

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 546 255 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92112670.2**

(51) Int. Cl.⁵: **H01Q 17/00, H05K 9/00**

(22) Anmeldetag: **24.07.92**

(30) Priorität: **12.12.91 DE 4140944**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.06.93 Patentblatt 93/24

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(71) Anmelder: **Deutsche Aerospace
Aktiengesellschaft
Postfach 80 11 09
W-8000 München 80(DE)**

(72) Erfinder: **Zimmermann, Werner
Tannenstrasse 14
W-8011 Putzbrunn(DE)
Erfinder: Martin, Willi Dr.
Kornackerstrasse 56
W-8069 Reichertshausen(DE)
Erfinder: Hamm, Claus
Ina-Seidel-Bogen 92
W-8000 München 81(DE)**

(54) Absorber für elektromagnetische Strahlung.

(57) Vorgestellt wird ein Mikrowellen-Absorber mit einer variabel einstellbaren Absorptionscharakteristik, der aus einer mit eingelagerten ferroelektrischen Dipolmolekülen 10 versehenen Trägerschicht 2 sowie beidseitig der Trägerschicht angeordneten Steuerelektroden 4, 6 besteht von denen zumindest die strahlungseinfallseitige Steuerelektrode 4 strahlungstransparent ausgebildet ist. Durch Anlegen einer Steuerspannung U werden die Dipolmoleküle nach Maßgabe des zwischen den Steuerelektroden wirkenden elektrischen Feldes ausgerichtet, wodurch sich das Absorptionsprofil des Absorbers auf sehr einfache Weise innerhalb bestimmter Grenzen beliebig verändern läßt.

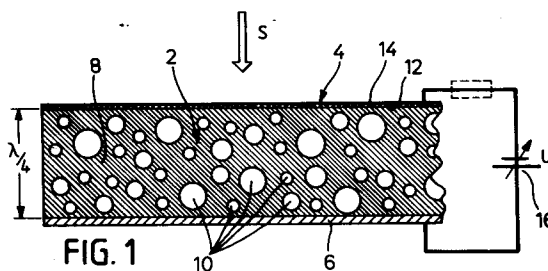


FIG. 1

EP 0 546 255 A2

Die Erfindung bezieht sich auf einen Absorber für elektromagnetische Strahlung, und insbesondere einen Mikrowellen-Absorber nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, 3 oder 6.

Aus der DE 34 15 243 A1 ist ein Strahlungsabsorber für Radartarnzwecke bekannt, der aus einem strahlungsabsorbierenden Material in Form einer Polymerfolie mit eingelagerten, ferromagnetischen Partikeln besteht. Ein solcher Absorber besitzt ein relativ breitbandiges, durch die Art und Schichtdicke des Absorbermaterials fest vorgegebenes Absorptionsverhalten.

Weiterhin sind Mikrowellen-Absorber mit einer dielektrischen Absorberschicht bekannt, deren dielektrische Schichtdicke einer viertel Wellenlänge der absorbierten Wellenstrahlung entspricht. Diese sogenannten $\lambda/4$ -Absorber, die auf der Grundlage einer destruktiven Interferenz zwischen der an der Oberfläche reflektierten und der von der Unterseite der dielektrischen Schicht remittierten Wellenstrahlung arbeiten, verfügen über eine hohe Frequenzselektivität und ein dementsprechend schmalbandiges, durch die dielektrische Schichtdicke der Absorberschicht ebenfalls fest vorgegebenes Absorptionsverhalten.

Demgegenüber ist es Aufgabe der Erfindung: die Absorber der beanspruchten Art so auszubilden, daß sie eine hinsichtlich der absorbierten Wellenfrequenzen auf einfache Weise variabel steuerbare Absorptionscharakteristik besitzen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die in den Patentansprüchen 1 bzw. 3 bzw. 6 gekennzeichneten Strahlungsabsorber gelöst.

Die Erfindung beruht auf dem Gedanken, die Dielektrizitätseigenschaften eines Absorbers dadurch innerhalb bestimmter Grenzen variabel zu machen, daß in die Absorberschicht ferroelektrische Dipolpartikel eingelagert und diese nach Maßgabe eines angelegten, elektrischen Steuerfeldes mehr und mehr von einem statistisch regellosen zu einem gleichgerichteten Zustand umorientiert werden, wodurch allein durch eine entsprechende Einstellung der Steuerspannung eine zunehmend stärkere Änderung der Absorptionscharakteristik zu erzielen ist.

Hierauf aufbauend wird gemäß einer ersten Lösungsvariante der Erfindung nach Anspruch 1 ein Interferenzabsorber mit einer durch Änderung der dielektrischen Eigenschaften veränderlich steuerbaren, effektiven Schichtdicke erhalten, der die Möglichkeit bietet, die durch eine destruktive Interferenz selektierte Wellenfrequenz in Abhängigkeit von der angelegten Steuerspannung innerhalb eines vorgegebenen Frequenzbereichs beliebig zu verändern bzw. den Interferenzeffekt für eine feste Wellenfrequenz durch An- oder Abschalten der Steuerspannung wahlweise ein- oder auszuschalten. Um dabei auch außerhalb der jeweils gewählten Interferenz-

frequenz eine Absorptionswirkung zu erzielen, besteht die Absorberschicht gemäß Anspruch 2 vorzugsweise nur zum Teil aus dem mit ferroelektrischen Dipolmolekülen versehenen Dielektrikum, zum restlichen Teil hingegen aus einem strahlungsabsorbierenden Material.

Gemäß einer weiteren Lösungsvariante der Erfindung nach Anspruch 3, die sich auf den eingangs geschilderten, relativ breitbandigen Absorbertyp aus strahlungsabsorbierendem Material bezieht, sind die ferroelektrischen Dipolpartikel in das strahlungsabsorbierende Material selbst eingelagert. Der Absorber besitzt ein variables Absorptionsfrequenzband, das sich durch geeignete Wahl der Steuerspannung an ein jeweils erwünschtes Absorptionsverhalten anpassen läßt.

Um auf baulich einfache Weise zumindest an der strahlungseinfallseitigen Steuerelektrode einen hohen Transmissionsgrad sicherzustellen, besteht diese gemäß Anspruch 4 vorzugsweise aus einem elektrisch leitenden, als dünnwandige Beschichtung strahlungstransparent aufgetragenen Material, wobei die dünnwandige Beschichtung aus Herstellungs- und Verarbeitungsgründen gemäß Anspruch 5 zweckmäßigerweise auf eine strahlungstransparente, nachträglich auf die strahlungseinfallseitige Oberfläche der Absorberschicht flächig aufgetragene Polymerfolie aufgesputtert, aufgedampft oder auf ähnliche Weise aufgetragen ist.

Gemäß einer dritten Lösungsvariante der Erfindung schließlich wirken die eingelagerten, ferroelektrischen Dipolmoleküle im ausgerichteten Zustand zusätzlich polarisationsdrehend, und außerdem ist im einfallseitigen Bereich der Absorberschicht ein Polarisator für die elektromagnetische Strahlung angeordnet. Die besondere Wirkungsweise dieses Absorbers beruht darauf, daß die einfallende Strahlung nach Passieren des Polarisators und der zugeordneten Steuerelektrode so lange zwischen der Ober- und der Unterseite der Absorberschicht hin- und herreflektiert wird und dabei ihren Polarisationswinkel kontinuierlich ändert, wenn an den Steuerelektroden eine die Dipolmoleküle aktivierende Steuerspannung anliegt, bis die Strahlung - nach einer Polarisationsdrehung von 180° - den Polarisator erneut, aber nunmehr entgegengesetzt zur Einfallrichtung und entgegengesetzt polarisiert, durchdringt. Auf diese Weise wird für beliebige Wellenfrequenzen ein hochgradig destruktiver, mit Hilfe der Steuerspannung wahlweise ein- oder ausschaltbarer Interferenzeffekt ohne Bindung an eine frequenzabhängige, dielektrische Schichtdicke erzielt, die daher auch sehr viel kleiner als bei herkömmlichen $\lambda/4$ -Absorbern gewählt werden kann.

In besonders bevorzugter Ausgestaltung ist der Polarisator nach Anspruch 7 in die strahlungseinfallseitige Steuerelektrode in der Weise integriert, daß diese aus einer elektrisch leitenden, von einem

polarisationsselektiven Schlitzmuster durchsetzten Deckschicht besteht, wodurch sich die Steuerelektrode auf baulich sehr einfache Weise als elektrisch leitender Polarisationsfilter ausbilden läßt. Ein zu diesem Zweck besonders geeignetes und herstellungsgünstiges Schlitzmuster besteht gemäß Anspruch 8 vorzugsweise aus zueinander parallelen, entsprechend der geforderten Frequenzdurchlässigkeit voneinander beabstandeten Schlitzen.

Sind, wie gemäß Anspruch 9 bevorzugt, an beiden Steuerelektroden Polarisatoren mit jeweils gleichen Polarisations-Hauptebenen angeordnet, so ist der Absorber als schaltbares Strahlungsfenster verwendbar, das bei angelegter Steuerspannung wegen des dann wirksamen Polarisierungseffekts der Dipolmoleküle für die elektromagnetische Strahlung gesperrt, im steuerspannungslosen Zustand hingegen, in dem die elektromagnetische Strahlung beim Durchgang durch die Absorberschicht ihre Polarisationsrichtung beibehält, auf Durchlaß geschaltet ist.

Zweckmäßigerweise wird als Trägermaterial für die ferroelektrischen Dipolpartikel nach Anspruch 10 ein Polymermaterial verwendet.

Gemäß einem weiteren wesentlichen Aspekt der Erfindung ist der Absorber nach Anspruch 11 als Meßgerät zur Detektion und Analyse der einfallenden elektromagnetischen Strahlung in der Weise ausgebildet, daß das durch die Wellenstrahlung erzeugte, äußere elektrische Feld über die Wechselwirkung mit den ferroelektrischen Dipolmolekülen dem durch die Steuerspannung angelegten, inneren elektrischen Feld entgegenwirkt, was eine Änderung der kapazitiven Eigenschaften der Absorberschicht und dementsprechend einen Strom zur Folge hat, der proportional dieser Änderung ist und zur Bestimmung der einfallenden Wellenstrahlung gemessen wird.

Die Erfindung wird nunmehr anhand mehrerer Ausführungsbeispiele in Verbindung mit den Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen in stark schematisierter Darstellung:

- Fig. 1 einen Ausschnitt eines erfindungsgemäß ausgebildeten Interferenzabsorbers im vergrößerten Maßstab;
- Fig. 2 a,b die Orientierung der eingelagerten, ferroelektrischen Dipolteilchen im statistisch regellosen Zustand bzw. bei Anlegen einer Steuerspannung;
- Fig. 3 a,b den Verlauf der Absorptionscharakteristik bei zwei unterschiedlichen Steuerspannungen;
- Fig. 4 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung eines modifizierten Interferenzabsorbers;
- Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel eines Absorbers aus einem strahlungsab-

sorbierenden Material mit eingelagerten, ferroelektrischen Dipolmolekülen;

Fig. 6 a,b ein Ausführungsbeispiel eines Absorbers mit polarisationsdrehenden, ferroelektrischen Dipolmolekülen (a) sowie eine Teilaufsicht der zugehörigen Steuerelektrode (b).

Der in Fig. 1 gezeigte Mikrowellen-Interferenzabsorber enthält eine dielektrische Absorberschicht 2 sowie zwei, die Absorberschicht auf der Ober- bzw. Unterseite flächig abdeckende Steuerelektroden 4, 6, von denen die obere für die einfallende, elektromagnetische Strahlung S strahlungstransparent, die untere hingegen strahlungsreflektierend, also etwa als metallische Oberfläche eines zu tarnenden Objekts, ausgebildet ist.

Die obere Steuerelektrode 4 ist aus einer hochfesten, nichtleitenden, strahlungstransparenten Polymerfolie 12 hergestellt, auf die eine dünne Beschichtung 14 aus einem elektrisch leitenden, in einer geringen Beschichtungsdichte weitgehend strahlungstransparenten Material aufgesputtert, aufgedampft oder durch ein ähnliches Verfahren aufgebracht ist. Die so vorgefertigte Steuerelektrode 4 wird flächig mit der Absorberschicht 2 verbunden.

Die Absorberschicht 2 besteht aus einem Träger-, z.B. Polymermaterial 8, in welches ferroelektrische Dipolpartikel 10 eingelagert sind. Für diese stehen, je nach den gewünschten ferroelektrischen Eigenschaften der Absorberschicht 2, zahlreiche verschiedenartige, z.B. ferroelektrische Polymer- oder Flüssigkristalle, auch in unterschiedlichen Korngrößen oder deren Mischungen zur Verfügung.

An den Steuerelektroden 4, 6 liegt eine Gleich- oder Wechselspannungsquelle 16 mit einer der Höhe nach einstellbaren Steuerspannung U.

Der Absorber arbeitet auf der Basis einer destruktiven Interferenzwirkung, d.h. er absorbiert diejenigen Wellenstrahlungsanteile, deren Wellenlänge, λ , viertel so groß wie die sich aus dem Dielektrizitäts-Kennwert und der geometrischen Schichtdicke ergebende, dielektrische Schichtdicke der Absorberschicht 2 ist. Aufgrund der Einlagerung der ferroelektrischen Dipolmoleküle 10 in Verbindung mit der veränderlich einstellbaren Steuerspannung U besitzt der Absorber jedoch keinen konstanten Dielektrizitäts-Kennwert, sondern seine dielektrischen Eigenschaften lassen sich nach Maßgabe des an den Steuerelektroden 4,6 anliegenden Spannungsniveaus innerhalb bestimmter Grenzen beliebig variieren: Liegt an den Steuerelektroden 4, 6 keine Steuerspannung U an, so sind die ferroelektrischen Dipolmoleküle 10 statistisch regellos orientiert (Fig. 2 a), und die Absorberschicht 2 besitzt ein isotropes Dielektrizitätsverhalten. Bei

Anlegen einer Steuerspannung U hingegen werden die Dipolmoleküle 10 im elektrischen Feld mit höher eingestellter Steuerspannung zunehmend stärker gleichwirkend ausgerichtet (Fig. 2 b), und die Absorberschicht 2 wird in ihren dielektrischen Eigenschaften mehr und mehr anisotrop, wodurch sich die dielektrische Schichtdicke und damit die Absorptionscharakteristik des Absorbers innerhalb eines bestimmten Frequenzbereiches, also gemäß Fig. 3 zwischen den unteren und oberen Grenzfrequenzen f_1 und f_2 maximaler Absorption A , auf einen beliebigen Wert einstellen läßt.

Der Absorber gemäß Fig. 4, in der die dem ersten Ausführungsbeispiel entsprechenden Komponenten durch ein um 100 erhöhtes Bezugszeichen gekennzeichnet sind, unterscheidet sich von diesem in erster Linie dadurch, daß die Absorberschicht 102, deren dielektrische Schichtdicke zwischen der einfallseitigen Steuerelektrode 104 und der Reflexionsfläche 106 wiederum einer viertel Wellenlänge der absorbierten Wellenstrahlung, also $\lambda/4$, entspricht, lediglich in der oberen Teilzone 118 aus einem Dielektrikum 108 mit eingelagerten, ferroelektrischen Dipolpartikeln 110, im restlichen Teil 120 jedoch aus einem strahlungsabsorbierenden Material, etwa einem elektrisch leitenden Polymer besteht, und daß die zweite Steuerelektrode 122 im Inneren der Absorberschicht 102 zwischen den beiden Teilzonen 118, 120 angeordnet und in gleicher Weise wie die erste Steuerelektrode 104 strahlungstransparent ausgebildet ist. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel läßt sich das destruktive Interferenzmaximum durch entsprechende Einstellung der Steuerspannung U innerhalb eines bestimmten Frequenzbereiches beliebig verschieben. Durch die Kombination mit der Absorptions-Teilzone 120 wird jedoch dem jeweils durch die Steuerspannung U eingestellten, relativ schmalbandigen Interferenzeffekt zusätzlich eine breitbandige Absorptionswirkung zugemischt, wie dies in Fig. 3 durch die gestrichelt gezeichneten Absorptionskennlinien angedeutet ist. Im übrigen entspricht die Bau- und Funktionsweise derjenigen des Absorbers gemäß Fig. 1.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 5, wo die einzelnen Bauelemente durch ein um 200 erhöhtes Bezugszeichen gekennzeichnet sind, besteht die die ferroelektrischen Dipolpartikel 210 enthaltende Trägermatrix 224 der Absorberschicht 202 vollständig aus einem strahlungsabsorbierenden Material, etwa einem elektrisch leitenden Polymer, das bei Durchgang der einfallenden Wellenstrahlung S eine breitbandige Strahlungsschwächung bewirkt. Der Absorber besitzt jedoch kein festes Absorptionsfrequenzband, sondern seine Absorptionscharakteristik läßt sich durch eine Ausrichtung der Dipolmoleküle 210 nach Maßgabe der gewählten Steuerspannung U variieren und dadurch laufend an das

jeweilige Strahlungsprofil der einfallenden Wellenstrahlung S anpassen.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 6, in der die einzelnen Bauelemente durch ein um 300 erhöhtes Bezugszeichen gekennzeichnet sind, sind in das Trägermaterial 308 der Absorberschicht 302 solche ferroelektrischen Dipolpartikel 310 eingelagert, die bei Ausrichtung im elektrischen Steuerfeld eine Polarisationsdrehung der elektromagnetischen Strahlung S bewirken.

Die an die Steuerspannungsquelle 316 angeschlossenen Steuerelektroden 304 und 306 bestehen jeweils aus einer strahlungsdurchlässigen Polymerfolie 312, die mit einer - im Gegensatz zu den oben beschriebenen Ausführungsformen - relativ dickwandigen, elektrisch leitenden Deckschicht 314 versehen ist, welche für die einfallseitige Steuerelektrode 304 von einem Schlitzmuster 326 aus zueinander parallelen, sehr schmalen Durchgangsschlitzten (Fig. 6 b) durchbrochen ist, so daß die Steuerelektrode 304 ein frequenzselektives Polarisationsfilter bildet, dessen Durchlassbereich vom gegenseitigen Schlitzabstand abhängig ist und z.B. bei einem Schlitzabstand von 0,1 mm im 10-GHz-Bereich liegt.

Die Besonderheit dieses Absorbersystems besteht darin, daß die zwangsweise Bindung an die $\lambda/4$ -Bedingung für die destruktive Interferenzwirkung der Absorberschicht 302 entfällt, die dielektrische Schichtdicke also sehr viel kleiner als bei den oben beschriebenen Interferenzabsorbern gewählt werden kann, und daß die Absorptionswirkung durch An- und Abschalten der Steuerspannung U wahlweise ein- oder ausgeschaltet werden kann.

Selbst bei einer sehr geringen Absorberschichtdicke nämlich ändert der von der Steuerelektrode 304 durchgelassene Strahlungsanteil unter der Wirkung einer Steuerspannung U bei jedem Durchgang durch die Absorberschicht 302 seine Polarisationsrichtung und wird daher sowohl von der unteren als auch von der oberen Steuerelektrode so lange hin- und hergehend reflektiert, bis die Polarisationsgesamtdrehung etwa 180° beträgt, woraufhin die Strahlung die Steuerelektrode 304 erneut, nunmehr aber in entgegengesetzter Richtung und entgegengesetzt polarisiert durchläuft, so daß sich aufgrund der entgegengesetzten Polarisation ein destruktiver Interferenzeffekt zwischen einfallender und remittierter Wellenstrahlung ergibt. Ist hingegen die Steuerspannung U abgeschaltet, so bleibt der über die Steuerelektrode 304 eintretende Strahlungsanteil beim Durchgang durch die Absorberschicht 302 in seiner Polarisationsrichtung nahezu unverändert und wird nach einmaliger Reflexion an der Steuerelektrode 306 im wesentlichen mit gleicher Polarisation wie beim Eintritt über die Steuerelektrode 304 remittiert, so daß der durch eine gegensätzliche Polarisation verursachte Inter-

ferenzeffekt ausgeschaltet ist.

Wahlweise können auch beide Steuerelektroden 304 und 306 auf die in Fig. 6 b gezeigte Weise als hinsichtlich der PolarisationsHauptebenen und der Durchlaßfrequenzen übereinstimmende Polarisatoren ausgebildet sein. In diesem Fall wirkt der Absorber als schaltbares Strahlungsfenster, das bei fehlender Steuerspannung U auf Durchlass geschaltet ist, da der über die Steuerelektrode 304 eintretende Strahlungsanteil seine Polarisationsrichtung im wesentlichen beibehält und ungehindert über die Steuerelektrode 306 austritt, während das Strahlungsfenster durch Einschalten einer Steuerspannung U in den Sperrzustand gelangt, da dann der beim Durchgang durch die Absorberschicht 302 polarisationsgedrehte Strahlungsanteil nicht mehr von der Steuerelektrode 306 durchgelassen, sondern an dieser reflektiert wird.

Eine weitere Besonderheit der beschriebenen Absorbersysteme liegt darin, daß sich diese auch zur Ermittlung der einfallenden Wellenstrahlung in der Weise verwenden lassen, daß an die Steuerelektroden eine konstante Steuerspannung angelegt und der zwischen diesen fließende Strom, z.B. mit Hilfe eines - in Fig. 1 gestrichelt dargestellten - Serienwiderstandes, gemessen wird. So lange von außen keine elektromagnetische Strahlung einwirkt, bleiben die kapazitiven Eigenschaften der Absorberschicht 2 bei konstanter Steuerspannung U unverändert, d.h. am Serienwiderstand fließt kein Strom. Wird hingegen durch eine einfallende Wellenstrahlung ein äußeres elektrisches Feld an der Absorberschicht 2 erzeugt, so verändert dieses über die Wechselwirkung mit den ferroelektrischen Dipolmolekülen 10 die kapazitiven Eigenschaften der Absorberschicht 2, was einen zu den Kapazitätsänderungen proportionalen, elektrischen Strom am Serienwiderstand zur Folge hat. Durch Messung der Stromstärke unter Berücksichtigung des angelegten Steuerspannungsniveaus läßt sich somit eine von außen einfallende, elektromagnetische Strahlung detektieren und analysieren.

Patentansprüche

1. Frequenzselektiver Interferenzabsorber für elektromagnetische Strahlung, insbesondere Mikrowellen-Absorber, mit einer dielektrischen Absorberschicht, deren dielektrische Schichtdicke einer viertel Wellenlänge der zu absorbierenden Wellenstrahlung entspricht, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Absorberschicht (2) mit eingelagerten, ferroelektrischen Dipolteilchen (10) versehen ist und Steuerelektroden (4, 6) zum Anlegen eines die dielektrische Schichtdicke der Absorberschicht durch Umorientierung der Dipolteilchen ändernden, elektrischen Feldes besitzt.
2. Absorber nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Absorberschicht (102) zumindest teilweise aus einem strahlungsabsorbierenden Material (120) besteht.
3. Absorber für elektromagnetische Strahlung, insbesondere Mikrowellen-Absorber, mit einer Absorberschicht aus einem strahlungsabsorbierenden Material, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Absorberschicht (202) mit eingelagerten, ferroelektrischen Dipolteilchen (210) versehen ist und Steuerelektroden (204, 206) zum Anlegen eines das Absorptionsfrequenzband des Absorbers durch Umorientierung der Dipolteilchen ändernden, elektrischen Feldes besitzt.
4. Absorber nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest die strahlungseinfallseitige Steuerelektrode (4, 104, 204) aus einem dünnwandig strahlungstransparenten, elektrisch leitenden Material hergestellt ist.
5. Absorber nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerelektrode (4, 104, 204) aus einer strahlungstransparenten, mit dem elektrisch leitenden Material (14) dünnwandig beschichteten, mit der Absorberschicht (2, 102, 202) flächig verbundenen Polymerfolie (12) besteht.
6. Absorber für elektromagnetische Strahlung, insbesondere Mikrowellen-Absorber, mit einer dielektrischen Absorberschicht, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Absorberschicht (302) mit eingelagerten, ferroelektrischen, im ausgerichteten Zustand polarisationsdrehenden Dipolteilchen (310) und zum Anlegen eines die Dipolteilchen ausrichtenden elektrischen Feldes mit Steuerelektroden (304, 306) versehen ist, von denen zumindest der strahlungseinfallseitigen Steuerelektrode (304) ein Polarisator (314, 326) zugeordnet ist.
7. Absorber nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Polarisator (314, 326) in die strahlungseinfallseitige Steuerelektrode (304) einbezogen ist und diese aus einer elektrisch leitenden, von einem polarisationsselektiven Schlitzmuster (326) durchsetzten Deckschicht (314) besteht.
8. Absorber nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß

das Schlitzmuster (326) aus zueinander parallelen, entsprechend der geforderten Frequenzdurchlässigkeit voneinander beabstandeten Schlitzen besteht.

- 5
9. Absorber nach einem der Ansprüche 6 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß
jeder der beiden Steuerelektroden (304, 306)
ein Polarisator (314, 326) zugeordnet ist.
- 10
10. Absorber nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Absorberschicht (2, 102, 202, 302) aus
einem Polymermaterial besteht.
- 15
11. Absorber nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
an die Steuerelektroden (4, 6; 104, 122; 204,
206; 304, 306) eine kontinuierliche Steuerspannung (U) angelegt ist und zur Messung eines
von außen einwirkenden elektrischen Feldes
der zwischen den Steuerelektroden fließende,
elektrische Strom ermittelt wird.
- 20
- 25

30

35

40

45

50

55

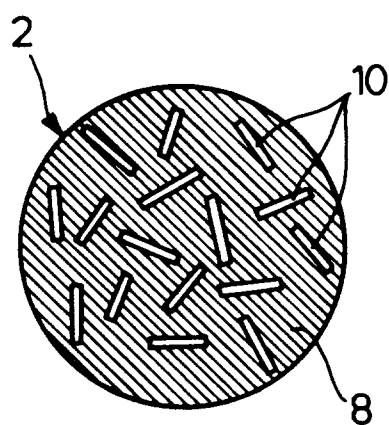
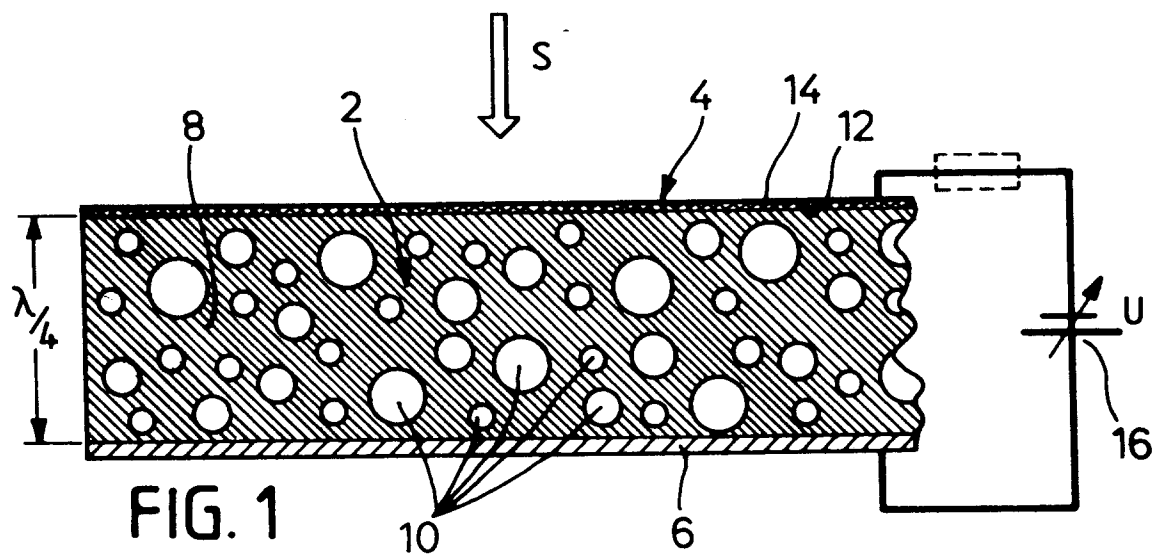


FIG. 2a

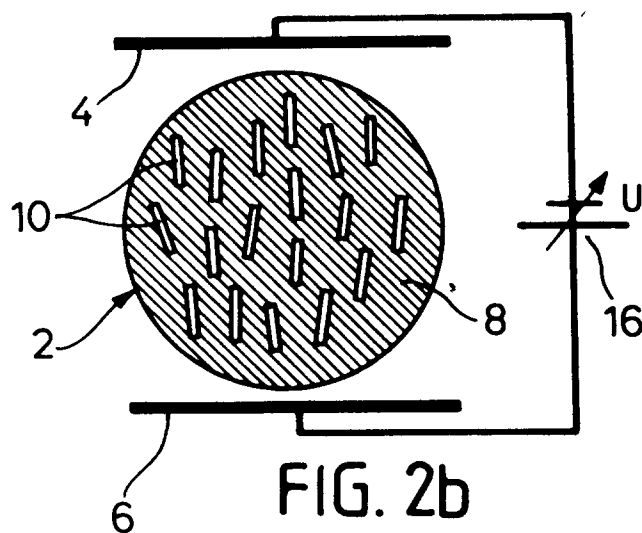


FIG. 2b

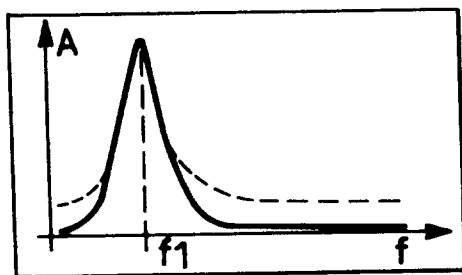


FIG. 3a

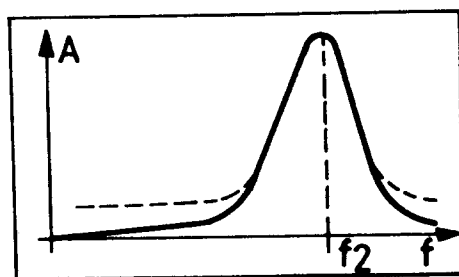


FIG. 3b

