine Paste gebildeten Funkwellenabsorptionsmittels.

[0049] Wie in der Zeichnung gezeigt ist, wird eine Funkwellenabsorptionspaste **24** als die weichmagnetische Metallpulverpaste einer elliptischen Platte gemäß dieser Erfindung auf ein IC-Teil **21** als eine auf einem Substrat **20** angebrachte Rauschquelle beschichtet. Die Füllrate der Funkwellenabsorptionspaste **24** ist ungefähr 75 Gew.-%. In diesem Fall ist die beschichtete Stelle ebenfalls nicht auf das IC-Teil **21** beschränkt, sondern kann in derselben An und Weise wie bei der Folie auf den Verbindungsleitungen oder auf dem DC-DC-Umsetzer sein. Alternativ kann sie auf der Innenseite der Hülle oder in einem schmalen Raum zwischen dem Substrat und der Hülle der Anordnung sein.

[0050] Fig. 6 ist eine schematische Ansicht einer Funkwellenabsorptionshülle.

[0051] Wie in der Zeichnung gezeigt ist, wird eine Funkwellenabsorptionshülle **25** durch Mischen eines Funkwellenabsorptionsmittels gemäß dieser Erfindung und eines bekannten Polymerwerkstoffs, um einen plattenförmigen Körper einer geeigneten Härte zu bilden, und durch Zusammenfügen desselben zu einer Hülle hergestellt. In der Hülle sind elektronische Teile enthalten. Wenn das Harz, die bekannten Polymerwerkstoffe wie etwa Epoxidharz, Phenolharz und das flüssiges Polymer ausgewählt werden, sind die Bindungsfähigkeit mit dem Füllwerkstoff und die leichte Formpressbarkeit zu beachten.

[0052] Wie oben erläutert wurde, kann der Frequenzgrenzwert in dieser Erfindung bis zu einem Hochfrequenzband über 10 GHz hinaus durch Fertigen der magnetischen Partikel in eine elliptische Plattenform erhöht werden, wodurch ein Funkwellenabsorptionsmittel, das eine hohe Permeabilitätseigenschaft bei Hochfrequenz besitzt, erhalten werden kann und die EMC-Probleme bis zu diesem Band gelöst werden können. Ferner können elliptische Partikel von im Wesentlichen einheitlicher Korngröße mit gut ausgebildeter Form leicht und effizient in großer Menge bei reduzierten Kosten unter Verwendung eines Verfahrens des Stoßens kugelförmiger Partikel gegen die geneigte Oberfläche durch Gasblasen, z. B. durch ein Gaszerstäubungsverfahren als ein Verfahren zum Anfertigen magnetischer Partikel mit der Form einer elliptischen Platte, produziert werden.

[0053] Ferner ist der Grenzwert der Füllrate der Mischung in den Grundstoff allgemein bedeutend durch die Reibung des Füllwerkstoffs beeinflusst, wobei die Reibung reduziert ist und die Füllmenge verglichen mit ebenen Plättchen oder plättchenförmigen Plättchen erhöht werden kann, da das Funkwellenabsorptionspulver ge-

mäß dieser Erfindung in der Form einer flachen elliptischen Platte ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Funkwellen-Absorptionsmittels (**18**), das enthält:
Bilden feiner kugelförmiger Partikel, die einen weichmagnetischen Metallwerkstoff enthalten;
Stoßen der feinen kugelförmigen Partikel gegen eine geneigte ebene Oberfläche durch einen Gasstrahldruck, um magnetische Partikel (**10**) mit der Form einer elliptischen Platte zu bilden;
Mischen der magnetischen Partikel (**10**) mit der Form einer elliptischen Platte in einen Grundstoff aus einem Polymerwerkstoff oder aus Keramik.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem durch Laminierung mehrere Funkwellenabsorptionsmittel (**18**) mit unterschiedlichen Funkwellenabsorptionseigenschaften gebildet werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem das Funkwellenabsorptionsmittel in eine Folienform (**23**) oder eine Pastenform (**24**) gebildet wird.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

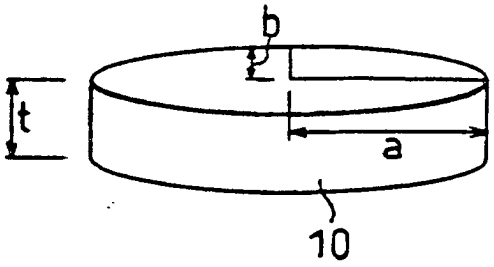

FIG. 2

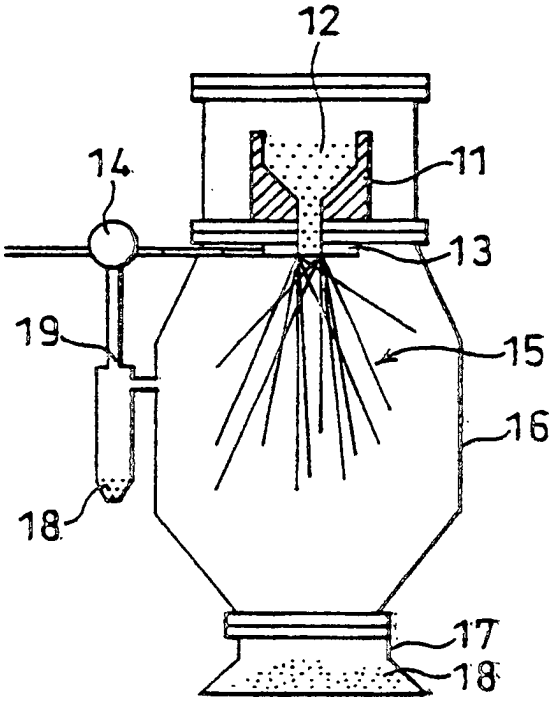

FIG. 3

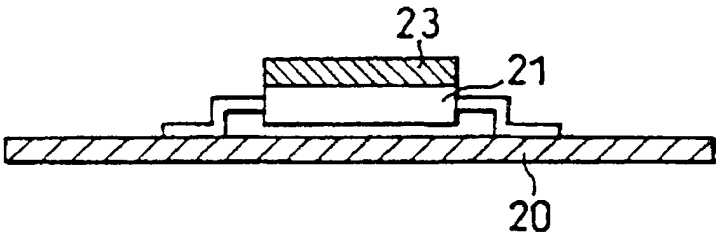

FIG. 4

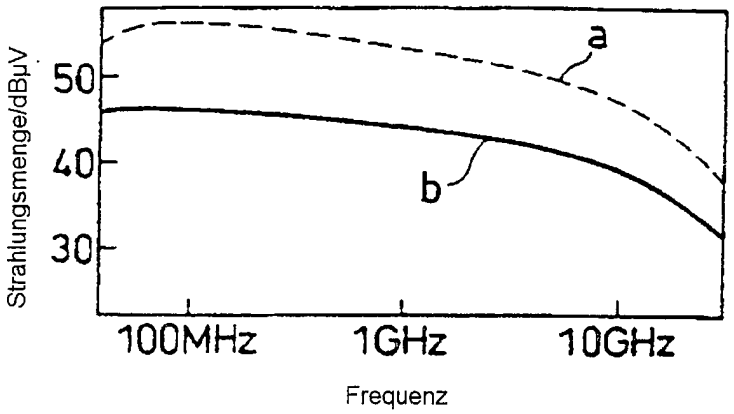

FIG. 5

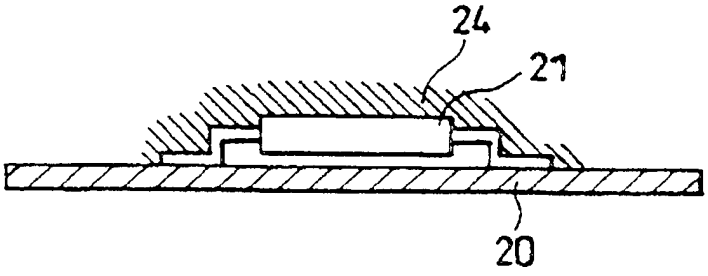

FIG. 6

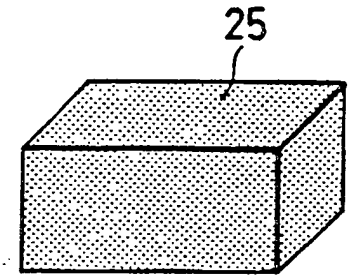

FIG. 7

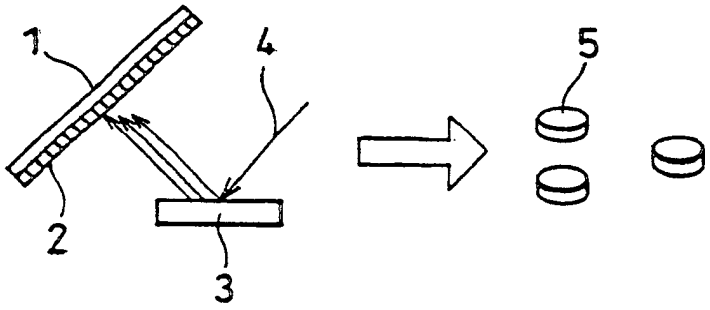

FIG. 8

