

【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3区分
 【発行日】平成20年4月17日(2008.4.17)

【公開番号】特開2005-314658(P2005-314658A)
 【公開日】平成17年11月10日(2005.11.10)
 【年通号数】公開・登録公報2005-044
 【出願番号】特願2005-64943(P2005-64943)
 【国際特許分類】

C 0 8 F 2/44 (2006.01)

【 F I 】

C 0 8 F 2/44 Z

【手続補正書】

【提出日】平成20年2月27日(2008.2.27)

【手続補正1】

【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】

導電性ポリマー(a)、重合性モノマー(i)、およびカーボンナノチューブ(c)を含有するカーボンナノチューブ含有組成物中において、重合性モノマー(i)を重合反応させることを特徴とするカーボンナノチューブ含有重合体の製造方法。

【請求項2】

カーボンナノチューブ含有組成物が、溶媒(b)をさらに含有することを特徴とする請求項1記載のカーボンナノチューブ含有重合体の製造方法。

【請求項3】

カーボンナノチューブ含有組成物が、高分子化合物(d)をさらに含有することを特徴とする請求項1または請求項2記載のカーボンナノチューブ含有重合体の製造方法。

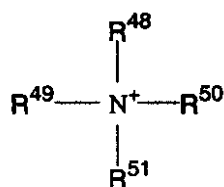
【請求項4】

カーボンナノチューブ含有組成物が、塩基性化合物(e)をさらに含有することを特徴とする請求項1ないし3のいずれか一項に記載のカーボンナノチューブ含有重合体の製造方法。

【請求項5】

導電性ポリマー(a)が、スルホン酸基のアンモニウム塩および/またはカルボン酸基のアンモニウム塩を有する導電性ポリマーであり、前記アンモニウム塩のアンモニウムイオンが下記式(2)であることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか一項に記載のカーボンナノチューブ含有重合体の製造方法。

【化3】



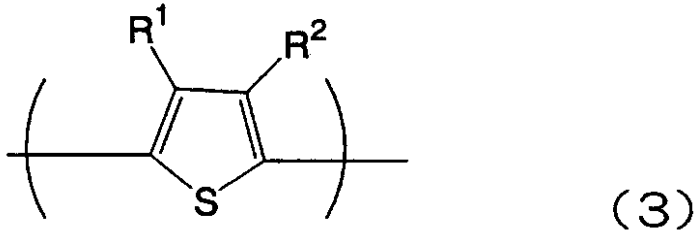
(2)

(式(2)中、 $R^{48} \sim R^{51}$ は各々独立に水素、炭素数1~24($C_1 \sim C_{24}$)のアルキル、アリールまたはアラルキル基、フェニル基、ベンジル基、 $R^{35}OH$ 、 $CONH_2$ または NH_2 であり、 $R^{48} \sim R^{51}$ のうち少なくとも一つが炭素数5以上の基である。なお、 R^{35} は炭素数1~24のアルキレン、アリーレンまたはアラルキレン基である。)

【請求項6】

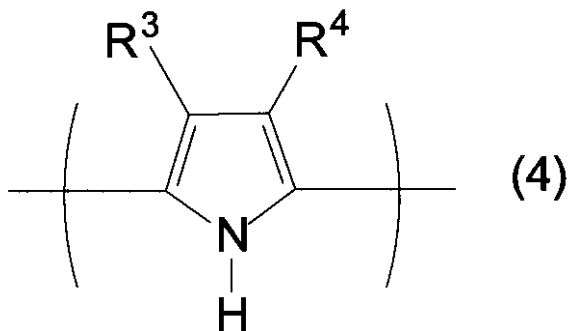
スルホン酸基のアンモニウム塩および/またはカルボン酸基のアンモニウム塩を有する導電性ポリマーが、下記式(3)~(11)から選ばれた少なくとも一種以上の繰り返し単位を、ポリマー全体の繰り返し単位の総数中に20~100%含有する導電性ポリマーであることを特徴とする請求項5記載のカーボンナノチューブ含有重合体の製造方法。

【化4】



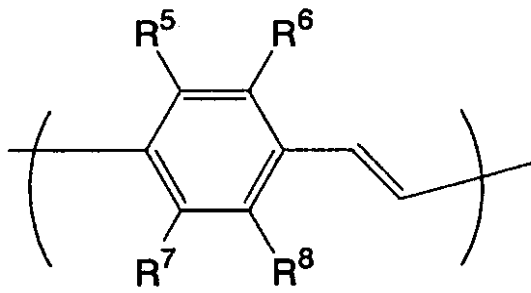
(式(3)中、 R^1 、 R^2 は各々独立に、 H 、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3^-M^+$ 、 $-SO_3H$ 、 $-R^{35}SO_3^-$ 、 $-R^{35}SO_3^-M^+$ 、 $-R^{35}SO_3H$ 、 $-OCH_3$ 、 $-CH_3$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-F$ 、 $-Cl$ 、 $-Br$ 、 $-I$ 、 $-N(R^{35})_2$ 、 $-NHCO R^{35}$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-SR^{35}$ 、 $-OR^{35}$ 、 $-OCOR^{35}$ 、 $-NO_2$ 、 $-COO^-M^+$ 、 $-COOH$ 、 $-R^{35}COOH$ 、 $-R^{35}COO^-M^+$ 、 $-COOR^{35}$ 、 $-COR^{35}$ 、 $-CHO$ および $-CN$ からなる群より選ばれ、ここで、 M^+ はアンモニウムイオンであり、 R^{35} は炭素数1~24のアルキル、アリールまたはアラルキル基あるいはアルキレン、アリーレンまたはアラルキレン基であり、かつ R^1 、 R^2 のうち少なくとも一つが $-SO_3^-M^+$ 、 $-R^{35}SO_3^-M^+$ 、 $-COO^-M^+$ 、 $-R^{35}COO^-M^+$ からなる群より選ばれた基である。)

【化5】



(式(4)中、 R^3 、 R^4 は各々独立に、 H 、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3^-M^+$ 、 $-SO_3H$ 、 $-R^{35}SO_3^-$ 、 $-R^{35}SO_3^-M^+$ 、 $-R^{35}SO_3H$ 、 $-OCH_3$ 、 $-CH_3$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-F$ 、 $-Cl$ 、 $-Br$ 、 $-I$ 、 $-N(R^{35})_2$ 、 $-NHCO R^{35}$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-SR^{35}$ 、 $-OR^{35}$ 、 $-OCOR^{35}$ 、 $-NO_2$ 、 $-COO^-M^+$ 、 $-COOH$ 、 $-R^{35}COOH$ 、 $-R^{35}COO^-M^+$ 、 $-COOR^{35}$ 、 $-COR^{35}$ 、 $-CHO$ および $-CN$ からなる群より選ばれ、ここで、 M^+ はアンモニウムイオンであり、 R^{35} は炭素数1~24のアルキル、アリールまたはアラルキル基あるいはアルキレン、アリーレンまたはアラルキレン基であり、かつ R^3 、 R^4 のうち少なくとも一つが $-SO_3^-M^+$ 、 $-R^{35}SO_3^-M^+$ 、 $-COO^-M^+$ 、 $-R^{35}COO^-M^+$ からなる群より選ばれた基である。)

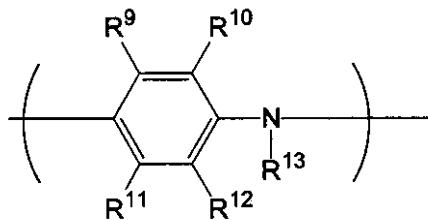
【化6】



(5)

(式(5)中、 $R^5 \sim R^8$ は各々独立にH、 $-\text{SO}_3^-$ 、 $-\text{SO}_3^- \text{M}^+$ 、 $-\text{SO}_3 \text{H}$ 、 $-\text{R}^{35} \text{SO}_3^-$ 、 $-\text{R}^{35} \text{SO}_3^- \text{M}^+$ 、 $-\text{R}^{35} \text{SO}_3 \text{H}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{CH}_3$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{F}$ 、 $-\text{Cl}$ 、 $-\text{Br}$ 、 $-\text{I}$ 、 $-\text{N}(\text{R}^{35})_2$ 、 $-\text{NHCOR}^{35}$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{SR}^{35}$ 、 $-\text{OR}^{35}$ 、 $-\text{OCOR}^{35}$ 、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{COO}^- \text{M}^+$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{R}^{35} \text{COOH}$ 、 $-\text{R}^{35} \text{COO}^- \text{M}^+$ 、 $-\text{COOR}^{35}$ 、 $-\text{COR}^{35}$ 、 $-\text{CHO}$ および $-\text{CN}$ からなる群より選ばれ、ここで、 M^+ はアンモニウムイオンであり、 R^{35} は炭素数1~24のアルキル、アリールまたはアラルキル基あるいはアルキレン、アリーレンまたはアラルキレン基であり、かつ $R^5 \sim R^8$ のうち少なくとも一つが $-\text{SO}_3^- \text{M}^+$ 、 $-\text{R}^{35} \text{SO}_3^- \text{M}^+$ 、 $-\text{COO}^- \text{M}^+$ 、 $-\text{R}^{35} \text{COO}^- \text{M}^+$ からなる群より選ばれた基である。)

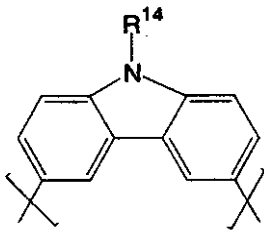
【化7】



(6)

(式(6)中、 $R^9 \sim R^{13}$ は各々独立に、H、 $-\text{SO}_3^-$ 、 $-\text{SO}_3^- \text{M}^+$ 、 $-\text{SO}_3 \text{H}$ 、 $-\text{R}^{35} \text{SO}_3^-$ 、 $-\text{R}^{35} \text{SO}_3^- \text{M}^+$ 、 $-\text{R}^{35} \text{SO}_3 \text{H}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{CH}_3$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{F}$ 、 $-\text{Cl}$ 、 $-\text{Br}$ 、 $-\text{I}$ 、 $-\text{N}(\text{R}^{35})_2$ 、 $-\text{NHCOR}^{35}$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{SR}^{35}$ 、 $-\text{OR}^{35}$ 、 $-\text{OCOR}^{35}$ 、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{COO}^- \text{M}^+$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{R}^{35} \text{COOH}$ 、 $-\text{R}^{35} \text{COO}^- \text{M}^+$ 、 $-\text{COOR}^{35}$ 、 $-\text{COR}^{35}$ 、 $-\text{CHO}$ および $-\text{CN}$ からなる群より選ばれ、ここで、 M^+ はアンモニウムイオンであり、 R^{35} は炭素数1~24のアルキル、アリールまたはアラルキル基あるいはアルキレン、アリーレンまたはアラルキレン基であり、かつ $R^9 \sim R^{13}$ のうち少なくとも一つが $-\text{SO}_3^- \text{M}^+$ 、 $-\text{R}^{35} \text{SO}_3^- \text{M}^+$ 、 $-\text{COO}^- \text{M}^+$ 、 $-\text{R}^{35} \text{COO}^- \text{M}^+$ からなる群より選ばれた基である。)

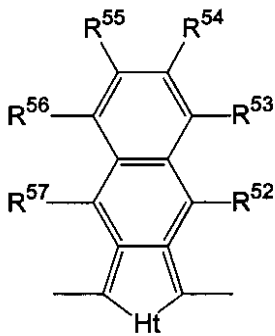
【化 8】



(7)

(式(7)中、 R^{14} は、 $-SO_3^- M^+$ 、 $-R^{83}SO_3^- M^+$ 、 $-COO^- M^+$ および $-R^{83}COO^- M^+$ からなる群より選ばれ、ここで、 M^+ はアンモニウムイオンであり、 R^{83} は炭素数1~24のアルキレン、アリーレンまたはアラルキレン基である。)

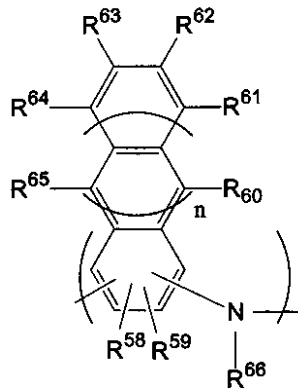
【化 9】



(8)

(式(8)中、 $R^{52} \sim R^{57}$ は各々独立に、 H 、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3^- M^+$ 、 $-SO_3 H$ 、 $-R^{35}SO_3^-$ 、 $-R^{35}SO_3^- M^+$ 、 $-R^{35}SO_3 H$ 、 $-OCH_3$ 、 $-CH_3$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-F$ 、 $-Cl$ 、 $-Br$ 、 $-I$ 、 $-N(R^{35})_2$ 、 $-NHCO R^{35}$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-SR^{35}$ 、 $-OR^{35}$ 、 $-OCOR^{35}$ 、 $-NO_2$ 、 $-COO^- M^+$ 、 $-COOH$ 、 $-R^{35}COOH$ 、 $-R^{35}COO^- M^+$ 、 $-COOR^{35}$ 、 $-COR^{35}$ 、 $-CHO$ および $-CN$ からなる群より選ばれ、ここで、 M^+ はアンモニウムイオンであり、 R^{35} は炭素数1~24のアルキル、アリールまたはアラルキル基あるいはアルキレン、アリーレンまたはアラルキレン基であり、かつ $R^{52} \sim R^{57}$ のうち少なくとも一つが $-SO_3^- M^+$ 、 $-R^{35}SO_3^- M^+$ 、 $-COO^- M^+$ 、 $-R^{35}COO^- M^+$ からなる群より選ばれた基であり、 Ht は、 NR^{82} 、 S 、 O 、 Se および Te よりなる群から選ばれたヘテロ原子基であり、 R^{82} は水素および炭素数1~24の直鎖または分岐のアルキル基、もしくは置換、非置換のアリール基を表し、 $R^{52} \sim R^{57}$ の炭化水素鎖は互いに任意の位置で結合して、かかる基により置換を受けている炭素原子と共に少なくとも一つ以上の3~7員環の飽和または不飽和炭化水素の環状構造を形成する二価鎖を形成してもよく、このように形成される環状結合鎖にはカルボニル、エーテル、エステル、アミド、スルフィド、スルフィニル、スルホニル、イミノの結合を任意の位置に含んでもよく、 n はヘテロ環と置換基 $R^{53} \sim R^{56}$ を有するベンゼン環に挟まれた縮合環の数を表し、0または1~3の整数である。)

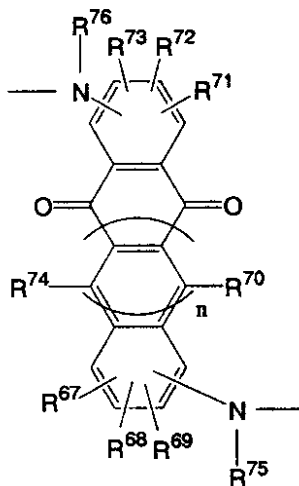
【化10】



(9)

(式(9)中、 $R^{58} \sim R^{66}$ は各々独立に、 H 、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3^- M^+$ 、 $-SO_3 H$ 、 $-R^{35}SO_3^-$ 、 $-R^{35}SO_3^- M^+$ 、 $-R^{35}SO_3 H$ 、 $-OCH_3$ 、 $-CH_3$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-F$ 、 $-Cl$ 、 $-Br$ 、 $-I$ 、 $-N(R^{35})_2$ 、 $-NHCO R^{35}$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-SR^{35}$ 、 $-OR^{35}$ 、 $-OCOR^{35}$ 、 $-NO_2$ 、 $-COO^- M^+$ 、 $-COOH$ 、 $-R^{35}COOH$ 、 $-R^{35}COO^- M^+$ 、 $-COOR^{35}$ 、 $-COR^{35}$ 、 $-CHO$ および $-CN$ からなる群より選ばれ、ここで、 M^+ はアンモニウムイオンであり、 R^{35} は炭素数1~24のアルキル、アリールまたはアラルキル基あるいはアルキレン、アリーレンまたはアラルキレン基であり、かつ $R^{58} \sim R^{66}$ のうち少なくとも一つが $-SO_3^- M^+$ 、 $-R^{35}SO_3^- M^+$ 、 $-COO^- M^+$ 、 $-R^{35}COO^- M^+$ からなる群より選ばれた基であり、 n は置換基 R^{58} および R^{59} を有するベンゼン環と置換基 $R^{61} \sim R^{64}$ を有するベンゼン環に挟まれた縮合環の数を表し、0または1~3の整数である。)

【化11】

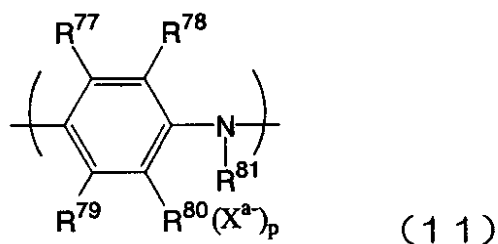


(10)

(式(10)中、 $R^{67} \sim R^{76}$ は各々独立に、 H 、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3^- M^+$ 、 $-SO_3 H$ 、 $-R^{35}SO_3^-$ 、 $-R^{35}SO_3^- M^+$ 、 $-R^{35}SO_3 H$ 、 $-OCH_3$ 、 $-CH_3$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-F$ 、 $-Cl$ 、 $-Br$ 、 $-I$ 、 $-N(R^{35})_2$ 、 $-NHCO R^{35}$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-SR^{35}$ 、 $-OR^{35}$ 、 $-OCOR^{35}$ 、 $-NO_2$ 、 $-COO^- M^+$ 、 $-COOH$ 、 $-R^{35}COOH$ 、 $-R^{35}COO^- M^+$ 、 $-COOR^{35}$ 、 $-COR^{35}$ 、 $-CHO$ および $-CN$ からなる群より選ばれ、ここで、 M^+ はアンモニウムイオンであり、 R^{35} は炭素数1~24のアルキル、アリールまたはアラルキル基あるいはアルキレン、アリーレンまたはアラルキレン基であり、かつ $R^{67} \sim R^{76}$ のうち少なくとも一つが $-SO_3^- M^+$ 、 $-R^{35}SO_3^- M^+$ 、 $-COO^- M^+$ 、 $-R^{35}COO^- M^+$ からなる群より選ばれた基であり、 n は置換基 $R^{67} \sim R^{69}$ を有するベンゼン環とベンゾキノン環に挟まれた縮合環の数を表し、0または1~

3の整数である。)

【化12】

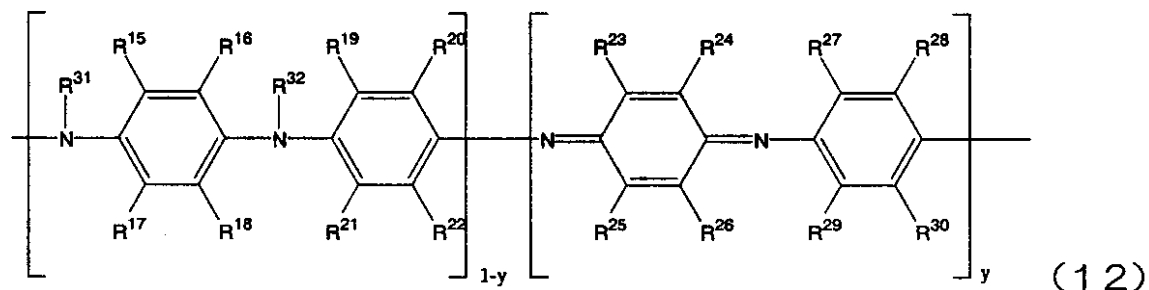


(式(11)中、 $R^{77} \sim R^{81}$ は各々独立に、 H 、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3^- M^+$ 、 $-SO_3 H$ 、 $-R^{35}SO_3^-$ 、 $-R^{35}SO_3^- M^+$ 、 $-R^{35}SO_3 H$ 、 $-OCH_3$ 、 $-CH_3$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-F$ 、 $-Cl$ 、 $-Br$ 、 $-I$ 、 $-N(R^{35})_2$ 、 $-NHCOR^{35}$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-SR^{35}$ 、 $-OR^{35}$ 、 $-OCOR^{35}$ 、 $-NO_2$ 、 $-COO^- M^+$ 、 $-COOH$ 、 $-R^{35}COOH$ 、 $-R^{35}COO^- M^+$ 、 $-COOR^{35}$ 、 $-COR^{35}$ 、 $-CHO$ および $-CN$ からなる群より選ばれ、ここで、 M^+ はアンモニウムイオンであり、 R^{35} は炭素数1~24のアルキル、アリールまたはアラルキル基あるいはアルキレン、アリーレンまたはアラルキレン基であり、かつ $R^{77} \sim R^{81}$ のうち少なくとも一つが $-SO_3^- M^+$ 、 $-R^{35}SO_3^- M^+$ 、 $-COO^- M^+$ 、 $-R^{35}COO^- M^+$ からなる群より選ばれた基であり、 X^a は、塩素イオン、臭素イオン、ヨウ素イオン、フッ素イオン、硝酸イオン、硫酸イオン、硫酸水素イオン、リン酸イオン、ほうフッ化イオン、過塩素酸イオン、チオシアン酸イオン、酢酸イオン、プロピオン酸イオン、メタンスルホン酸イオン、*p*-トルエンスルホン酸イオン、トリフルオロ酢酸イオン、およびトリフルオロメタンスルホン酸イオンよりなる1~3個の陰イオン群より選ばれた少なくとも一種の陰イオンであり、 a は X のイオン価数を表し、1~3の整数であり、 p はドーブ率であり、その値は0.001~1である。)

【請求項7】

スルホン酸基のアンモニウム塩および/またはカルボン酸基のアンモニウム塩を有する導電性ポリマーが、下記式(12)で表される繰り返し単位を、ポリマー全体の繰り返し単位の総数中に20~100%含むことを特徴とする請求項5記載のカーボンナノチューブ含有重合体の製造方法。

【化13】



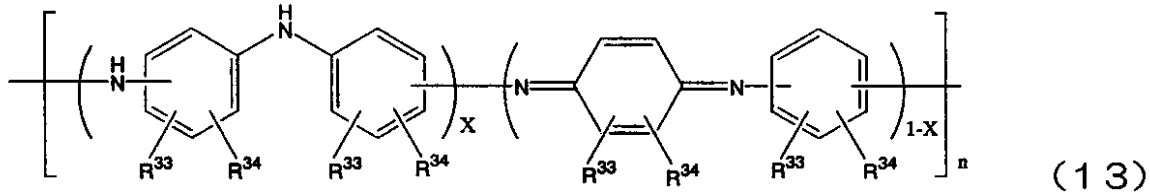
(式(12)中、 y は $0 < y < 1$ の任意の数を示し、 $R^{15} \sim R^{32}$ は各々独立に、 H 、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3^- M^+$ 、 $-SO_3 H$ 、 $-R^{35}SO_3^-$ 、 $-R^{35}SO_3^- M^+$ 、 $-R^{35}SO_3 H$ 、 $-OCH_3$ 、 $-CH_3$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-F$ 、 $-Cl$ 、 $-Br$ 、 $-I$ 、 $-N(R^{35})_2$ 、 $-NHCOR^{35}$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-SR^{35}$ 、 $-OR^{35}$ 、 $-OCOR^{35}$ 、 $-NO_2$ 、 $-COO^- M^+$ 、 $-COOH$ 、 $-R^{35}COOH$ 、 $-R^{35}COO^- M^+$ 、 $-COOR^{35}$ 、 $-COR^{35}$ 、 $-CHO$ および $-CN$ からなる群より選ばれ、ここで、 M^+ はアンモニウムイオンであり、 R^{35} は炭素数1~24のアルキル、アリールまたはアラルキル基あるいはアルキレン、アリーレンまたはアラルキレン基であり、 $R^{15} \sim R^{32}$ のうち少なくとも一つが $-SO$

$3^- M^+$ 、 $-R^{35}SO_3^- M^+$ 、 $-COO^- M^+$ 、 $-R^{35}COO^- M^+$ からなる群より選ばれた基である。)

【請求項 8】

スルホン酸基のアンモニウム塩および/またはカルボン酸基のアンモニウム塩を有する導電性ポリマーが、下記式(13)で表されるものであることを特徴とする請求項5記載のカーボンナノチューブ含有重合体の製造方法。

【化14】



(式(13)中、 R^{33} は、スルホン酸基、カルボキシル基、およびこれらのアルカリ金属塩、アンモニウム塩および置換アンモニウム塩からなる群より選ばれた1つの基であり、そのうち少なくとも一つがスルホン酸基のアンモニウム塩、カルボン酸基のアンモニウム塩からなる群より選ばれた基である。 R^{34} は、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、*iso*-プロピル基、*n*-ブチル基、*iso*-ブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、ドデシル基、テトラコシル基、メトキシ基、エトキシ基、*n*-プロポキシ基、*iso*-ブトキシ基、*sec*-ブトキシ基、*tert*-ブトキシ基、ヘプトキシ基、ヘクソオキシ基、オクトキシ基、ドデコキシ基、テトラコソキシ基、フルオロ基、クロロ基およびブロモ基からなる群より選ばれた1つの基を示し、 X は $0 < X < 1$ の任意の数を示し、 n は重合度を示し3以上である。)

【請求項 9】

導電性ポリマー(a)が、水溶性導電性ポリマーであることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか一項に記載のカーボンナノチューブ含有重合体の製造方法。

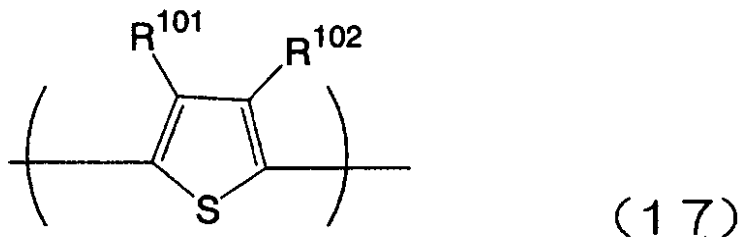
【請求項 10】

水溶性導電性ポリマーが、スルホン酸基および/またはカルボキシル基を有する水溶性導電性ポリマーであることを特徴とする請求項9記載のカーボンナノチューブ含有重合体の製造方法。

【請求項 11】

スルホン酸基および/またはカルボキシル基を有する水溶性導電性ポリマーが、下記式(17)~(25)から選ばれた少なくとも一種以上の繰り返し単位を、ポリマー全体の繰り返し単位の総数中に20~100%含有する水溶性導電性ポリマーであることを特徴とする請求項10記載のカーボンナノチューブ含有重合体の製造方法。

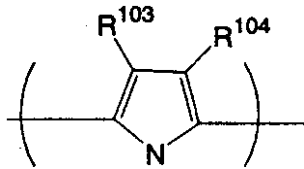
【化18】



(式(17)中、 R^{101} 、 R^{102} は各々独立に、 H 、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3H$ 、 $-R$

$^{35}\text{SO}_3^-$ 、 $-\text{R}^{35}\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{CH}_3$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{F}$ 、 $-\text{Cl}$ 、 $-\text{Br}$ 、 $-\text{I}$ 、 $-\text{N}(\text{R}^{35})_2$ 、 $-\text{NHCOR}^{35}$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{SR}^{35}$ 、 $-\text{OR}^{35}$ 、 $-\text{OCOR}^{35}$ 、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{R}^{35}\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}^{35}$ 、 $-\text{COR}^{35}$ 、 $-\text{CHO}$ および $-\text{CN}$ からなる群より選ばれ、ここで、 R^{35} は炭素数 1 ~ 24 のアルキル、アリーールまたはアラルキル基あるいはアルキレン、アリーレンまたはアラルキレン基であり、かつ R^{101} 、 R^{102} のうち少なくとも一つが $-\text{SO}_3^-$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{R}^{35}\text{SO}_3^-$ 、 $-\text{R}^{35}\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ および $-\text{R}^{35}\text{COOH}$ からなる群より選ばれた基である。)

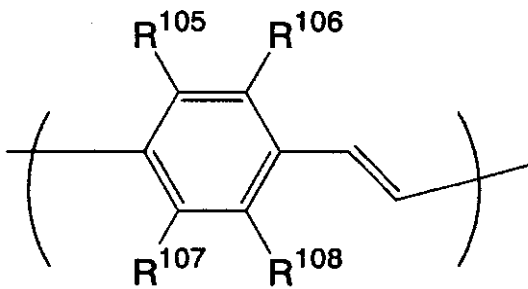
【化 19】



(18)

(式 (18) 中、 R^{103} 、 R^{104} は各々独立に、 H 、 $-\text{SO}_3^-$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{R}^{35}\text{SO}_3^-$ 、 $-\text{R}^{35}\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{CH}_3$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{F}$ 、 $-\text{Cl}$ 、 $-\text{Br}$ 、 $-\text{I}$ 、 $-\text{N}(\text{R}^{35})_2$ 、 $-\text{NHCOR}^{35}$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{SR}^{35}$ 、 $-\text{OR}^{35}$ 、 $-\text{OCOR}^{35}$ 、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{R}^{35}\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}^{35}$ 、 $-\text{COR}^{35}$ 、 $-\text{CHO}$ および $-\text{CN}$ からなる群より選ばれ、ここで、 R^{35} は炭素数 1 ~ 24 のアルキル、アリーールまたはアラルキル基あるいはアルキレン、アリーレンまたはアラルキレン基であり、かつ R^{103} 、 R^{104} のうち少なくとも一つが $-\text{SO}_3^-$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{R}^{35}\text{SO}_3^-$ 、 $-\text{R}^{35}\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ および $-\text{R}^{35}\text{COOH}$ からなる群より選ばれた基である。)

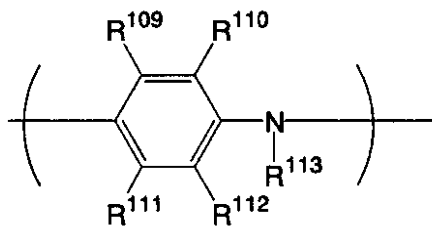
【化 20】



(19)

(式 (19) 中、 R^{105} ~ R^{108} は各々独立に、 H 、 $-\text{SO}_3^-$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{R}^{35}\text{SO}_3^-$ 、 $-\text{R}^{35}\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{CH}_3$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{F}$ 、 $-\text{Cl}$ 、 $-\text{Br}$ 、 $-\text{I}$ 、 $-\text{N}(\text{R}^{35})_2$ 、 $-\text{NHCOR}^{35}$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{SR}^{35}$ 、 $-\text{OR}^{35}$ 、 $-\text{OCOR}^{35}$ 、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{R}^{35}\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}^{35}$ 、 $-\text{COR}^{35}$ 、 $-\text{CHO}$ および $-\text{CN}$ からなる群より選ばれ、ここで、 R^{35} は炭素数 1 ~ 24 のアルキル、アリーールまたはアラルキル基あるいはアルキレン、アリーレンまたはアラルキレン基であり、かつ R^{105} ~ R^{108} のうち少なくとも一つが $-\text{SO}_3^-$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{R}^{35}\text{SO}_3^-$ 、 $-\text{R}^{35}\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ および $-\text{R}^{35}\text{COOH}$ からなる群より選ばれた基である。)

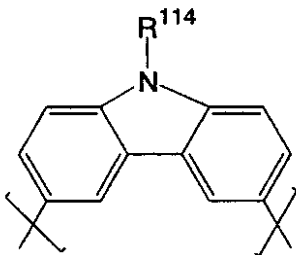
【化 2 1】



(20)

(式(20)中、 $R^{109} \sim R^{113}$ は各々独立に、 H 、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3H$ 、 $-R^{35}SO_3^-$ 、 $-R^{35}SO_3H$ 、 $-OCH_3$ 、 $-CH_3$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-F$ 、 $-Cl$ 、 $-Br$ 、 $-I$ 、 $-N(R^{35})_2$ 、 $-NHCO R^{35}$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-SR^{35}$ 、 $-OR^{35}$ 、 $-OCOR^{35}$ 、 $-NO_2$ 、 $-COOH$ 、 $-R^{35}COOH$ 、 $-COOR^{35}$ 、 $-COR^{35}$ 、 $-CHO$ および $-CN$ からなる群より選ばれ、ここで、 R^{35} は炭素数1~24のアルキル、アリーールまたはアラルキル基あるいはアルキレン、アリーレンまたはアラルキレン基であり、かつ $R^{109} \sim R^{113}$ のうち少なくとも一つが $-SO_3^-$ 、 $-SO_3H$ 、 $-R^{35}SO_3^-$ 、 $-R^{35}SO_3H$ 、 $-COOH$ および $-R^{35}COOH$ からなる群より選ばれた基である。)

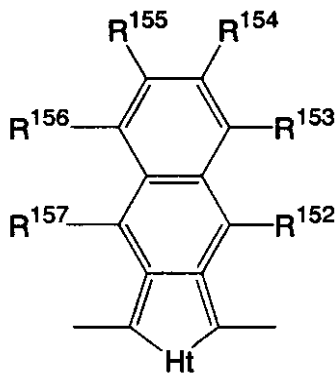
【化 2 2】



(21)

(式(21)中、 R^{114} は、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3H$ 、 $-R^{42}SO_3^-$ 、 $-R^{42}SO_3H$ 、 $-COOH$ および $-R^{42}COOH$ からなる群より選ばれ、ここで、 R^{42} は炭素数1~24のアルキレン、アリーレンまたはアラルキレン基である。)

【化 2 3】

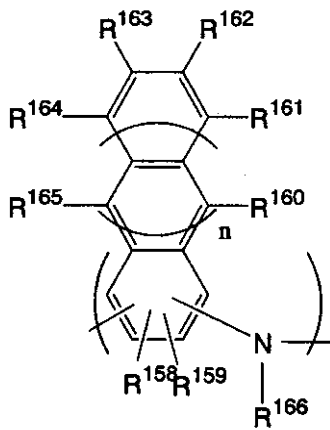


(22)

(式(22)中、 $R^{152} \sim R^{157}$ は各々独立に、 H 、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3H$ 、 $-R^{35}SO_3^-$ 、 $-R^{35}SO_3H$ 、 $-OCH_3$ 、 $-CH_3$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-F$ 、 $-Cl$ 、 $-Br$ 、 $-I$ 、 $-N(R^{35})_2$ 、 $-NHCO R^{35}$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-SR^{35}$ 、 $-OR^{35}$ 、 $-OCOR^{35}$ 、 $-NO_2$ 、 $-COOH$ 、 $-R^{35}COOH$ 、 $-COOR^{35}$ 、 $-COR^{35}$ 、 $-CHO$ および $-CN$ からなる群より選ばれ、ここで、 R^{35} は炭素数1~24のアルキル、アリーール

またはアラルキル基あるいはアルキレン、アリーレンまたはアラルキレン基であり、かつ $R^{152} \sim R^{157}$ のうち少なくとも一つが $-SO_3^-$ 、 $-SO_3H$ 、 $-R^{35}SO_3^-$ 、 $-R^{35}SO_3H$ 、 $-COOH$ および $-R^{35}COOH$ からなる群より選ばれた基であり、 Ht は、 NR^{82} 、 S 、 O 、 Se および Te よりなる群から選ばれたヘテロ原子基であり、 R^{82} は水素および炭素数 $1 \sim 24$ の直鎖または分岐のアルキル基、もしくは置換、非置換のアリール基を表し、 $R^{152} \sim R^{157}$ の炭化水素鎖は互いに任意の位置で結合して、かかる基により置換を受けている炭素原子と共に少なくとも一つ以上の $3 \sim 7$ 員環の飽和または不飽和炭化水素の環状構造を形成する二価鎖を形成してもよく、このように形成される環状結合鎖にはカルボニル、エーテル、エステル、アミド、スルフィド、スルフィニル、スルホニル、イミノの結合を任意の位置に含んでもよく、 n はヘテロ環と置換基 $R^{53} \sim R^{56}$ を有するベンゼン環に挟まれた縮合環の数を表し、 0 または $1 \sim 3$ の整数である。)

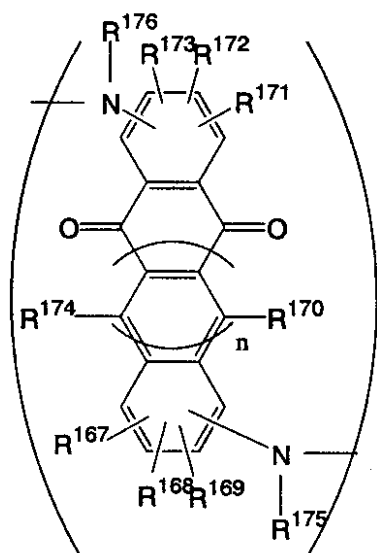
【化 2 4】



(23)

(式 (23) 中、 $R^{158} \sim R^{166}$ は各々独立に、 H 、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3H$ 、 $-R^{35}SO_3^-$ 、 $-R^{35}SO_3H$ 、 $-OCH_3$ 、 $-CH_3$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-F$ 、 $-Cl$ 、 $-Br$ 、 $-I$ 、 $-N(R^{35})_2$ 、 $-NHCO R^{35}$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-SR^{35}$ 、 $-OR^{35}$ 、 $-OCOR^{35}$ 、 $-NO_2$ 、 $-COOH$ 、 $-R^{35}COOH$ 、 $-COOR^{35}$ 、 $-COR^{35}$ 、 $-CHO$ および $-CN$ からなる群より選ばれ、ここで、 R^{35} は炭素数 $1 \sim 24$ のアルキル、アリールまたはアラルキル基あるいはアルキレン、アリーレンまたはアラルキレン基であり、かつ $R^{158} \sim R^{166}$ のうち少なくとも一つが $-SO_3^-$ 、 $-SO_3H$ 、 $-R^{35}SO_3^-$ 、 $-R^{35}SO_3H$ 、 $-COOH$ および $-R^{35}COOH$ からなる群より選ばれた基であり、 n は置換基 R^{158} および R^{159} を有するベンゼン環と置換基 $R^{161} \sim R^{164}$ を有するベンゼン環に挟まれた縮合環の数を表し、 0 または $1 \sim 3$ の整数である。)

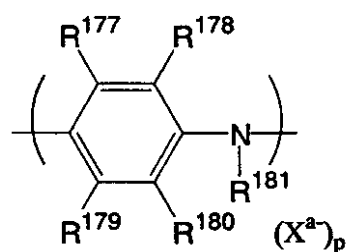
【化 2 5】



(24)

(式(24)中、 $R^{167} \sim R^{176}$ は各々独立に、 H 、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3H$ 、 $-R^{35}$ 、 $-SO_3^-$ 、 $-R^{35}SO_3H$ 、 $-OCH_3$ 、 $-CH_3$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-F$ 、 $-Cl$ 、 $-Br$ 、 $-I$ 、 $-N(R^{35})_2$ 、 $-NHCO R^{35}$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-SR^{35}$ 、 $-OR^{35}$ 、 $-OCO R^{35}$ 、 $-NO_2$ 、 $-COOH$ 、 $-R^{35}COOH$ 、 $-COOR^{35}$ 、 $-COR^{35}$ 、 $-CHO$ および $-CN$ からなる群より選ばれ、ここで、 R^{35} は炭素数1~24のアルキル、アリールまたはアラルキル基あるいはアルキレン、アリーレンまたはアラルキレン基であり、かつ $R^{167} \sim R^{176}$ のうち少なくとも一つが $-SO_3^-$ 、 $-SO_3H$ 、 $-R^{35}SO_3^-$ 、 $-R^{35}SO_3H$ 、 $-COOH$ および $-R^{35}COOH$ からなる群より選ばれた基であり、 n は置換基 $R^{167} \sim R^{169}$ を有するベンゼン環とベンゾキノロン環に挟まれた縮合環の数を表し、0または1~3の整数である。)

【化 2 6】



(25)

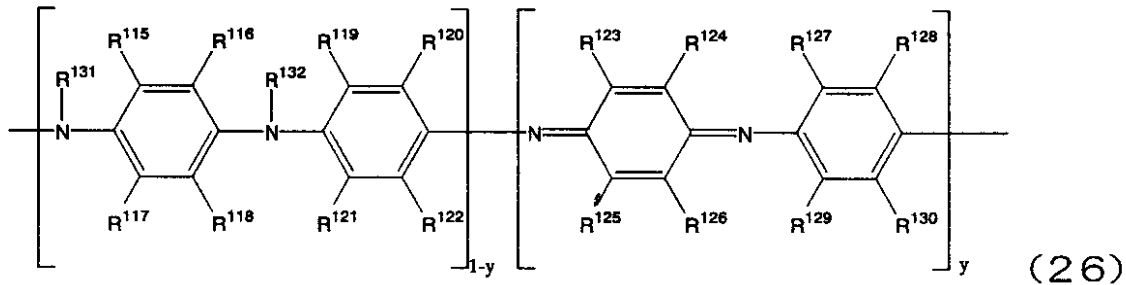
(式(25)中、 $R^{177} \sim R^{181}$ は各々独立に、 H 、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3H$ 、 $-R^{35}$ 、 $-SO_3^-$ 、 $-R^{35}SO_3H$ 、 $-OCH_3$ 、 $-CH_3$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-F$ 、 $-Cl$ 、 $-Br$ 、 $-I$ 、 $-N(R^{35})_2$ 、 $-NHCO R^{35}$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-SR^{35}$ 、 $-OR^{35}$ 、 $-OCO R^{35}$ 、 $-NO_2$ 、 $-COOH$ 、 $-R^{35}COOH$ 、 $-COOR^{35}$ 、 $-COR^{35}$ 、 $-CHO$ および $-CN$ からなる群より選ばれ、ここで、 R^{35} は炭素数1~24のアルキル、アリールまたはアラルキル基あるいはアルキレン、アリーレンまたはアラルキレン基であり、かつ $R^{177} \sim R^{181}$ のうち少なくとも一つが $-SO_3^-$ 、 $-SO_3H$ 、 $-R^{35}SO_3^-$ 、 $-R^{35}SO_3H$ 、 $-COOH$ および $-R^{35}COOH$ からなる群より選ばれた基であり、 X^a は、塩素イオン、臭素イオン、ヨウ素イオン、フッ素イオン、硝酸イオン、硫酸イオン、硫酸水素イオン、リン酸イオン、ほうフッ化イオン、過塩素酸イオン、チオシアン酸イオン、酢酸イオン、プロピオン酸イオン、メタンスルホン酸イオン、 p -トルエンスルホン酸イオン、トリフルオロ酢酸イオン、およびトリフルオロメタンスルホン酸イオンよりなる

1 ~ 3 個の陰イオン群より選ばれた少なくとも一種の陰イオンであり、 a は X のイオン価数を表し、1 ~ 3 の整数であり、 p はドーブ率であり、その値はその値は $0.001 \sim 1$ である。))

【請求項 1 2】

スルホン酸基および / またはカルボキシル基を有する水溶性導電性ポリマーが、下記式 (26) で表される繰り返し単位を、ポリマー全体の繰り返し単位の総数中に $20 \sim 100\%$ 含むことを特徴とする請求項 10 記載のカーボンナノチューブ含有重合体の製造方法。

【化 2 7】

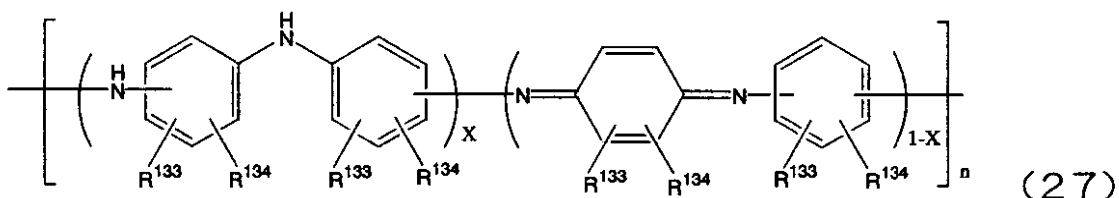


(式 (26) 中、 y は $0 < y < 1$ の任意の数を示し、 $R^{115} \sim R^{132}$ は各々独立に、 H 、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3H$ 、 $-R^{35}SO_3^-$ 、 $-R^{35}SO_3H$ 、 $-OCH_3$ 、 $-CH_3$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-F$ 、 $-Cl$ 、 $-Br$ 、 $-I$ 、 $-N(R^{35})_2$ 、 $-NHCO R^{35}$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-SR^{35}$ 、 $-OR^{35}$ 、 $-OCOR^{35}$ 、 $-NO_2$ 、 $-COOH$ 、 $-R^{35}COOH$ 、 $-COOR^{35}$ 、 $-COR^{35}$ 、 $-CHO$ および $-CN$ からなる群より選ばれ、ここで、 R^{35} は炭素数 1 ~ 24 のアルキル、アリールまたはアラルキル基あるいはアルキレン、アリーレンまたはアラルキレン基であり、 $R^{115} \sim R^{132}$ のうち少なくとも一つが $-SO_3^-$ 、 $-SO_3H$ 、 $-R^{35}SO_3^-$ 、 $-R^{35}SO_3H$ 、 $-COOH$ および $-R^{35}COOH$ からなる群より選ばれた基である。)

【請求項 1 3】

スルホン酸基および / またはカルボキシル基を有する水溶性導電性ポリマーが、下記式 (27) で表されるものであることを特徴とする請求項 10 記載のカーボンナノチューブ含有重合体の製造方法。

【化 2 8】



(式 (27) 中、 R^{133} は、スルホン酸基、カルボキシル基、およびこれらのアルカリ金属塩、アンモニウム塩および置換アンモニウム塩からなる群より選ばれた一つの基であり、 R^{134} は、メチル基、エチル基、 n -プロピル基、 iso -プロピル基、 n -ブチル基、 iso -ブチル基、 sec -ブチル基、 $tert$ -ブチル基、ドデシル基、テトラコシル基、メトキシ基、エトキシ基、 n -プロポキシ基、 iso -ブトキシ基、 sec -ブトキシ基、 $tert$ -ブトキシ基、ヘプトキシ基、ヘクソオキシ基、オクトキシ基、ドデコキシ基、テトラコソキシ基、フルオロ基、クロロ基およびプロモ基からなる群より選ばれ

た 1 つの基を示し、 X は $0 < X < 1$ の任意の数を示し、 n は重合度を示し 3 以上である。
)

【請求項 1 4】

カーボンナノチューブ含有組成物に超音波を照射することを特徴とする請求項 1 ないし 1 3 のいずれか一項に記載のカーボンナノチューブ含有重合体の製造方法。

【請求項 1 5】

請求項 1 ないし 1 4 のいずれか一項に記載のカーボンナノチューブ含有重合体の製造方法によって製造されたカーボンナノチューブ含有重合体。

【請求項 1 6】

基材の少なくとも一つの面上に、請求項 1 5 に記載のカーボンナノチューブ含有重合体からなる塗膜を有することを特徴とする複合体。