

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2023-552209

(P2023-552209A)

(43)公表日 令和5年12月14日(2023.12.14)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
C 0 9 K 3/00 (2006.01)	C 0 9 K 3/00	5 E 3 2 1
H 0 5 K 9/00 (2006.01)	H 0 5 K 9/00	W

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全8頁)

(21)出願番号 特願2023-533994(P2023-533994) (86)(22)出願日 令和3年12月3日(2021.12.3) (85)翻訳文提出日 令和5年8月1日(2023.8.1) (86)国際出願番号 PCT/US2021/061833 (87)国際公開番号 WO2022/120186 (87)国際公開日 令和4年6月9日(2022.6.9) (31)優先権主張番号 63/121,049 (32)優先日 令和2年12月3日(2020.12.3) (33)優先権主張国・地域又は機関 米国(US) (81)指定国・地域 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA, RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR, GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC, 最終頁に続く	(71)出願人 515195347 エリコン メテコ (ユーエス) インコーポレイテッド アメリカ合衆国 1 1 5 9 0 ニューヨーク、ウェストベリー、プロスペクト アヴェニュー 1 1 0 1 (74)代理人 110001195 弁理士法人深見特許事務所 (72)発明者 イアスニコブ、アレックス カナダ、ティ・8・エヌ 2・ビー・2 アルバータ州、セント・アルバート、グッドリッジ・ドライブ、5 4 Fターム (参考) 5E321 BB31 GG05
---	---

(54)【発明の名称】 改良された耐食性を有する導電性フィラー

(57)【要約】

改良された耐食性を有する導電性複合粉末がマイクロ波遮蔽用途のために提供される。導電性複合粉末組成物は、低密度および高誘電率を有する粒子のコアと、粒子のコアの上を被覆するニッケル層と、ニッケル層の上に堆積させた耐食合金層とを含む。導電性複合粉末は、優れた耐食性能を示し、また、従来のA g / ガラスシールドよりも実質的に低コストである。導電性複合粉末は、広範な周波数範囲にわたって使用することができる。



FIG. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

E M I 遮蔽性能を改良するための導電性複合粉末であって、前記導電性複合粉末は、
 $5 \text{ g} / \text{cm}^3$ 未満の低密度および 10 以上の高誘電率を有する材料から形成された粒子
のコアと、

前記粒子のコアの上を被覆するニッケル層と、

前記ニッケル層の上に堆積させた耐食合金層とを備える、導電性複合粉末。

【請求項 2】

前記耐食合金層は、A S T M G 8 2 により測定される海水中におけるガルバニックポ
テンシャルが -0.2 V である、請求項 1 に記載の導電性複合粉末。

10

【請求項 3】

前記耐食層は、前記耐食層内への 1 つまたは複数の元素のバック拡散により与えられる
、請求項 1 に記載の導電性粉末。

【請求項 4】

前記耐食層は、前記ニッケル層内へのクロムのバック拡散により与えられる、請求項 1
に記載の導電性粉末。

【請求項 5】

前記耐食層はニッケル-クロム合金である、請求項 1 に記載の導電性粉末。

【請求項 6】

前記粒子のコアは、グラファイト、二酸化チタン、および炭化ケイ素からなる群より選
択される少なくとも 1 つである、請求項 1 に記載の導電性粉末。

20

【請求項 7】

前記粒子のコアはグラファイトである、請求項 1 に記載の導電性粉末。

【請求項 8】

前記耐食層は $100 \sim 500 \text{ nm}$ の厚さを有する、請求項 1 に記載の導電性粉末。

【請求項 9】

前記導電性材料は、銀、金、および／または白金を含まない、請求項 1 に記載の導電性
粉末。

【請求項 10】

E M I 遮蔽性能を改良するためのニッケル被覆導電性材料であって、前記ニッケル被覆
導電性材料は、

30

粒子のコアと、

前記粒子のコアの上を被覆するニッケル層と、

前記ニッケル層の上に堆積させたニッケルクロム (N i / C r) 層とを備える、ニッケ
ル被覆導電性材料。

【請求項 11】

前記粒子のコアは $0.05 \sim 100 \mu\text{m}$ の平均粒径 (D_{50}) を有する、請求項 10 に
記載のニッケル被覆導電性材料。

【請求項 12】

前記ニッケル層は $0.1 \sim 4 \mu\text{m}$ の厚さを有するである、請求項 10 に記載のニッケル
被覆導電性材料。

40

【請求項 13】

前記ニッケル層は $1 \sim 2 \mu\text{m}$ の厚さを有するである、請求項 12 に記載のニッケル被覆
導電性材料。

【請求項 14】

前記粒子のコアは、グラファイト、二酸化チタン、および炭化ケイ素からなる群より選
択される少なくとも 1 つである、請求項 10 に記載のニッケル被覆導電性材料。

【請求項 15】

前記粒子のコアはグラファイトである、請求項 10 に記載のニッケル被覆導電性材料。

【請求項 16】

50

前記導電性材料は、銀、金、および／または白金を含まない、請求項 10 に記載の導電性材料。

【請求項 17】

導電性複合粉末の製造方法であって、前記方法は、

5 g / cm³ 未満の低密度および 10 以上の高誘電率を有する材料から形成された粒子のコアの上にニッケル層を与えるステップと、

前記ニッケル層の上に耐食合金層を堆積させるステップとを含む、方法。

【請求項 18】

前記耐食合金層は、ASTM G82 により測定される海水中におけるガルバニックポテンシャルが -0.2 V を上回る材料を含む、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

前記ニッケル層を、めっき、オートクレーブ、または気相技術により、前記粒子のコアの上に与える、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 20】

前記耐食層を、めっき、オートクレーブ、または気相技術により、前記ニッケル層の上に堆積させる、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 21】

前記耐食層を、前記ニッケル層内への 1 つまたは複数の元素のバック拡散により、前記ニッケル層の上に堆積させる、請求項 16 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、2020 年 12 月 3 日に出願された米国仮出願第 63 / 121,049 号に基づく優先権を主張し、その開示全体を本明細書に引用により援用する。

【0002】

発明の背景

1. 開示の分野

例示される実施形態は、概して、耐食性を有する導電性フィラーに関する。特に、例示される実施形態は、酸化および腐食に対して高い耐性を有するニッケルクロム (NiCr) で被覆されたニッケル被覆グラファイト (Ni/C) に関する。

【背景技術】

【0003】

2. 背景情報

電子機器は、通常の動作中に、電磁干渉 (EMI) が原因で、近傍に位置する電子機器の動作を妨害する可能性がある、望ましくない電磁エネルギーを生成する。EMI に関連する問題を最小限に抑えるために、導電性材料を用いて EMI を遮蔽することができる。EMI を低減するための従来のシールドは、銀被覆粉末 (Ag/Cu、Ag/Al、Ag/ガラス) または Ni 被覆粉末を有する導電性材料によって構成することができる。これらのシールドは、EMI の低減には有効となり得るが、銀は限定された耐食性を有する。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

概要

例示される本開示の実施形態は、EMI 遮蔽性能を改良するための導電性複合粉末に関する。例示される実施形態において、導電性複合粉末は、粒子のコアと、粒子のコアの上を被覆するニッケル層と、ニッケル層の上に堆積させた耐食合金層とを含む。

【0005】

本開示の好ましい実施形態は、ニッケル被覆層がニッケルクロム (NiCr) で被覆されているニッケル被覆グラファイト (Ni/C) 系導電性フィラーに関する。例示されるある実施形態において、ニッケルの耐食性はクロムを追加することによって改良される。

10

20

30

40

50

例示される実施形態において、ニッケルクロム（NiCr）層は、高い耐酸化性を示し、Ni/C系導電性フィラーの腐食特性を改良する。

【0006】

例示される実施形態において、Ni/C系導電性フィラーの粉末は、30%の密度で製造されてもよい。例示されるある実施形態において、Ni/C系導電性フィラーは、粒子のグラファイトコアと、粒子のグラファイトコアの上を被覆するニッケル層と、ニッケル層の上を被覆するニッケルクロム（NiCr）層とを含む。例示される実施形態において、耐食層として作用する少なくとも1つのニッケル層を、Ni/C系導電性フィラーに追加することができる。

【0007】

本開示のNi/C系導電性フィラーは、従来のAg/ガラスシールドの高コストを含む問題に対処する。

【0008】

本開示を、以下の詳細な説明において、記載されている複数の図面を参照しつつ、本開示の好ましい実施形態の非限定的な例として、さらに説明する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】各種実施形態に係る導電性フィラーの断面を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

詳細な説明

図1は、各種実施形態に係る導電性フィラー100の断面を示す。図1において、導電性フィラー100は、粒子のコア110と、粒子のコア110の上を被覆するニッケル層120と、ニッケル層120の上に堆積させた耐食合金層130とを含む。実施形態において、導電性フィラー110は樹脂に埋め込まれる。実施形態において、Ni/Cu/Cを、ケイ素ゴムに、重量比60/30で投入することにより、導電性接着剤または押出ガasketを製造し、これは、40~100GHzの範囲において100dbを上回る遮蔽性能を提供するであろう。

【0011】

実施形態において、粒子のコア110は、密度が低く、誘電率が高く、電気抵抗が低い材料を用いて形成される。好ましくは、粒子のコア110は、最終的な複合粒子として、樹脂の密度に整合する低密度の材料を用いて形成される。一実施形態において、粒子のコア110に使用される材料の密度は 5 g/cm^3 以下である。好ましい実施形態において、粒子のコア110に使用される材料の密度は 3 g/cm^3 未満である。さらに好ましい実施形態において、粒子のコア110に使用される材料の密度は 2.5 g/cm^3 未満である。本開示における粒子のコアに適した材料のいくつかの具体例は、 2.266 g/cm^3 の密度を有するグラファイト、 3.21 g/cm^3 の密度を有するシリカ、および 4.23 g/cm^3 の密度を有する二酸化チタンを含むが、これらに限定されない。

【0012】

実施形態において、粒子のコア110は10以上の高誘電率を有し、これが、入射電磁波の反射を増すことによってコアの遮蔽有効性を高める。誘電率は、無次元の特性であり、真空中の透磁率に対する材料の透磁率の比として定義される。一実施形態において、粒子のコア110の誘電率は2以上である。好ましい実施形態において、粒子のコア110の誘電率は10以上である。さらに好ましい実施形態において、粒子のコア110の誘電率は100以上である。粒子のコア110の具体例は、誘電率が10~15のグラファイト、誘電率が80~100の二酸化チタン、および誘電率が最大10の炭化ケイ素を含む。

【0013】

実施形態において、粒子のコア110は、コア材料による入射電磁波の吸着を高めることにより、低い電気抵抗を有する。いくつかの実施形態において、粒子のコア110は、

10

20

30

40

50

10 オーム・m以下の電気抵抗率を有する。グラファイト、二酸化チタン、および炭化ケイ素の各々は、約 5×10^{-4} ～10 オーム・mの範囲の電気抵抗率を有する。

【0014】

導電性フィラー100は、平均粒径(D50)が0.05～100 μmの粒子のコア110を、たとえばめっき、オートクレーブ、または気相技術を用いて、金属ニッケルで被覆することにより、製造することができる。実施形態において、粒子のコア110の被覆は、0.05～100 μmの平均粒径(D50)を有する。実施形態において、ニッケル層120は0.1～4 μmの厚さを有する。実施形態において、ニッケル層120は1～2 μmの好ましい厚さを有する。

【0015】

物理気相成長法(PVD)、有機金属化学気相成長法(MOCVD)、めっきまたはオートクレーブ法により、耐食合金層130がニッケル層120の上を被覆する。別の実施形態において、耐食合金層130は、ニッケル層120の一部を耐食合金層130に変換することにより、ニッケル層120の上に形成される。

【0016】

一実施形態において、比較的薄い耐食合金層130をニッケル層120の上に堆積させることにより、耐食性をさらに改良する。実施形態において、耐食合金層130を、ASTM G82により測定される海水中におけるガルバニックポテンシャルがニッケルよりも優れた外層として、堆積させる。いくつかの実施形態において、耐食合金層130の電気化学ポテンシャルは、Ag/AgCl基準に対して-0.2 V以上である。いくつかの実施形態において、合金の電気化学ポテンシャルは、Ag/AgCl基準に対して-0.1 V以上である。

【0017】

耐食層130に使用することができるいくつかの非限定的な合金材料は、ニッケルクロム合金およびニッケル銅合金を含むが、これらに限定されない。ニッケル銅合金の例示される実施形態は、モネル、ニッケル600シリーズ合金、ステンレス鋼、および超合金を含む。超合金の例示される実施形態は、ハステロイ(登録商標)、インコネル、およびタングステンを含む。実施形態において、耐食層130はパック拡散プロセスによって形成される。一実施形態において、ニッケルクロム層が、ニッケル層120内へのクロムパック拡散によって形成される。同様に、ニッケル銅層を、ニッケル層120内への銅パック拡散によって形成することができる。一実施形態において、耐食層130は、ニッケル層120内へのクロムのパック拡散によって形成される、100 nm～500 nmの範囲の比較的薄いニッケルクロム(NiCr)層である。

【0018】

いくつかの実施形態において、高価な周知の耐食性元素を使用することなく、導電性フィラー100に向上した耐食性が与えられる。一実施形態において、銀の使用が特に回避される。別の実施形態において、金が特に回避される。さらにもう1つの実施形態において、白金が特に回避される。

【0019】

さらに、少なくとも、本発明は、たとえば簡潔性または効率などのために、特定の具体例としての実施形態の開示を通して、発明を実施し使用することを可能にする態様で、本明細書に開示されるため、本発明は、本明細書に具体的に開示されていない任意の追加の要素または追加の構造がなくても、実施することができる。

【0020】

なお、上記例は、単に説明を目的として提供されており、決して本発明を限定するものとして解釈されてはならない。本発明を具体例としての実施形態を参照しながら説明してきたが、本明細書で使用した語は、限定の語ではなく説明および例示の語であることが理解される。変更は、その態様において本発明の範囲および精神から逸脱することなく、ここに記載され補正される、添付の請求項の範囲の中で、行われ得る。本発明を、特定の手段、材料および実施形態を参照しながら本明細書において説明してきたが、本発明は、本

10

20

30

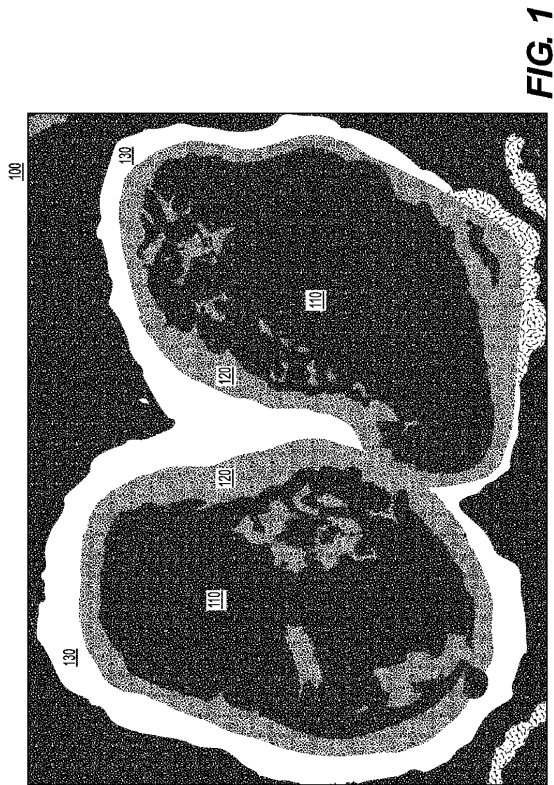
40

50

明細書に開示された詳細事項に限定されることを意図しておらず、むしろ、本発明は、添付の請求項の範囲に含まれる機能的に等価であるすべての構造、方法および使用に拡張される。

【図面】

【図 1】



10

20

30

40

50

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US 21/61833

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC - C09K 3/00; H05K 9/00 (2022.01)

CPC - C09K 3/00; H01B 1/22; H01L 23/552; H01L 23/66; H05K 9/0083

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

See Search History document

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

See Search History document

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

See Search History document

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2007/0012900 A1 (Callen et al.) 18 January 2007 (18.01.2007) Para [0003]; [0011]; [0012]; [0017]; [0042]	1-21
Y	US 2017/0198382 A1 (Tang et al.) 13 July 2017 (13.07.2017) Para [0018]; [0040]; [0050]; [0051]; [0053]	1-21
A	US 2009/0297704 A1 (Madhava) 03 December 2009 (03.12.2009) entire document	1-21
A	US 2019/0309430 A1 (Modumetal, Inc.) 10 October 2019 (10.10.2019) entire document	1-21

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"D" document cited by the applicant in the international application

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

03 February 2022

Date of mailing of the international search report

FEB 17 2022

Name and mailing address of the ISA/US

Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents

P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450

Facsimile No. 571-273-8300

Authorized officer

Karl Rodriguez

Telephone No. PCT Helpdesk: 571-272-4300

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2019)

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,N
E,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,
CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,IT,JO,JP,K
E,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,N
G,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,
TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW