

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 3 部門第 4 区分

【発行日】平成25年10月3日 (2013.10.3)

【公表番号】特表2013-505353(P2013-505353A)

【公表日】平成25年2月14日 (2013.2.14)

【年通号数】公開・登録公報2013-008

【出願番号】特願2012-529186(P2012-529186)

【国際特許分類】

C 2 2 C	1/05	(2006.01)
B 2 2 F	1/00	(2006.01)
C 2 2 C	47/14	(2006.01)
C 2 2 C	49/04	(2006.01)
C 2 2 C	49/11	(2006.01)
C 2 2 C	49/02	(2006.01)
C 2 2 C	23/00	(2006.01)
C 2 2 C	23/02	(2006.01)
C 2 2 C	14/00	(2006.01)
C 2 2 C	9/00	(2006.01)
C 2 2 C	9/01	(2006.01)
C 2 2 C	21/00	(2006.01)
C 0 1 B	31/02	(2006.01)
C 2 2 C	101/10	(2006.01)

【 F I 】

C 2 2 C	1/05	C
C 2 2 C	1/05	E
B 2 2 F	1/00	E
C 2 2 C	47/14	
C 2 2 C	49/04	
C 2 2 C	49/11	
C 2 2 C	49/02	
C 2 2 C	23/00	
C 2 2 C	23/02	
C 2 2 C	14/00	Z
C 2 2 C	9/00	
C 2 2 C	9/01	
C 2 2 C	21/00	N
C 0 1 B	31/02	1 0 1 F
C 2 2 C	101:10	

【手続補正書】

【提出日】平成25年8月15日 (2013.8.15)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 6 4 】

好ましい例となる実施態様を、図および前記明細書に詳細に示しおよび特定するが、これらは、本発明を制限するものとしてではなく単なる例として見なされるべきである。好

ましい例となる実施態様だけが示されおよび特定され、添付の特許請求の範囲の保護の範囲内に現在または将来に存在する全ての變形および修正が保護される点に注目する。

本発明の好ましい態様は、以下を包含する。

[1] 金属微結晶およびナノ粒子を含み、該金属微結晶は、100 nmより大きく200 nmまでの範囲の平均寸法を有する、複合材料。

[2] 金属微結晶は、120 nmおよび200 nmの間の範囲の平均寸法を有する、[1]に記載の複合材料。

[3] ナノ粒子は、CNTにより形成され、該CNTの少なくとも一部は、1以上のロールアップ黒鉛層から構成されるスクロール構造を有し、各黒鉛層は、互いに重なり合った2以上のグラフェン層から構成される、[1]または[2]に記載の複合材料。

[4] 前記ナノ粒子は、100 μ mより大きいクラスターサイズを有する絡み合ったCNT凝集体の粉末の形態で供給されるカーボンナノチューブ(CNT)により形成される、[1] ~ [3]のいずれかに記載の複合材料。

[5] CNT凝集体の平均径は、0.05および5 mmの間、好ましくは0.1および2 mmの間、より好ましくは0.2および1 mmの間である、[1] ~ [4]のいずれかに記載の複合材料。

[6] ナノ粒子、特にCNTの長さ/直径比は、3より大きく、好ましくは10より大きく、より好ましくは15より小さい、[1] ~ [5]のいずれかに記載の複合材料。

[7] CNTの長さは、金属微結晶の平均寸法または平均径の大きさ程度である、[1] ~ [6]のいずれかに記載の複合材料。

[8] 複合材料におけるCNTの平均長さは、100 nmより大きく200 nmまでの範囲である、[7]に記載の複合材料。

[9] 重量による複合材料のCNT含有量は、0.5 ~ 10.0 %、好ましくは3.0 ~ 9.0 %、より好ましくは5.0 ~ 9.0 %の範囲である、[1] ~ [8]に記載の複合材料。

[10] 機械的合金化前にナノ粒子の少なくとも一部を、官能化する、特に表面粗化する工程が含まれる、[1] ~ [9]のいずれかに記載の複合材料。

[11] ナノ粒子が、多壁CNTまたはマルチスクロールCNTにより形成され、粗化が、少なくとも幾つかのCNTの少なくとも最外層を、高圧、特に5.0 MPa以上、好ましくは7.8 MPa以上の圧力をCNTに施すことにより破壊することにより行われる、[10]に記載の複合材料。

[12] ナノ粒子は、少なくとも幾つかの微結晶に部分的に組み込まれる、[1] ~ [11]のいずれかに記載の複合材料。

[13] 金属は、軽金属、特にAl、Mg、Tiまたはこれらの1以上を含む合金、CuまたはCu合金である、[1] ~ [12]のいずれかに記載の複合材料。

[14] 半製品または完成品の製造のための、[1] ~ [13]のいずれかに記載の複合材料の使用。

[15] 高エネルギー粉砕により金属およびカーボンナノチューブを機械的合金化する工程を含む、[1] ~ [13]のいずれかに記載の複合材料の製造方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

金属微結晶およびナノ粒子を含み、該金属微結晶は、100 nmより大きく200 nmまでの範囲の平均寸法を有する、複合材料。

【請求項2】

ナノ粒子は、CNTにより形成され、該CNTの少なくとも一部は、1以上のロールア

ップ黒鉛層から構成されるスクロール構造を有し、各黒鉛層は、互いに重なり合った2以上のグラフェン層から構成される、請求項1に記載の複合材料。

【請求項3】

前記ナノ粒子は、 $100\mu\text{m}$ より大きいクラスターサイズを有する絡み合ったCNT凝集体の粉末の形態で供給されるカーボンナノチューブ(CNT)により形成される、請求項1または2に記載の複合材料。

【請求項4】

CNTの長さは、金属微結晶の平均寸法または平均径の大きさ程度である、請求項1～3のいずれかに記載の複合材料。

【請求項5】

機械的合金化前にナノ粒子の少なくとも一部を、官能化する、特に表面粗化する工程が含まれる、請求項1～4のいずれかに記載の複合材料。

【請求項6】

ナノ粒子は、少なくとも幾つかの微結晶に部分的に組み込まれる、請求項1～5のいずれかに記載の複合材料。

【請求項7】

金属は、軽金属、特にAl、Mg、Tiまたはこれらの1以上を含む合金、CuまたはCu合金である、請求項1～6のいずれかに記載の複合材料。

【請求項8】

半製品または完成品の製造のための、請求項1～7のいずれかに記載の複合材料の使用。

【請求項9】

高エネルギー粉砕により金属およびカーボンナノチューブを機械的合金化する工程を含む、請求項1～7のいずれかに記載の複合材料の製造方法。