(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年6月3日(03.06.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/106899 A1

(51) 国際特許分類:
C08F 220/36 (2006.01) *G01N 29/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/043728

(22) 国際出願日： 2020年11月25日(25.11.2020)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2019-215690 2019年11月28日(28.11.2019) JP

(71) 出願人: 京セラ株式会社 (**KYOCERA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 栗岡 秀治 (**KURIOKA, Hideharu**); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人ＨＡＲＡＫＥＮＺＯ ＷＯＲＬＤ ＰＡＴＥＮＴ ＆ ＴＲＡＤＥＭＡＲＫ (**HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK**); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋２丁目北２番６号 大和南森町ビル Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, KE, 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, NG, 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.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,

(54) Title: COPOLYMER, DETERMINATION DEVICE, AND CARRIER FOR DETERMINATION

(54) 発明の名称： 共重合体、測定装置および測定用担体

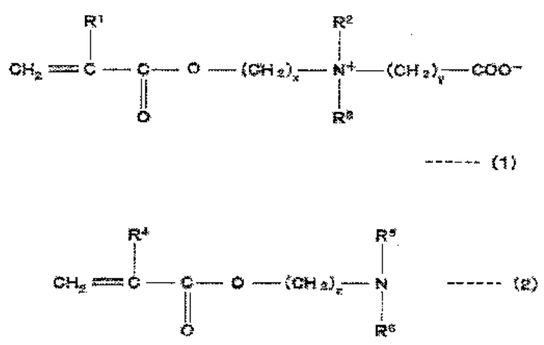
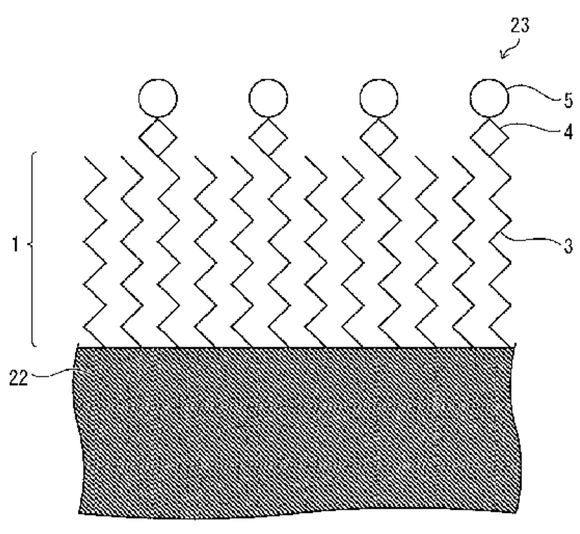


図 4



(57) Abstract: A copolymer according to the present disclosure is a copolymer of a compound represented by formula (1) and a compound represented by formula (2). R^1 and R^4 are each independently a hydrogen atom or a methyl group. R^2 and R^3 are each independently a hydrogen atom or a C1–4 alkyl group. R^5 and R^6 are each independently a C1-4 alkyl group. x, y and z are each independently an integer of 1 to 4.

(57) 要約：【解決手段】本開示の共重合体は、式（１）で表される化合物と式（２）で表される化合物との共重合体である。R^1およびR^4は各々独立して水素原子またはメチル基である。R^2およびR^3は各々独立して水素原子または炭素数１～４のアルキル基である。R^5およびR^6は各々独立して炭素数１～４のアルキル基である。ｘ、ｙおよびｚは各々独立して１～４の整数である。

［続葉有］

WO 2021/106899 A1

DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 共重合体、測定装置および測定用担体

技術分野

[0001]　本開示は、測定装置に用いられる高分子膜を形成する共重合体、高分子膜を備えた測定装置および測定用担体に関する。

背景技術

[0002]　測定対象物質（例えば、生体分子）の濃度を測定する測定装置の一例として、弾性表面波センサが特許文献１に開示されている。このような測定装置は、検体に含まれる測定対象物質と相互作用する物質（例えば、抗体）が固定された検出部を備えている。上記検出部には、検体に含まれる、測定対象物質以外の物質の非特異的吸着を低減するために、高分子膜が形成されることが多い。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開２００８－２８６６０６号公報

発明の概要

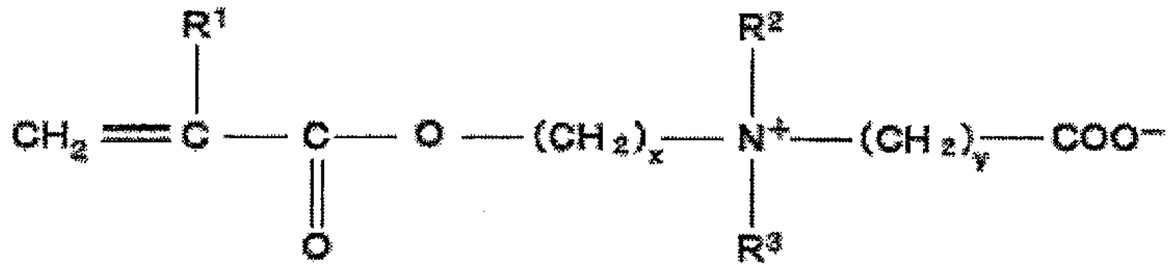
発明が解決しようとする課題

[0004]　上記高分子膜に関しては、測定対象物質の種類、測定精度および測定方法など、高分子膜の用途によって異なる非特異的吸着性が求められる。

課題を解決するための手段

[0005]　一実施形態に係る共重合体は、下記式（１）で表される化合物と下記式（２）で表される化合物との共重合体である。

[化1]



------ (1)

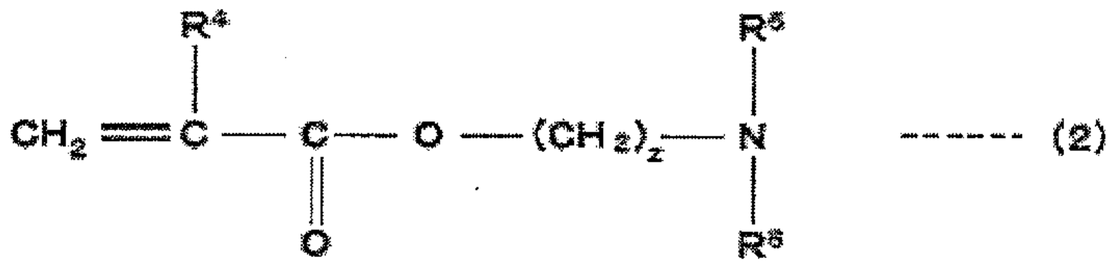
（式（１）中、

Ｒ[1]は水素原子またはメチル基である。

Ｒ[2]およびＲ[3]は各々独立して水素原子または炭素数１～４のアルキル基である。

ｘおよびｙは各々独立して１～４の整数である。）

[化2]



------ (2)

（式（２）中、

Ｒ[4]は水素原子またはメチル基である。

Ｒ[5]およびＲ[6]は各々独立して炭素数１～４のアルキル基である。

ｚは１～４の整数である。）

発明の効果

[0006] 本開示によれば、非特異的吸着性の異なる高分子膜を製造できる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]10に係る測定装置の一例を示す概略図である。

[図2]上記測定装置が備えるセンサを示す平面図である。

[図3]図１に示す測定装置のセンサのＡ－Ａ線矢視断面図である。

[図4]図１に示す検出部２３が備える高分子を示す概念図である。

[図5]本開示に係る測定用担体の一例を示す平面図である。

[図6]上記測定用担体の非検出領域に形成された高分子膜を示す概念図である

。

[図7]実施例１で調製したポリマーのＤＭＡＥＭＡユニットの割合とポリマー膜形成量との関係を示すグラフである。

[図8]実施例１で調製したポリマーのＤＭＡＥＭＡユニットの割合と血清非特異的吸着量との関係を示すグラフである。

[図9]上記ポリマーに含まれるＤＭＡＥＭＡユニットの割合と加水分解時間との関係を示すグラフである。

[図10]ＮＭＲ分光法によるポリマーの分析結果を示す図である。

[図11]評価例４の重合条件の検討結果を示すグラフである。

[図12]ポリマーの分子量と、血清または尿の非特異的吸着量との関係を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0008] 〔実施形態１〕

以下、図面を適宜に用いて、一実施形態に係る測定装置に備えられるセンサについて説明する。図１に、本実施形態に係る測定装置１００のセンサ２の概略を示す。

[0009] 測定装置１００は、測定対象（検体）から特定の物質（第１物質）を標的として検出することができる。測定対象の例として、血清および血漿等の血液、汗、尿、涙、唾液等の体液等の生体試料が挙げられる。第１物質５は、例えば、生体内物質である。上記生体内物質の例として、タンパク質、ＤＮＡ、酵素反応の基質等を例示することができる。測定装置１００は、第１物質を検出可能なセンサ２および測定装置１００を制御することができる制御装置６を備える。

[0010] センサ２は、例えば、弾性波、ＱＣＭ（Quartz Crystal Microbalance）、ＳＰＲ（Surface Plasmon Resonance）、またはＦＥＴ（Field Effect Transistor）などを利用するセンサであればよい。すなわち、センサ２は、電気信号と弾性波、ＱＣＭ、ＳＰＲ、ＦＥＴなどを相互に変換することができればよい。一実施形態に係るセンサ２は、弾性波を利用するセンサである。すな

わち、一実施形態に係る測定装置１００は、センサ２を用いることによって、第１物質の存在に基づく弾性波の変化を電気信号の変化として検出することができる。センサ２は、従来周知の方法によって作製すればよい。

[0011] 本実施形態の測定装置１００では、センサ２は外部端子２１を有している。センサ２は外部端子２１を介して、測定装置１００を制御する制御装置６と電気的に接続することができる。すなわち、センサ２と制御装置６は、外部端子２１を介して互いに電気信号を入出力することができる。そのため、制御装置６は、センサ２から入力された電気信号に基づいて、例えば、第１物質を検出することができる。制御装置６は、例えば、検体に含まれる第１物質の濃度を算出してもよい。または、制御装置６は、例えば、第１物質を同定してもよい。制御装置６および外部端子２１は、従来周知の技術によって作製すればよい。また、センサ２と制御装置６を電気的に接続する構成は、外部端子２１に限定されない。例えば、センサ２と制御装置６が電気的に接続することができるのであれば、センサ２と制御装置６は、端子などにより物理的に接続されなくてもよい。例えば、センサ２と制御装置６は、電磁誘導によって電気的に接続されてもよい。

[0012] センサ２は、使い捨てのカートリッジであってもよい。これによれば、測定後にセンサ２を洗浄する工程が不要となり、不十分な洗浄による測定結果への影響を排除することができる。

[0013] 図２に、センサ２の平面図を示す。センサ２は、基板２２と、基板２２上に位置した検出部２３と、基板２２上に検出部２３を挟むように配された一対の第１ＩＤＴ（Inter Digital Transducer）電極２５ａを備える。基板２２は、第１ＩＤＴ電極２５ａなどを支持することができる。

[0014] （基板）

基板２２は、圧電基板である。例えば、基板２２は、金、銀、銅、白金およびアルミニウム等の金属、タンタル酸リチウム、水晶などの圧電性を有する単結晶を含む基板であればよい。本実施形態において、基板２２は水晶を含む圧電基板である。

[0015] （検出部）

検出部２３には、第１物質５と反応する物質（第２物質）が固定されている。したがって、検出部２３において、検体に含まれる第１物質と固定された第２物質とが反応することができる。検出部２３は、第１物質と第２物質とを反応させることによって、基板２２の弾性波の伝搬特性を変化させることができる。具体的には、検出部２３は、例えば、第１物質と第２物質とを反応させることで、基板２２にかかる重量、あるいは基板２２の表面に接触する液体の粘度を変化させることができる。それにより、基板２２を伝搬する弾性波の位相、振幅、あるいは周期等が変化する。したがって、センサ２は、第１物質の濃度に応じた弾性表面波の変化を検出することができる。検出部２３の詳細については後述する。

[0016] 一対の第１ＩＤＴ電極２５ａは、一対の第１ＩＤＴ電極２５ａ間に弾性波を発生させることができる。発生した弾性波のうち、基板２２の表面を伝搬する弾性波は、弾性表面波（SAW：Surface Acoustic Wave）ともいう。一実施形態に係る測定装置１００において、一対の第１ＩＤＴ電極２５ａの一方に電気信号が入力される。入力された電気信号は、検出部２３に向かって伝搬する弾性波に変換されて一方のＩＤＴ電極２５ａから発信される。発信された弾性波は、検出部２３を通過する。他方のＩＤＴ電極２５ａは、検出部２３を通過した弾性波を受信することができる。受信された弾性波は、電気信号に変換される。一対の第１ＩＤＴ電極２５ａは、例えば、金、クロムまたはチタンなどの金属材料で形成されていればよい。また、一対の第１ＩＤＴ電極２５ａは、単一の材料で構成された単層の電極、または複数の材料で構成された多層の電極であってもよい。

[0017] センサ２は、検出部２３および一対のＩＤＴ電極２５ａの組合せを２つ以上有していてもよい。この場合、測定装置１００は、例えば、組合せごとに異なる種類の標的物質を検出してもよい。または、測定装置１００は、例えば、同じ種類の標的物質を複数の組合せで検出し、それぞれの検出結果を比較してもよい。

[0018] （参照部）

センサ２は、基板２２上に位置した参照部２４を有していてもよい。また、センサ２は、基板２２上に、参照部２４を挟むように位置した、一対の第２ＩＤＴ電極２５ｂを有していてもよい。一実施形態に係る測定装置１００において、一対の第１ＩＤＴ電極２５ｂの一方に電気信号が入力される。入力された電気信号は、参照部２４に向かって伝搬する弾性波に変換されて一方のＩＤＴ電極２５ｂから発信される。発信された弾性波は、参照部２４を通過する。他方のＩＤＴ電極２５ｂは、参照部２４を通過した弾性波を受信することができる。受信された弾性波は、電気信号に変換される。

[0019] 参照部２４は、検出部２３のコントロールとして機能することができる。具体的には、参照部２４には、検出部２３と異なり第２物質が固定されていない。すなわち、参照部２４では、第１物質と第２物質との反応が起こらない。そのため、測定装置１００は、参照部２４を通過した弾性波に基づく電気信号（参照信号）を基準として、検出部２３を通過した弾性波に基づく電気信号（検出信号）に基づいて第１物質を検出することができる。具体的には、検体に第１物質が含まれていれば、第１物質と第２物質とが反応するため検出信号と参照信号とに差が生じる。したがって、例えば、測定装置１００は、検出信号から、参照信号の差を取ることで、第１物質を検出することができる。また、例えば、測定装置１００は、検出信号と参照信号との差の変化を検出することによって、第１物質と第２物質との反応の変化を検出することができる。

[0020] 図３に、図１の切断面線Ａ－Ａにおけるセンサ２の断面図を示す。センサ２は、流路部材２６をさらに有している。流路部材２６は、検体の通り道として機能することができる。流路部材２６は、流路部材２６の上面に開口し、検体を供給する供給口２７および検体を排出する排出口２８を有している。センサ２は、供給口２７から供給された検体が検出部２３に到達したとき、検出部２３で第１物質を検出し、その後、排出口２８から検体を排出する。

[0021] 図４に、検出部２３が備える高分子膜１を示す概念図を示す。検出部２３において、基板２２上にポリマー３を含む高分子膜１が固定されている。さらに、高分子膜１上に、第１物質５と反応する物質（第２物質４）が固定されている。

[0022] 高分子膜１は、特異的吸着性が高くなるように調整された膜である。すなわち、高分子膜１は、非特異的吸着を低減するように調整された膜である。高分子膜１の非特異的吸着性は、高分子膜１に含まれる第１構造単位と第２構造単位との割合を変化させることによって調整することができる。この調整方法については後述する。

[0023] （第１物質と第２物質）

第１物質５と第２物質４との反応は、センサ２の出力に変化をもたらす反応であればよい。このような反応として、例えば、酸化還元反応、酵素反応、抗原抗体反応、化学吸着、分子間相互作用、またはイオン間相互作用などによって第１物質５と第２物質４とが結合する反応であってもよい。あるいは、第１物質５と第２物質４との反応は、酵素反応等によって新たな物質（第３物質）を生成する反応であってもよい。

[0024] 検出部２３に固定される第２物質４は、第１物質５に応じて適宜選択すればよい。例えば、第１物質５が検体中の特定のタンパク質、ＤＮＡ、または細胞などである場合は、第２物質４は、抗体、ペプチド、またはアプタマーなどを用いてもよい。また、例えば、第１物質５が抗体である場合は、第２物質４は抗原を用いてもよい。また、例えば、第１物質５が基質である場合は、第２物質４は酵素を用いてもよい。

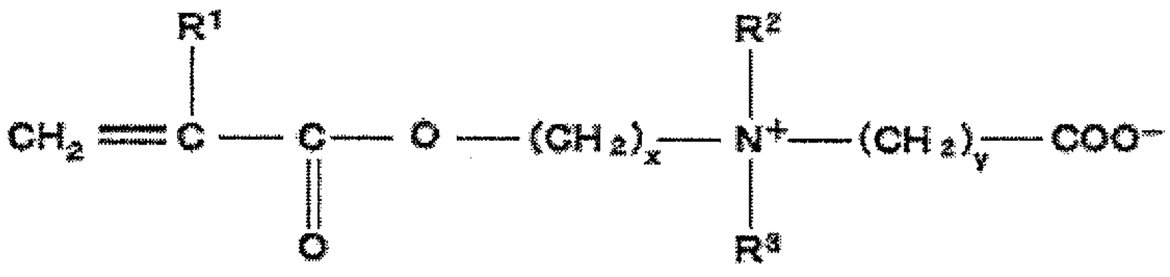
[0025] 測定装置１００は、標的である第１物質５を間接的に検出してもよい。例えば、第１物質５に類似する物質を第２物質４として検出部２３に固定してもよい。すなわち、例えば、第１物質５を抗原とする抗体と第１物質５とを予め反応させ、反応しなかった抗体を固定された第２物質４と反応させてもよい。この場合、測定装置１００は、例えば、抗体の量が既知であれば、検出された抗体の量から間接的に第１物質５の量を算出することができる。

[0026] （ポリマー）

ポリマー３は高分子膜１を構成する。以下に、本開示のポリマー３の一例（以下、「本実施形態のポリマー」と略記する）について説明する。

[0027] 本実施形態のポリマーは、下記式（１）で表される化合物と下記式（２）で表される化合物との共重合体である。

[化3]



------ (1)

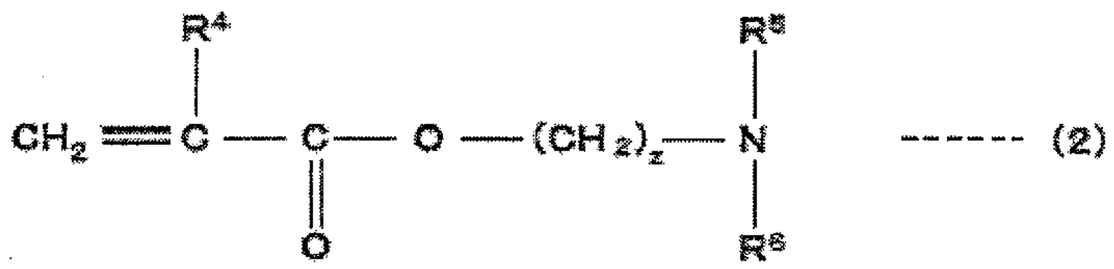
（式（１）中、

R^1は水素原子またはメチル基である。

R^2およびR^3は各々独立して水素原子または炭素数１～４のアルキル基である。

ｘおよびｙは各々独立して１～４の整数である。）

[化4]



------ (2)

（式（２）中、

R^4は水素原子またはメチル基である。

R^5およびR^6は各々独立して炭素数１～４のアルキル基である。

ｚは１～４の整数である。）

[0028] 式（１）で表される化合物として、Ｎ－（カルボキシメチル）－Ｎ，Ｎ－ジメチル－２－［（２－メチル－１－オキソ－２－プロペン－１－イル）－オキシ］エタナミニウム（ＣＢＭＡ１）、２－カルボキシ－Ｎ，Ｎ－ジメチル－Ｎ－［２’－（メタクリロイル）オキシエチル］エタナミニウム（ＣＢ

ＭＡ２、３－［［２－（メタクリロイルオキシ）エチル］ジメチルアンモニオ］プロピオナート）等が挙げられる。式（１）で表される化合物は、市販品であってもよいし、合成して得られた化合物であってもよい。

[0029] 式（２）で表される化合物として、Ｎ，Ｎ－ジメチルアミノエチル（メタ）アクリレート、Ｎ，Ｎ－ジエチルアミノエチル（メタ）アクリレート、およびＮ，Ｎ－ジイソプロピルアミノエチル（メタ）アクリレート等が挙げられる。式（２）で表される化合物は、市販品であってもよいし、合成して得られた化合物であってもよい。

[0030] 本実施形態のポリマーによって、非特異的吸着性の異なる高分子膜を製造することができる。ここで、本実施形態のポリマーは、式（１）の構造中の双性イオン構造により、非特異的吸着を抑制することができる。また、本実施形態のポリマーは、式（２）の構造中のジメチルアミノ基により、非特異的吸着を促進することができる。したがって、本実施形態のポリマーにおいて、これら２つの構造の割合を調整することによって、高分子膜としての非特異的吸着性を調整することができる。

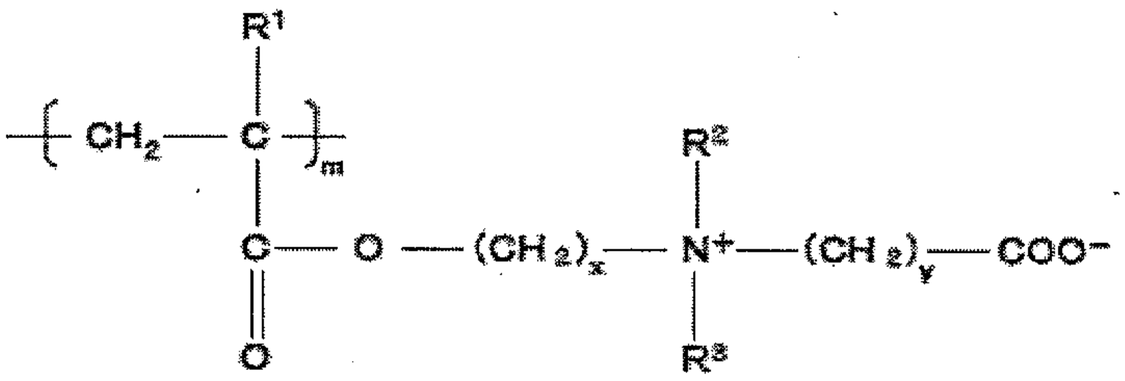
[0031] 本実施形態のポリマーをバイオセンサ等の測定装置に使用するときは、非特異的吸着の抑制等の点で、上記共重合体に含まれる式（２）で表される化合物に由来する構造単位の割合は、５モル％以下であってもよく、２モル％以下であってもよい。

[0032] 本実施形態のポリマーをＥＬＩＳＡプレート等の測定担体の非検出領域に使用するときは、非特異的吸着性を積極的に高める等の点で、上記共重合体に含まれる式（２）で表される化合物に由来する構造単位の割合は、２０モル％以上であってもよい。また、３５モル％以上であってもよく、５０モル％以上であってもよい。

[0033] また、本実施形態のポリマーは、下記式（３）で表される第１構造単位および下記式（４）で表される第２構造単位（ＤＭＡＥＭＡユニット）を含むとも表現できる。第１構造単位は、上記式（１）で表される化合物に由来する構造単位である。第２構造単位は、上記式（２）で表される化合物に由来

する構造単位である。

[化5]



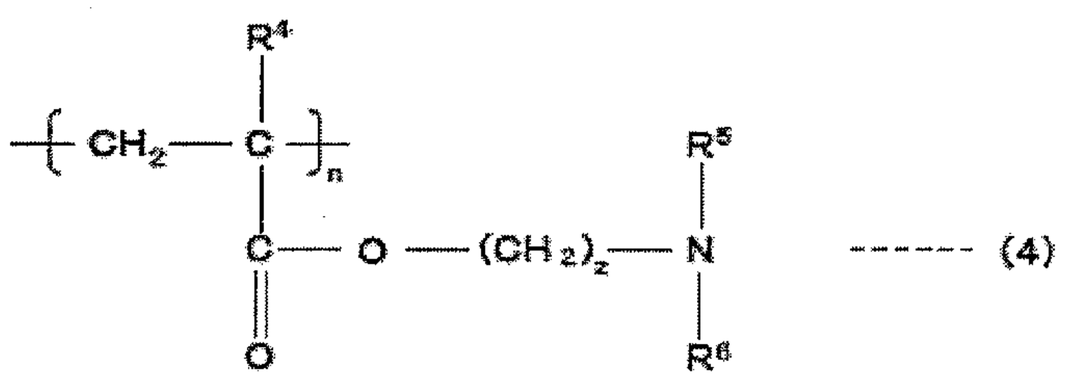
------ (3)

（式（３）中、

Ｒ[1]、Ｒ[2]、Ｒ[3]、ｘおよびｙは上記式（１）と同じである。

ｍは１以上５００以下である。）

[化6]



------ (4)

（式（４）中、

Ｒ[4]、Ｒ[5]、Ｒ[6]およびｚは上記式（２）と同じである。

ｎは１以上５００以下である。）

[0034] 本実施形態のポリマーは、式（３）で表される第１構造単位の一部の側鎖の末端に活性エステル基を有していてもよい。活性エステル基の例として、スクシンイミド基等が挙げられる。

[0035] 本実施形態のポリマーの主鎖の少なくとも一方の末端は、基板２２（測定基板１２）に固定された高分子膜への固定のし易さの点で、チオール基またはジチオエステル基を有していてもよい。

[0036] 本実施形態のポリマーをバイオセンサ等の測定装置に使用するときは、非特異的吸着の抑制等の点で、式（３）および（４）のｍおよびｎは、次の関係であってもよい。つまり、ｎ／（ｍ＋ｎ）×１００は、５以下であってもよく、２以下であってもよい。

[0037] 本実施形態のポリマーをＥＬＩＳＡプレート等の測定担体の非検出領域に使用するときは、非特異的吸着性を積極的に高める等の点で、式（３）および（４）のｍおよびｎは、次の関係であってもよい。つまり、ｎ／（ｍ＋ｎ）×１００は、２０以上であってもよく、３５以上であってもよい。

[0038] 本実施形態のポリマーの重量平均分子量は、膜形成密度の点で、３０００以上であってもよく、５０００以上であってもよい。また、１００００００以下であってもよく、７００００以下であってもよい。また、本実施形態のポリマーは、ランダム共重合体、ブロック共重合体またはグラフト共重合体の何れであってもよい。

[0039] 本実施形態のポリマーの重量平均分子量は、血清中の非特異的吸着量を抑制する点で、２００００以上であってもよい。また、上記重量平均分子量は、３００００以下であってもよい。本実施形態のポリマーの重量平均分子量が上記範囲であることに加えて、本実施形態のポリマーに含まれる式（２）で表される化合物に由来する構造単位の割合が７モル％以下（または５モル％以下、または３モル％以下）であると、血清中の非特異的吸着量をより抑制することができる。

[0040] 本実施形態のポリマーの重量平均分子量は、汗または尿中の非特異的吸着量を抑制する点で、２０００以上であってもよく、５０００以上であってもよい。また、上記重量平均分子量は、２００００以下であってもよく、１００００以下であってもよい。本実施形態のポリマーの重量平均分子量が上記範囲であることに加えて、本実施形態のポリマーに含まれる式（２）で表される化合物に由来する構造単位の割合が７モル％以下（または５モル％以下、または３モル％以下）であると、汗または尿中の非特異的吸着量をより抑制することができる。

[0041] 本実施形態のポリマーの数平均分子量または重量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィ（ＧＰＣ）等の公知の技術によって求めることが可能である。

[0042] 上記式（１）で表される化合物と上記式（２）で表される化合物との共重

合体は、従来公知の有機分析手法により同定することができる。例えば、当該共重合体は、ＮＭＲ（Nuclear Magnetic Resonance）によって同定されてもよい。または、例えば、ガスクロマトグラフによって同定されてもよい。または、例えば、液体クロマトグラフによって同定されてもよい。または、例えば、レーザラマン分光分析法により同定されてもよい。すなわち、当該共重合体を同定する場合、これらの手法を実施可能な装置を用いればよい。当該共重合体を同定することが可能であれば、同定手法及び装置は、これらの手法及び装置に限定されるものではない。

[0043] 本実施形態のポリマーの製法は、ラジカル重合等の公知の重合方法によって製造することが可能である。例えば、溶媒に式（１）で表される化合物と式（２）で表される化合物を溶解させる。そして、重合触媒および重合開始剤を添加することにより、重合反応を行う。重合時間、重合温度および重合溶媒等の重合条件は、モノマーの種類、使用量および使用比率等によって適宜選択することが出来る。

[0044] ポリマー３を基板２２に固定化する方法として、例えば、溶媒にポリマー３を溶解させて得られたポリマー溶液を基板２２に塗布し乾燥させる方法、放射線または紫外線によるグラフト重合、基板２２の官能基との化学反応等が挙げられる。これらの方法によって、基板２２上にポリマー３から構成される高分子膜１が形成される。

[0045] 第２物質４をポリマー３（高分子膜１）上に固定する方法として、例えば、ポリマー３が有するカルボキシル基に第２物質４を共有結合させる方法が挙げられる。例えば、ポリマー３を、Ｎ－ヒドロキシスルホスクシンイミド（ＮＨＳ）および１－エチル－３－（３－ジメチルアミノプロピル）カルボジイミド（ＥＤＣ）と反応させる（ＮＨＳ／ＥＤＣ活性化）。そして、ポリマー３が有するカルボキシル基がＮＨＳエステル基に置換する。この活性化されたＮＨＳエステル基に第２物質４のアミノ基を反応させることによって、第２物質４がポリマー３（高分子膜１）上に固定される。ポリマー３のＮＨＳ／ＥＤＣ活性化は、基板２２に固定化する前に行ってもよく、基板２２

の固定化後に行ってもよい。

[0046] 〔実施形態２〕

以下、図面を適宜に用いて、一実施形態に係る測定用担体について説明する。説明の便宜上、上記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を繰り返さない。図５に、本実施形態に係る測定用担体１１の概略構成を示す。測定用担体１１の例として、ＥＬＩＳＡ（酵素結合免疫吸着）用のプレート等が挙げられる。

[0047] 測定用担体１１は、検体に含まれる標的物質（第１物質５）を特異的に捕捉するための検出領域３１およびブロッキング剤等を非選択的に吸着させる非検出領域３２を測定基板１２の表面に備えている。検出領域３１には、高分子膜１Ａが固定されており、非検出領域３２には高分子膜１Ｂが固定されている。

[0048] 高分子膜１Ａ上には、実施形態１で説明した高分子膜１と同様に、第１物質５と反応する第２物質４が固定されている。また、高分子膜１Ａは、非特異的吸着性が低くなるように調整されている。

[0049] 図６に、非検出領域３２に形成された高分子膜を概念的に示す。高分子膜１Ｂ上には、第２物質４が固定されておらず、測定基板１２の表面上にポリマー３を含む高分子膜１が固定されているのみである。高分子膜１Ｂは、非特異的吸着性が高まるように調整された膜である。すなわち、１つの測定用担体１１に、同じ構造単位（第１および第２構造単位）を含みつつも非特異的吸着性の異なる２種類の高分子膜１Ａ・１Ｂが形成されている。

[0050] （測定用担体の使用例）

まず、検出領域３１の高分子膜１Ａに所望の第２物質４を固定する。また、非検出領域３２をブロッキング剤によって処理し、非検出領域３２の高分子膜１Ｂにブロッキング剤を非特異的に吸着させる。

[0051] その後、検体を検出領域３１に接触させることにより、検体に含まれる標的物質である第１物質５が第２物質４と反応し、当該反応を検出試薬によって検出する。検出試薬の例として、酸化還元物質、蛍光物質、酵素および色

素化合物等が挙げられる。非検出領域３２の高分子膜１Ｂは、ブロッキング剤によって処理されているため、結果的に非特異的な吸着が効果的に抑制される。

[0052] 高分子膜１Ｂの用途は、上述のものに限定されず、非特異的吸着性を積極的に高めるために高分子膜１Ｂを利用してもよい。

[0053] （測定基板）

測定基板１２は、例えば、金、銀、銅、白金およびアルミニウム等の金属；ポリエチレンおよびポリプロピレン等のプラスチック；酸化チタン、シリカ、ガラスおよびセラミック等の無機素材；などであればよい。測定基板１２は、これらの例に限定されない。

[0054] 測定基板１２の形状は、例えば、板状、粒子、微小構造体およびマイクロタイタープレート等であればよい。測定基板１２の形状は、これらの例に限定されない。

[0055] （測定キット）

高分子膜１Ａ・１Ｂが固定された測定基板１２と、第２物質４と、検出試薬とを含む測定キットも本開示の範囲に含まれる。第２物質４は、製品の製造時において高分子膜１に予め固定されていてもよいし、測定前にユーザによって固定されてもよい。

[0056] 本実施形態に係る測定キットは、他の試薬や器具を含んでもよい。例えば、上述した、第２物質４および検出試薬以外の成分を備えていてもよい。また、バッファー等を備えていてもよい。また、本実施形態に係る測定キットは、複数の異なる試薬を、適切な容量および／または形態で混合していてもよいし、それぞれ別の容器により提供してもよい。また、本実施形態に係る測定キットには、上記第１物質５と第２物質４との反応の検出を得るための手順等を記載した指示書を含んでもよい。紙もしくはその他の媒体に書かれていても印刷されていてもよく、または磁気テープ、コンピューター等の読み取り可能なディスクまたはＣＤ－ＲＯＭ等のような電子媒体に付されてもよい。

[0057] 以上、本開示に係る発明について、諸図面および実施例に基づいて説明してきた。しかし、本開示に係る発明は上述した各実施形態に限定されるものではない。すなわち、本開示に係る発明は本開示で示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本開示に係る発明の技術的範囲に含まれる。つまり、当業者であれば本開示に基づき種々の変形または修正を行うことが容易であることに注意されたい。また、これらの変形または修正は本開示の範囲に含まれることに留意されたい。

実施例

[0058] 以下の実施例中、特に記載がない限り、％は質量％を表す。

[0059] 〔実施例１〕ポリマー（共重合体）の調製

ポリマーの重合に用いる溶媒（メタノールと水）には、あらかじめ脱酸素処理を施した。モノマーとして、３－［［２－（メタクリロイルオキシ）エチル]ジメチルアンモニオ]プロピオナート（ＣＢＭＡ２、東京化成製）およびメタクリル酸２－（ジメチルアミノ）エチル（ＤＭＡＥＭＡ、東京化成製）を使用した。それぞれのモノマーが任意の割合となるように溶媒（メタノールと水の混合溶媒）に溶解させた。溶解後、触媒として臭化銅（Ｉ）および配位子として２，２’－ビピリジルを、モル比がモノマー：２，２’－ビピリジル：臭化銅（Ｉ）＝１００：６：１となるよう加え溶解させた。最後に重合開始剤としてビス［２－（２’－ブロモイソブチリルオキシ）エチル］ジスルフィドをモノマー量に対して０．５モル％加えて重合を行った。重合は窒素雰囲気下で室温にて行い、重合溶液を大気に開放することにより重合を停止させ、重合液の一部を希釈しＧＰＣ測定により分子量を測定した結果、重量平均分子量（Ｍｗ）は３８，１００であった。そして、得られたポリマー溶液を適切な溶媒で任意の倍率で希釈した後に、Ａｕ基板上に塗布した。そして、Ａｕ基板を洗浄および乾燥させることによって、ポリマー膜（高分子膜１）を形成させた。

[0060] ＧＰＣ測定は、下記の測定条件で測定した。試料は約０．１質量％になる

ように１０ｍＭ　ＬｉＢｒ水溶液を加えて希釈し、超音波分散器にて分散させた。

装置：島津製作所　高速液体クロマトグラフ　ＬＣ－２０型

カラム性能：Ｍｗ２０，０００，０００～Ｍｗ１００

カラム：ＴＳＫｇｅｌ　Ｇ４０００ＰＷＸ$_{L}$

測定溶媒：ＬｉＢｒ　１０ｍＭ水溶液

検出器：ＲＩＤ－１０Ａ

カラム温度：４０℃

流速：１．０ｍＬ／分

注入量：１００μＬ

[0061] 実施例１で調製したポリマー中のＤＭＡＥＭＡユニット（第２構造単位）の割合（％）を横軸、Ａｕ基材上に形成させたポリマー膜形成量（ＲＵ）を縦軸としてプロットしたグラフを図７に示す。ＤＭＡＥＭＡユニットの割合（％）は、以下の式（Ａ）から算出した。ポリマー膜形成量（ＲＵ）は、ＳＰＲ装置Ｔ－２００（ＧＥヘルスケア製）によって測定した。

ＤＭＡＥＭＡの添加量／（ＣＢＭＡ２の添加量＋ＤＭＡＥＭＡの添加量）・・・（Ａ）

ＳＩＡ　ｋｉｔ　Ａｕ（ＧＥヘルスケア製）のセンサチップを用いてポリマー膜を形成した。次に、センサチップをピラニア溶液等で洗浄し、ＳＰＲ装置にセットした。その後、任意のポリマー溶液を適当な流速で所望の時間かけて注入した。そして、注入前後の信号の差分をポリマー膜形成量とした。

[0062] 〔評価例１〕血清非特異的吸着量の測定

実施例１で作製したＡｕ基板上のポリマー膜にヒト血清を接触させて、血清成分の非特異的吸着量を測定した。血清非特異的吸着量（ＲＵ）は、ＳＰＲ装置Ｔ－２００（ＧＥヘルスケア製）によって測定した。ポリマー膜を形成したセンサチップをＳＰＲ装置にセットした後、ヒト血清を適当な流速で所望の時間かけて注入した。その後、ランニング緩衝液のみをヒト血清の場

合と同じ流速で同じ時間かけて流した。ヒト血清注入前とランニング緩衝液を流した後との信号の差分を血清非特異的吸着量とした。測定結果を図８に示す。

[0063] 図８に示すように、ポリマー中のＤＭＡＥＭＡユニット（第２構造単位）の割合が低い程、血清非特異的吸着量を抑制できた。したがって、ＣＢＭＡ２とＤＭＡＥＭＡとを共重合させるときの両者の割合によって、非特異的吸着性の異なるポリマーを合成でき、当該ポリマーを用いることにより、高分子膜（ポリマー膜）の非特異的吸着性を調整できることが分かった。

[0064] 〔評価例２〕加水分解時間とＤＭＡＥＭＡユニット比との関係

ＣＢＭＡ２ポリマーの粉末を、濃度が２０ｍｇ／ｍＬとなるように１００ｍＭのＮａＯＨに溶解させて加水分解を行った。加水分解は、室温で行った。加水分解時間はそれぞれ、０、３、５および２０時間で行った。加水分解終了後に、ポリマー中のＤＭＡＥＭＡ量を測定した。測定結果を図９に示す。

[0065] 図９に示すように、ＣＢＭＡ２ポリマーの加水分解時間に応じて、ポリマー中のＤＭＡＥＭＡユニット量を調整できることが分かった。すなわち、ＣＢＭＡ２ポリマーの加水分解時間を調整することにより、高分子膜１を構成するポリマー３における第１構造単位と第２構造単位との割合を調整でき、高分子膜１の非特異的吸着性を調整できることが分かった。

[0066] 〔評価例３〕ＮＭＲ分光法による評価

実施例１および評価例２で調製したポリマーを、ＮＭＲ分光法を用いて下記測定条件で測定し、ＣＢＭＡ２とＤＭＡＥＭＡとの比率を算出した。

測定装置：ブルカーバイオスピン株式会社 ＡＤＶＡＮＣＥＩＩＩ ＨＤ４００型

測定条件：溶媒：重水

温度：３０℃

基準：H_2Oピークを４．７０ｐｐｍとする

積算：３００回

ＣＢＭＡ２とＤＭＡＥＭＡの比率の算出方法：

ＣＢＭＡ２ユニットにおける四級アミンのメチル基に結合したプロトンに由来する３．２ｐｐｍ付近のピーク面積と、ＤＭＡＥＭＡユニットにおける三級アミンのメチル基に結合したプロトンに由来する２．９ｐｐｍ付近のピーク面積との比率からＣＢＭＡ２とＤＭＡＥＭＡとの比率を算出した。

[0067] ＮＭＲ分光法による評価結果の一例を図１０に示す。図１０より、測定したポリマーのＣＢＭＡ２とＤＭＡＥＭＡとの比率は４対６（ＣＢＭＡ２／ＤＭＡＥＭＡ＝４／６）であった。

[0068] 〔評価例４〕ポリマーの重合条件の検討

所望の分子量のポリマーを得るための重合条件を検討した。ポリマーの重合に用いる溶媒（メタノールと水）には、あらかじめ脱酸素処理を施した。モノマーとして、ＣＢＭＡ２を使用した。モノマーを溶媒（メタノールと水との混合溶媒）に溶解させた。溶解後、臭化銅（Ｉ）（ＣｕＢｒ）および２，２’－ビピリジル（ｂｐｙ）を、モル比（モノマー：臭化銅（Ｉ）：２，２’－ビピリジル）が表１のモル比になるように加え溶解させた。最後に重合開始剤としてビス［２－（２’－ブロモイソブチリルオキシ）エチル］ジスルフィド（ＢｉＢＯＥＤＳ）を表１のモル比になるように加えて６時間重合を行った。重合は窒素雰囲気下で室温にて行い、重合溶液を大気に開放することにより重合を停止させ、重合液の一部を希釈し、実施例１と同様の条件でＧＰＣ測定により分子量を測定した。

[0069] [表1]

CBMA2	bpy	CuBr	BiBOEDS	ポリマー分子量	
				Mn	Mw
100	3	0.5	0.25	40,200	66,900
100	6	1	0.5	22,800	38,100
100	12	2	1	15,500	25,100
100	30	5	2.5	8,200	13,900
100	60	10	5	5,300	8,400

[0070] 検討結果を表１および図１１に示す。図１１の縦軸はポリマーの重量平均

分子量を示し、横軸はＢｉＢＯＥＤＳのＣＢＭＡ２に対するモル比率を示す。数平均分子量（Ｍｎ）および重量平均分子量（Ｍｗ）は実施例１と同様の条件でゲルパーミエーションクロマトグラフィ（ＧＰＣ）により測定した。

[0071] 〔評価例５〕ポリマーの分子量の変化による血清または尿の非特異的吸着量の評価

評価例４のポリマーの重合条件の検討結果を基に、重量平均分子量が約１０，０００、約２０，０００、約３５，０００および約６０，０００になるようにポリマーを重合した。モノマー（ＣＢＭＡ２およびＤＭＡＥＭＡ）、ＣｕＢｒ、ｂｂｙおよびＢｉＢＯＥＤＳの仕込み量を調製した以外は実施例１と同様の手順でポリマーを重合した。また、ポリマー中のＤＭＡＥＭＡユニット（第２構造単位）の割合が２～３％の割合になるようにして各ポリマーを重合した。重合したポリマーの重量平均分子量をＧＰＣによって測定した。そして、実施例１と同様の手順でＡｕ基板上にポリマー膜（高分子膜１）を形成させた。ポリマー中のＤＭＡＥＭＡユニット（第２構造単位）の割合は、評価例３に記載の方法により算出した。

[0072] 作製したＡｕ基板上のポリマー膜に測定対象（ヒト血清またはヒト尿）を接触させて、測定対象成分の非特異的吸着量を測定した。非特異的吸着量（ＲＵ）は、ＳＰＲ装置Ｔ－２００（ＧＥヘルスケア製）によって測定した。ポリマー膜を形成したセンサチップをＳＰＲ装置にセットした後、測定対象を適当な流速で所望の時間かけて注入した。その後、ランニング緩衝液のみを測定対象の場合と同じ流速で同じ時間かけて流した。測定対象注入前とランニング緩衝液を流した後との信号の差分を非特異的吸着量とした。測定結果を図１２に示す。図１２の横軸は、重合したポリマーの重量平均分子量から予測される、ポリマー膜中のポリマーの重量平均分子量（Ｍｗ）である。重合したポリマーは、重合開始剤としてジスルフィド結合を有するＢｉＢＯＥＤＳを使用しているため、Ａｕ基板上にポリマー膜を形成した場合、ＢｉＢＯＥＤＳ由来のジスルフィド結合が金と反応することによりポリマーが２つに分解される。当該分解後の２つのポリマー（ポリマー膜中のポリマー）

の分子量は実質同じであるため、重合したポリマーの重量平均分子量を２で割った値を、ポリマー膜中のポリマーの重量平均分子量（Ｍｗ）とした。

[0073] 図１２に示すように、測定対象が尿であるときは、ポリマーの重量平均分子量が約２００００以下であると尿の非特異的吸着量を抑制でき、重量平均分子量が低いほど尿の非特異的吸着量が抑制された。一方、測定対象が血清であるときは、ポリマーの重量平均分子量が２００００以上であると血清の非特異的吸着量を抑制できた。評価例５より、測定対象によって、非特異的吸着量を抑制できるポリマーの重量平均分子量の範囲が異なることが分かった。

[0074] 以上の実施例および評価例から、上記式（１）で表される化合物と上記式（２）で表される化合物との共重合体によれば、非特異的吸着性の異なる高分子膜を製造できることが示された。

産業上の利用可能性

[0075] 本開示は、高分子膜が形成された検出部を備える測定装置、測定用プレートに利用することができる。

符号の説明

[0076] １、１Ａ、１Ｂ　高分子膜

２　センサ

３　ポリマー

４　第２物質

５　第１物質

６　制御装置

１１　測定用担体

１２　測定基板

２１　外部端子

２２　基板

２３　検出部

２４　参照部

２５ａ　第１ＩＤＴ電極

２５ｂ　第２ＩＤＴ電極

２６　流路部材

２７　供給口

２８　排出口

３１　検出領域

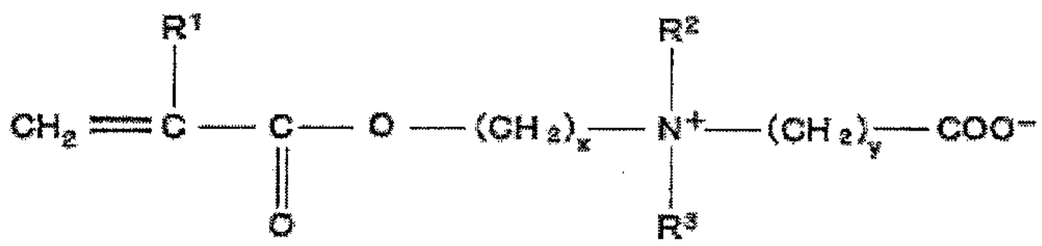
３２　非検出領域

１００　測定装置

請求の範囲

[請求項1] 下記式（１）で表される化合物と下記式（２）で表される化合物との共重合体。

[化1]



------ (1)

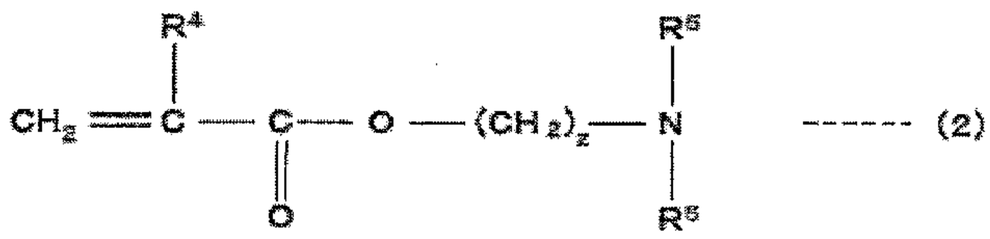
（式（１）中、

R^1は水素原子またはメチル基である。

R^2およびR^3は各々独立して水素原子または炭素数１～４のアルキル基である。

ｘおよびｙは各々独立して１～４の整数である。）

[化2]



------ (2)

（式（２）中、

R^4は水素原子またはメチル基である。

R^5およびR^6は各々独立して炭素数１～４のアルキル基である。

ｚは１～４の整数である。）

[請求項2] 前記共重合体に含まれる前記式（２）で表される化合物に由来する構造単位の割合は、５モル％以下である、請求項１に記載の共重合体。

[請求項3] 前記共重合体に含まれる前記式（２）で表される化合物に由来する構造単位の割合は、２０モル％以上である、請求項１に記載の共重合体。

[請求項4] 前記共重合体の重量平均分子量は２０００以上２００００以下であ

る、請求項２に記載の共重合体。

[請求項5] 前記共重合体の重量平均分子量は２００００以上である、請求項２に記載の共重合体。

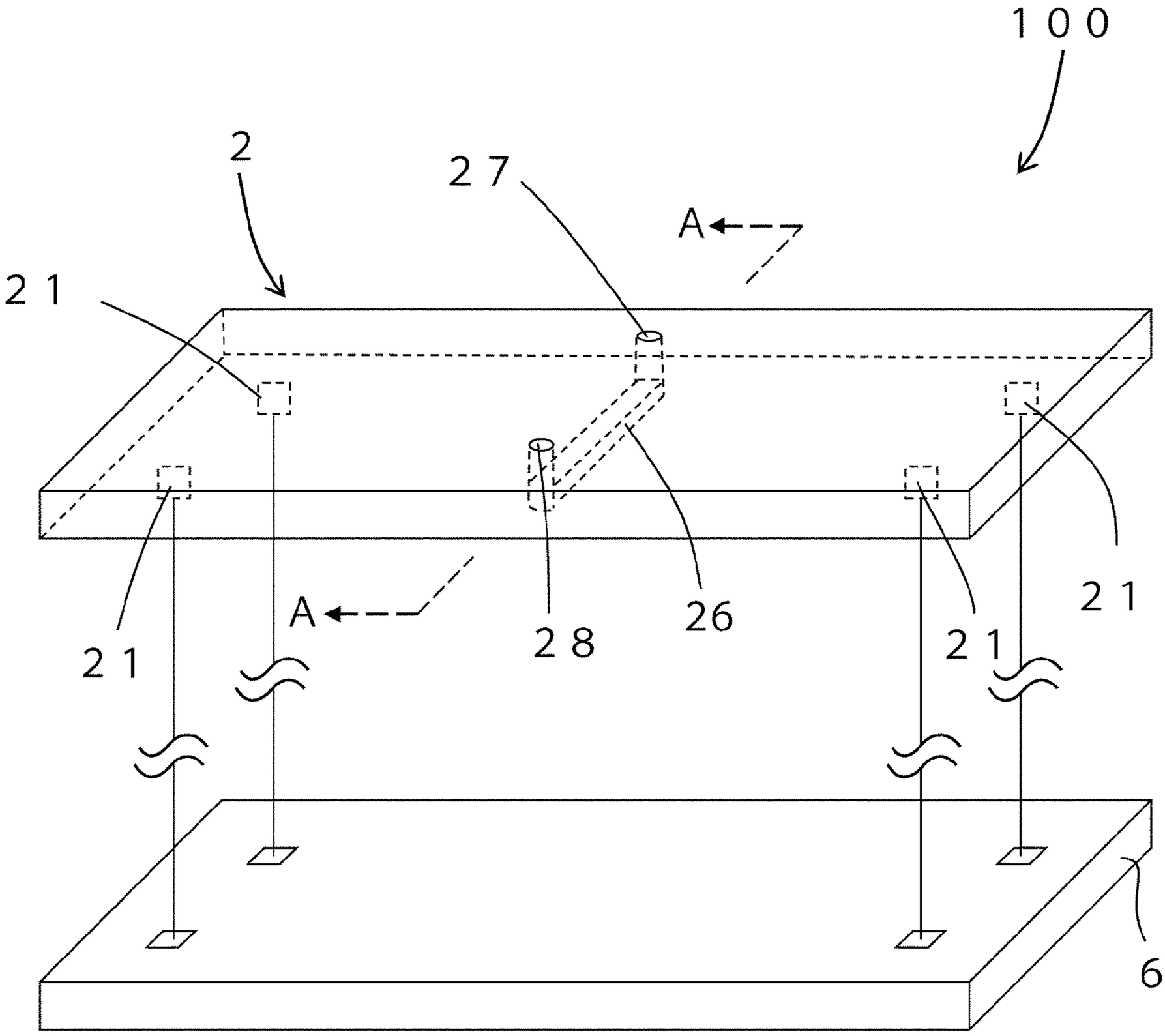
[請求項6] 前記共重合体の少なくとも一方の末端が、チオール基またはジチオエステル基を有する、請求項２～５のいずれか１項に記載の共重合体。

[請求項7] 請求項１～６のいずれかに記載の共重合体を含む高分子膜を備える測定装置。

[請求項8] 請求項１～６のいずれかに記載の共重合体を含む高分子膜を備える測定用担体。

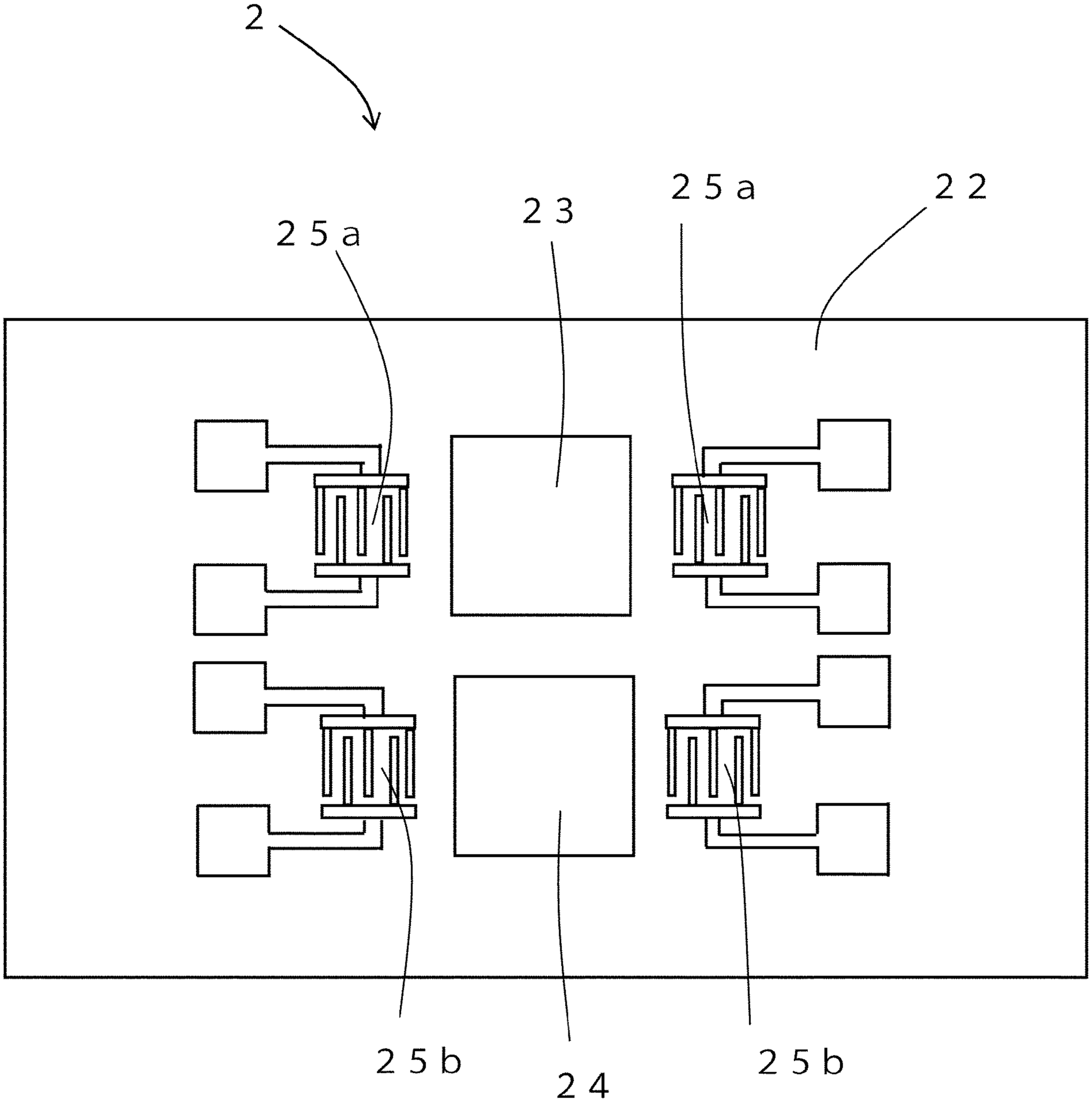
[図1]

図 1



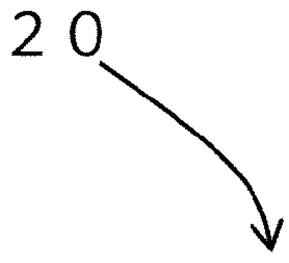
[図2]

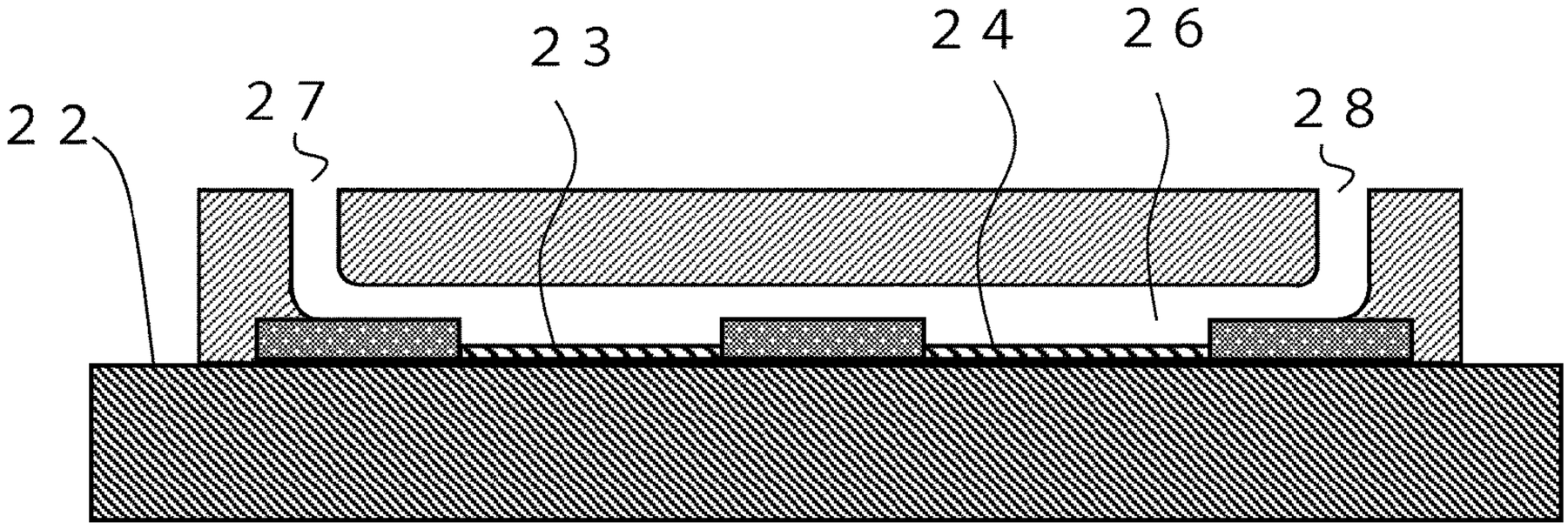
図 2



[図3]

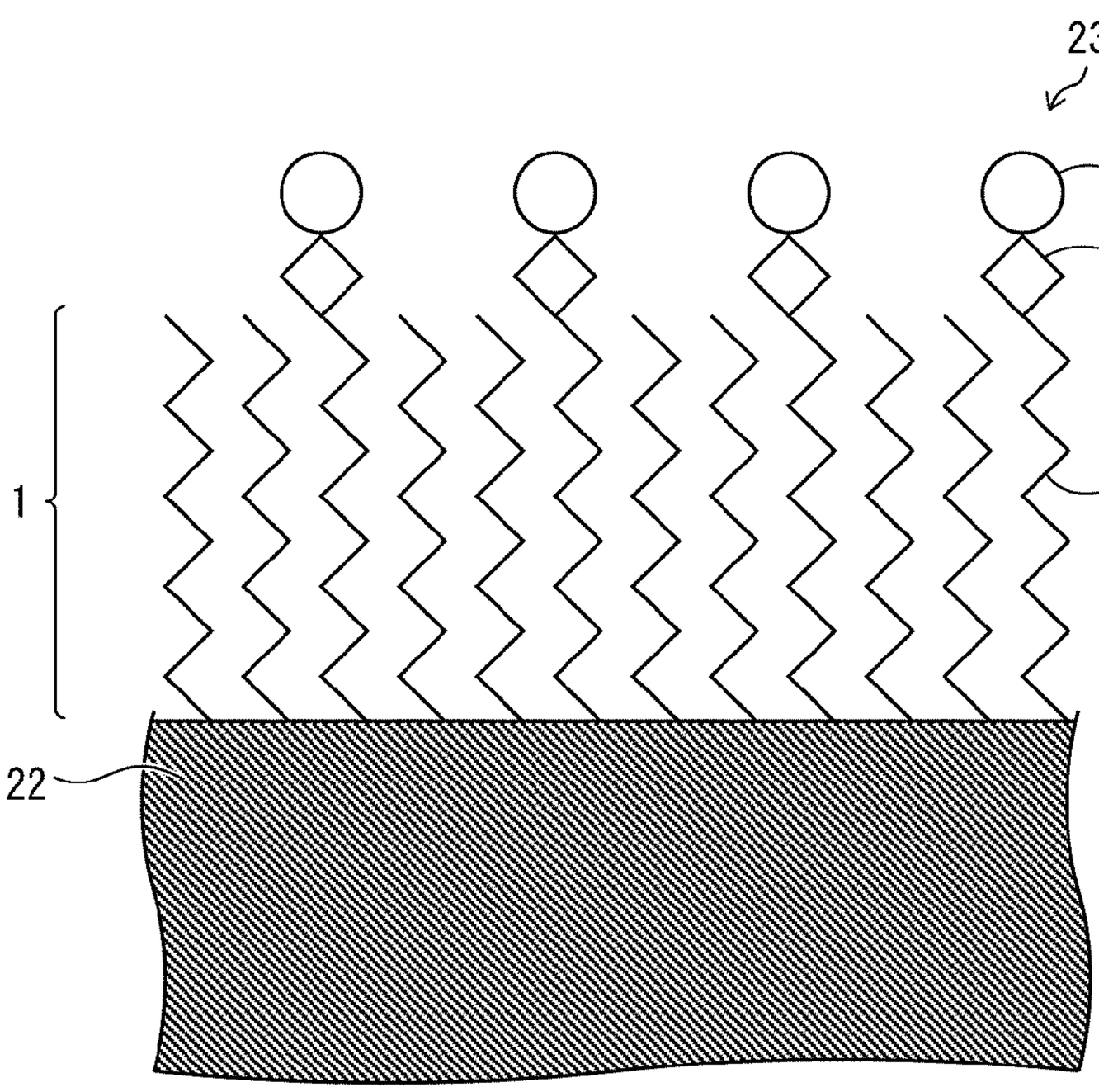
図 3





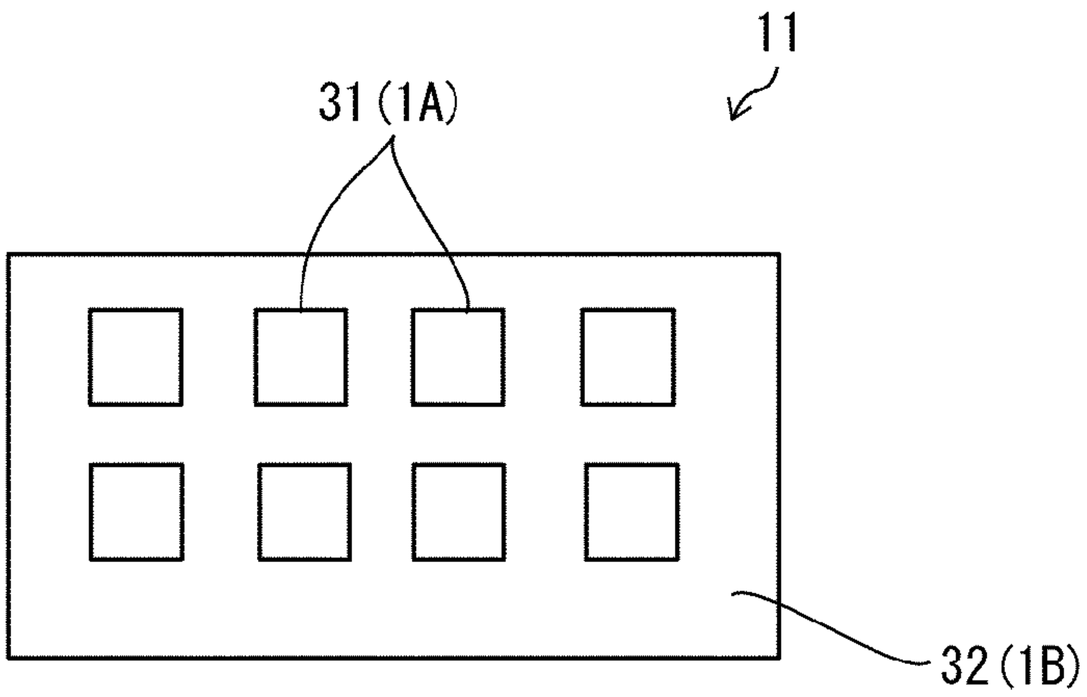
[図4]

図 4



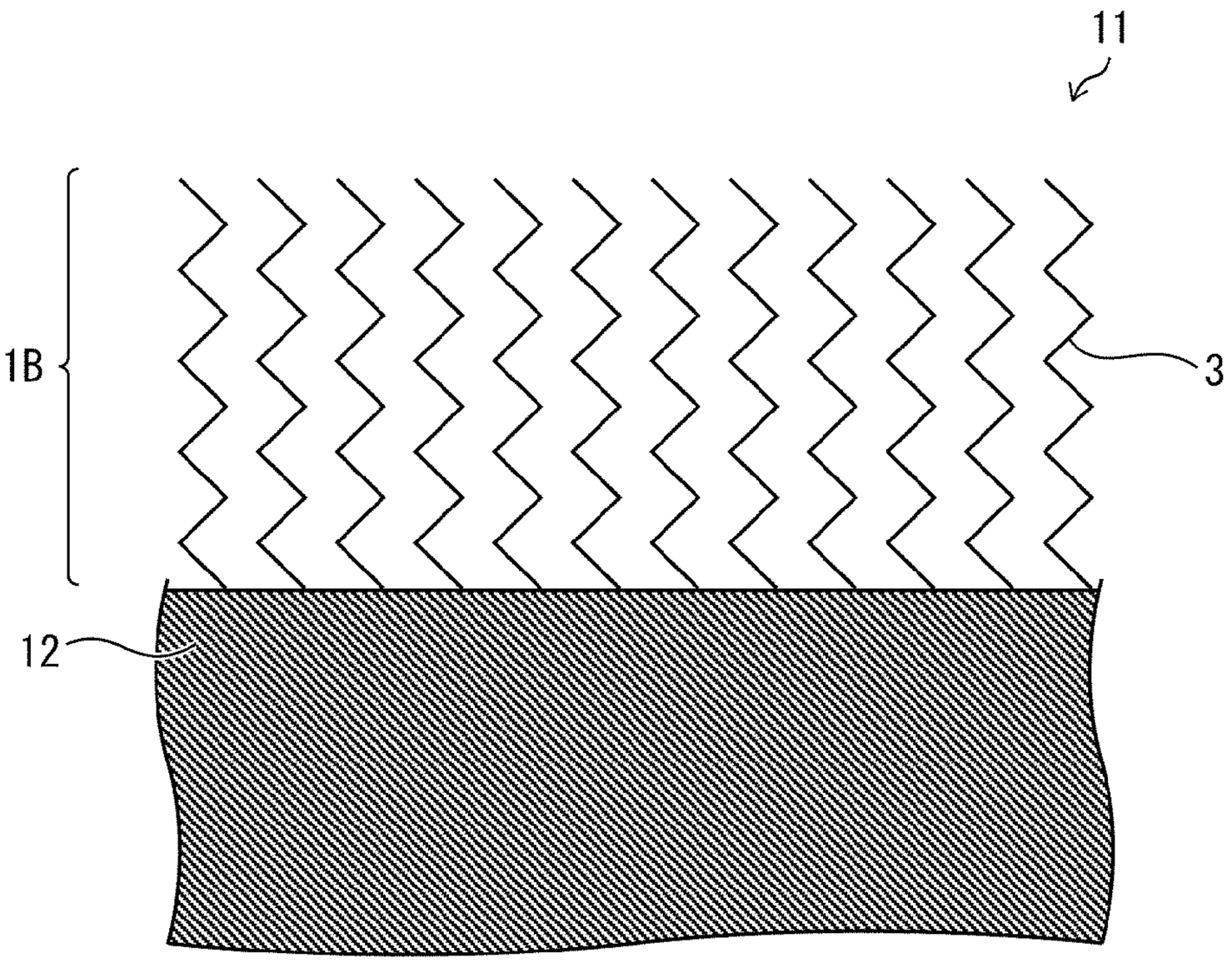
[図5]

図 5



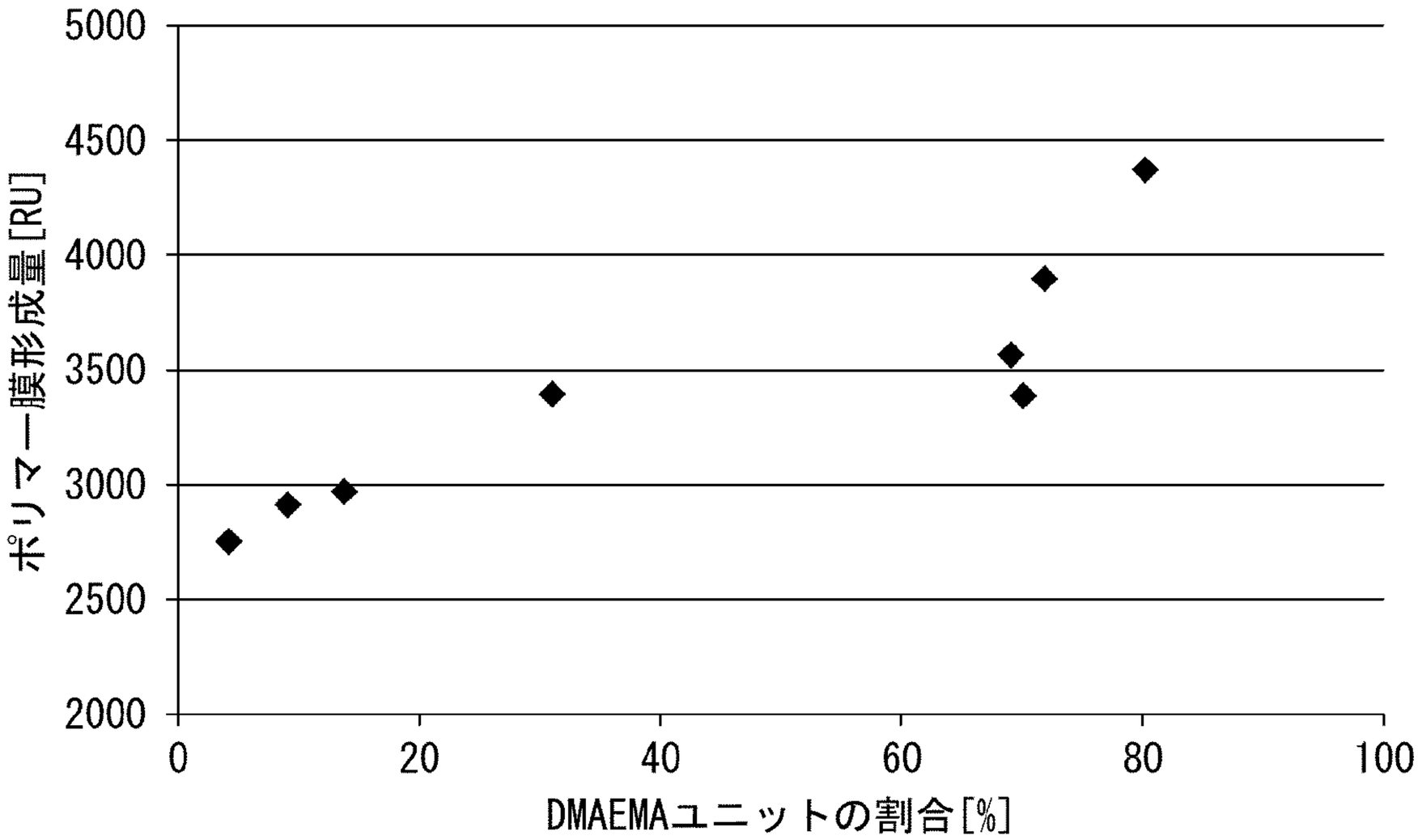
[図6]

図 6



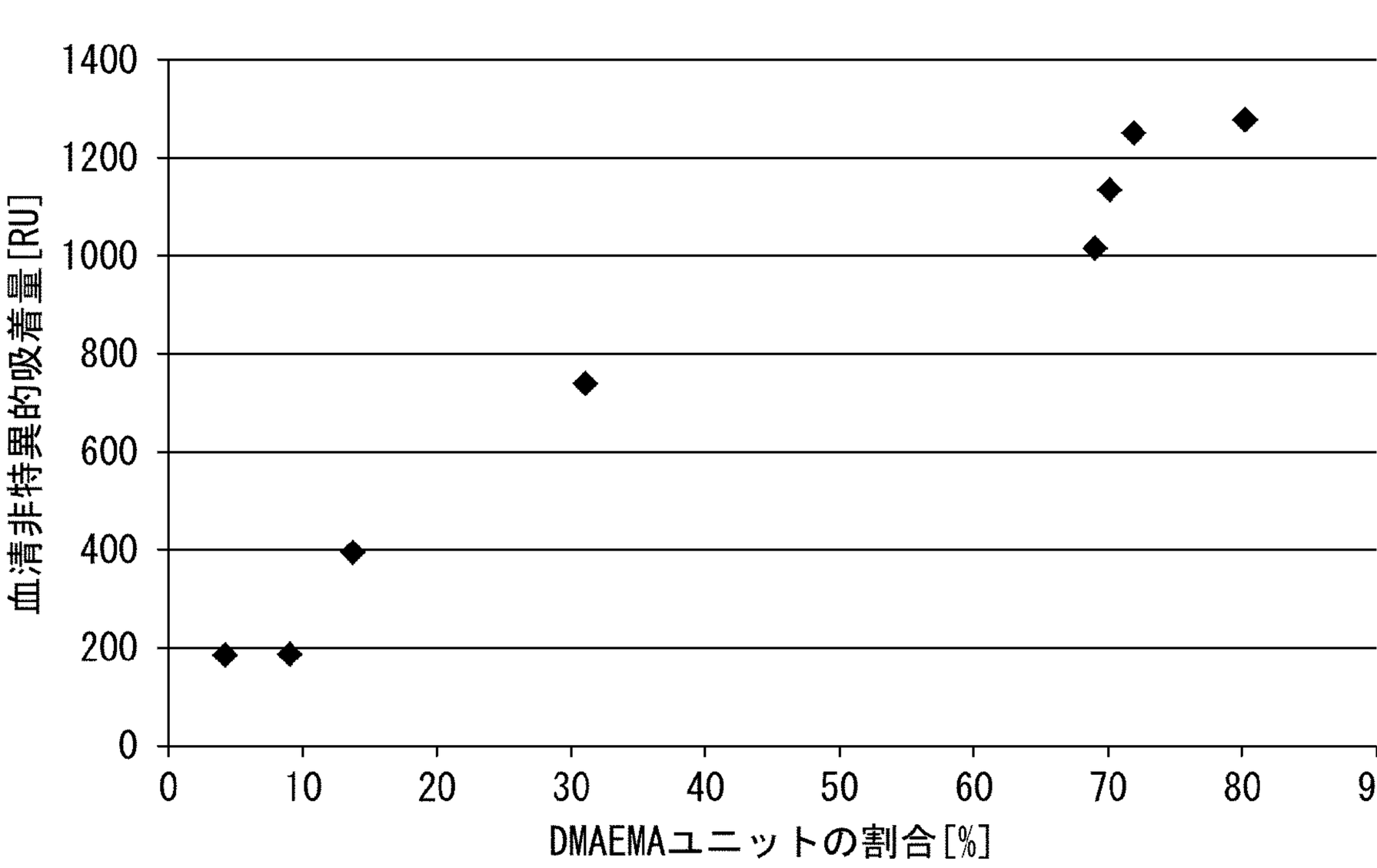
[図7]

図 7


5000
4500
4000
3500
3000
2500
2000
ポリマー膜形成量[RU]
0
20
40
60
80
100
DMAEMAユニットの割合[%]

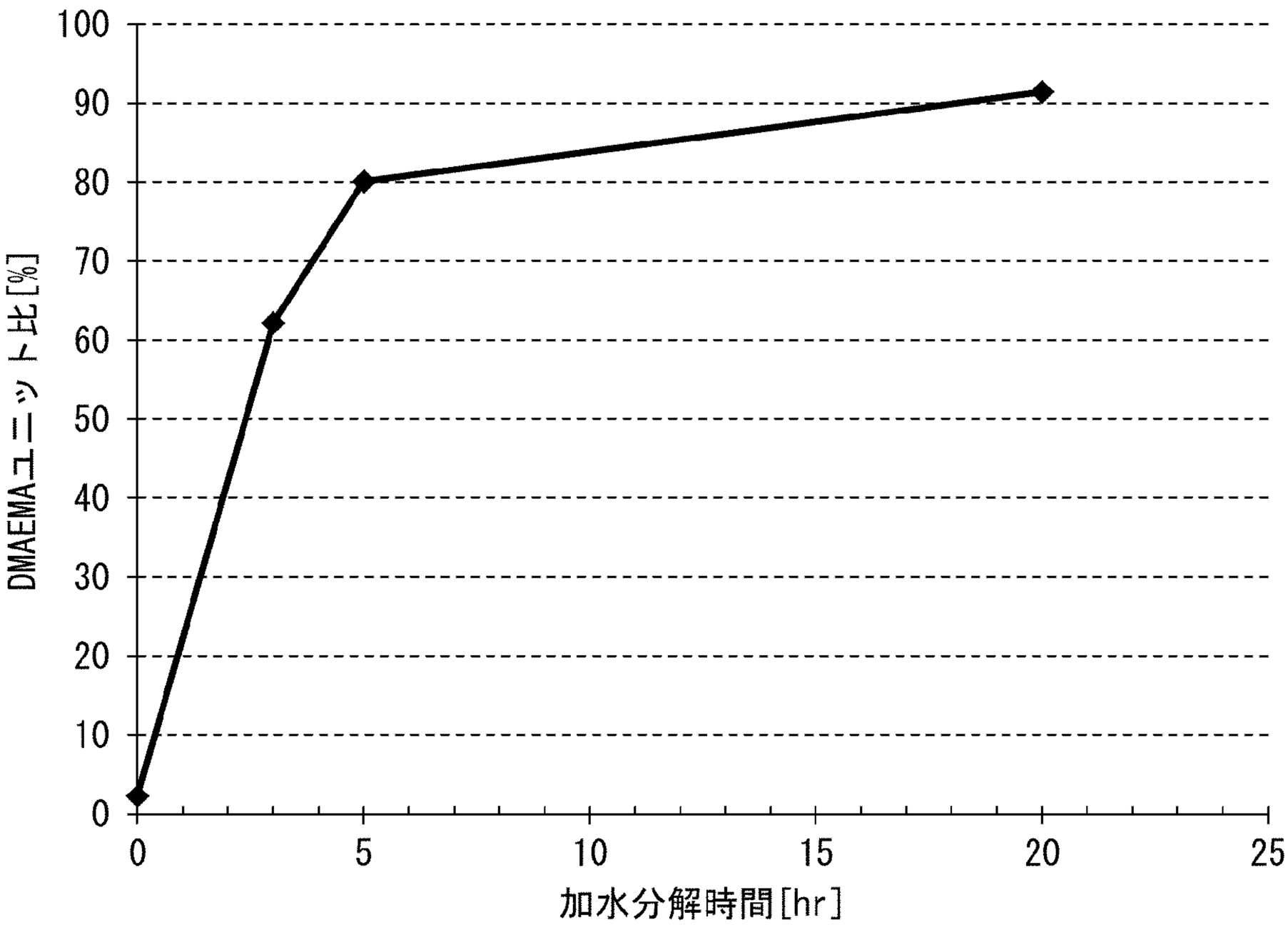
[図8]

図 8


1400
1200
1000
800
600
400
200
0
血清非特異的吸着量[RU]
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
DMAEMAユニットの割合[%]

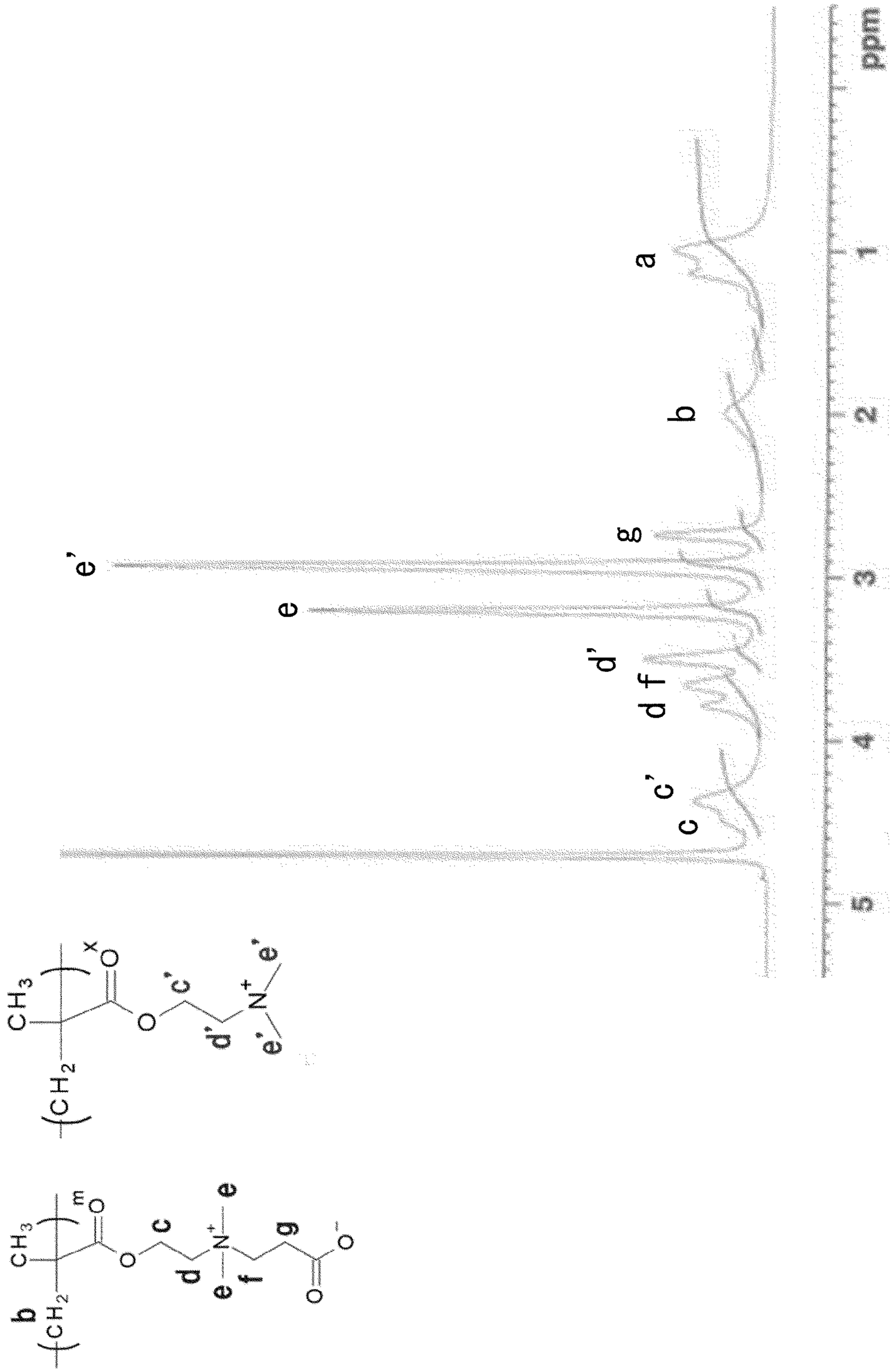
[図9]

図 9


100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
DMAEMAユニット比[%]
0
5
10
15
20
25
加水分解時間[hr]

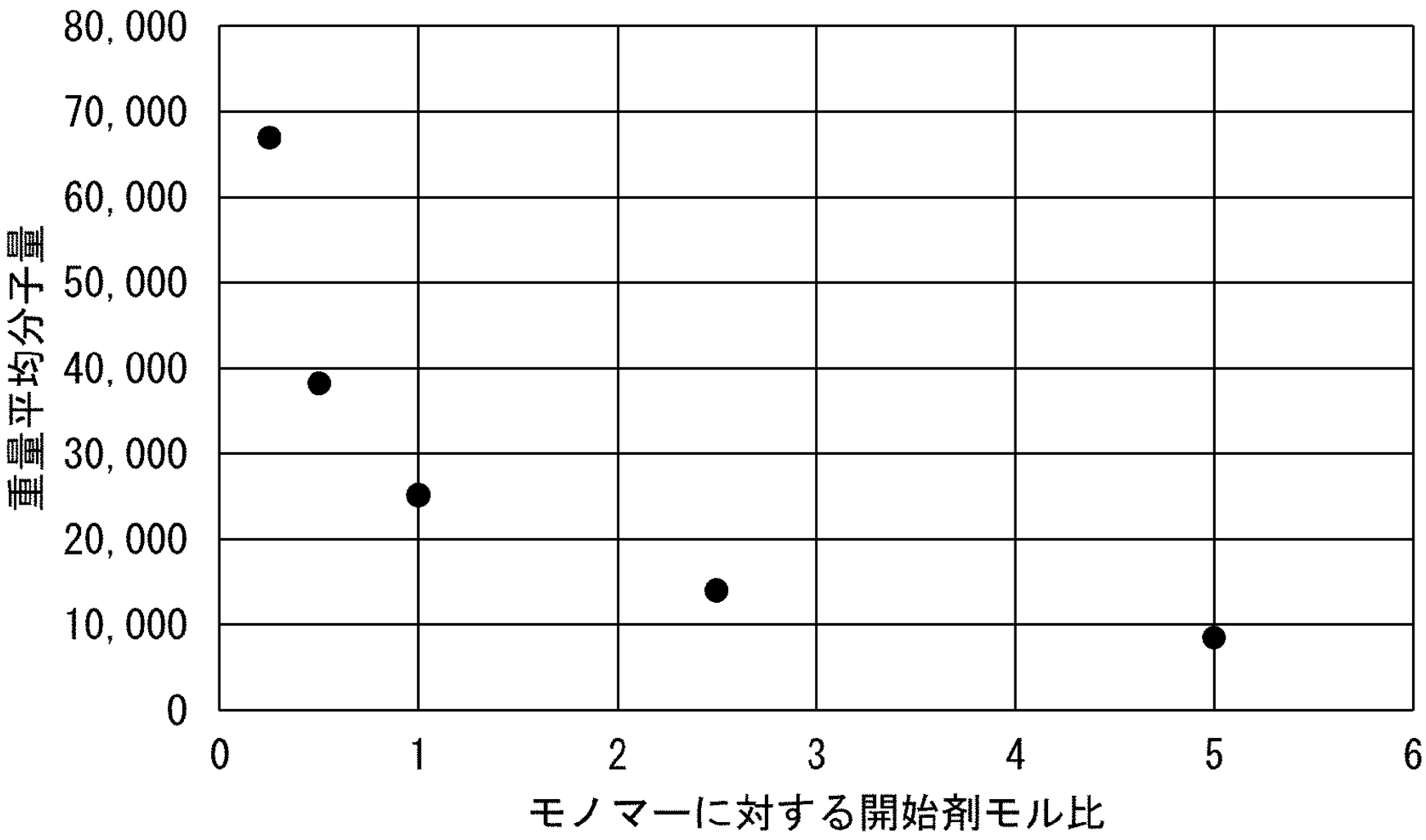
[図10]

図 10



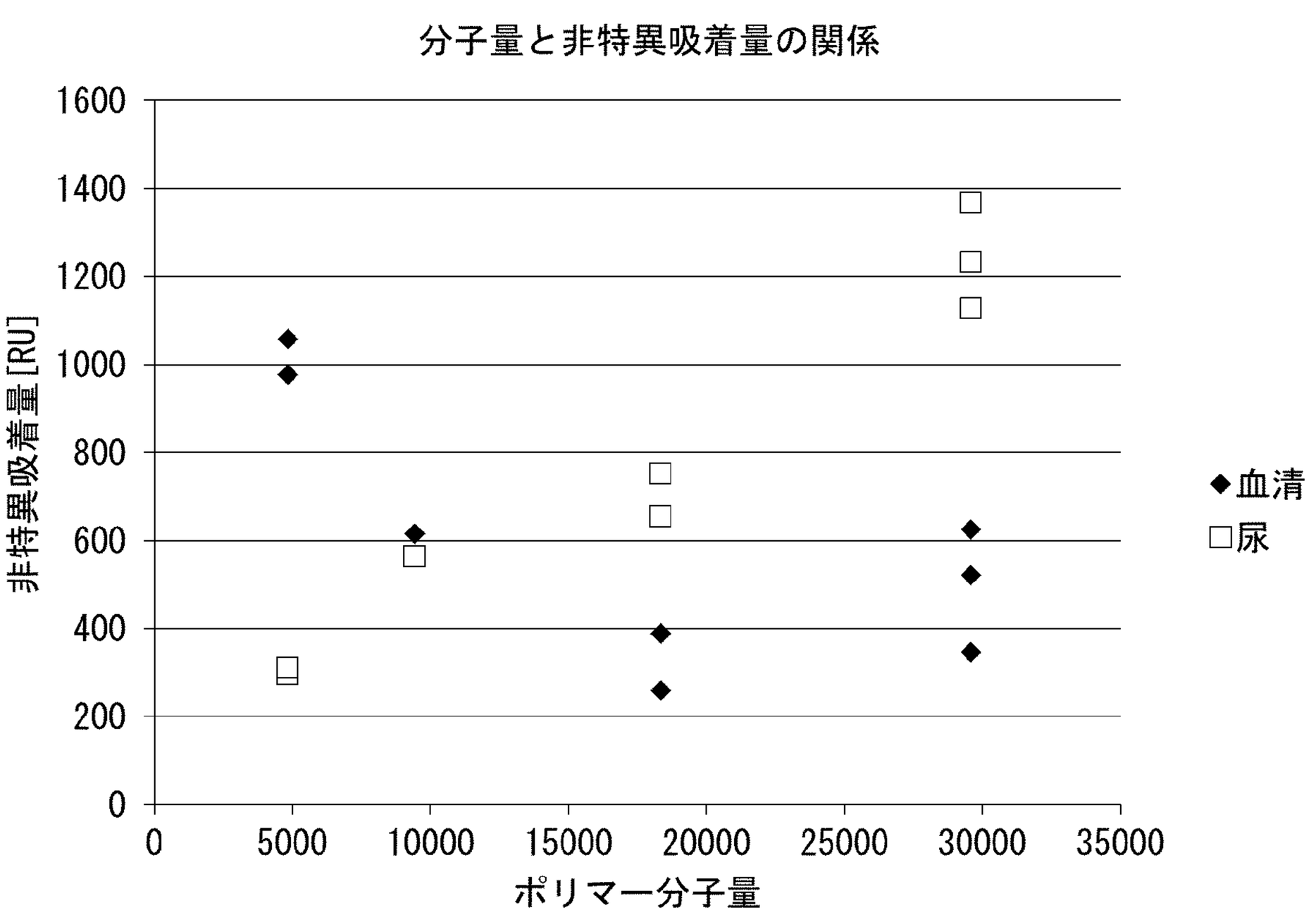
[図11]

図 11



[図12]

図 12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/043728

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C08F 220/36(2006.01)i; G01N 29/02(2006.01)i
FI: C08F220/36; G01N29/02 501

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)
C08F220/00-220/70; G01N29/00-29/52; G01N33/00-33/98

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII); CAplus/REGISTRY (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JIANG, Shaoyi, CAO, Zhiqiang, "Ultralow-Fouling, Functionalizable, and Hydrolyzable Zwitterionic Materials and Their Derivatives for Biological Applications", Advanced Materials, 05 March 2010, vol. 22, no. 9, pp. 920-932, fig. 6, 4. Hydrolyzable Zwitterionic Ester Materials	1-8
X A	JIN, Qiao; CAI, Tongjiang; WANG, Yin; WANG, Haibo; JI, Jian, "Light-Responsive Polyion Complex Micelles with Switchable Surface Charge for Efficient Protein Delivery", ACS Macro Letters, 2014, 3(7), 679-683, scheme 1, fig. 1	1-5 6-8
X A	WO 2019/001875 A1 (UNILEVER N. V.) 03 January 2019 (2019-01-03) claims, pp. 7-9	1-5 6-8

☒ 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
"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	Date of mailing of the international search report
27 January 2021 (27.01.2021)	09 February 2021 (09.02.2021)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/043728

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 3836537 A (BOERWINKLE, Fred P.) 17 September 1974 (1974-09-17) claims, example 2	1-5 6-8
A	ZHANG, Zheng, CHEN, Shengfu, JIANG, Shaoyi, "Dual-Functional Biomimetic Materials: Nonfouling Poly(carboxybetaine) with Active Functional Groups for Protein Immobilization", Biomacromolecules, 2006, vol. 7, no. 12, 3311-3315, fig. 1, scheme 1	1-8
A	ZHANG, Zheng, CHAO, Timothy, CHEN, Shengfu, JIANG, Shaoyi, "Super low Fouling Sulfobetaine and Carboxybetaine Polymers on Glass Slides", Langmuir, 2006, vol. 22, no. 24, 10072-10077, fig. 1	1-8
A	CN 108504150 A (UNIV TIANJIN) 07 September 2018 (2018-09-07) claims, examples	1-8
P, A	JP 2020-43782 A (AOI ELECTRONICS. CO., LTD.) 26 March 2020 (2020-03-26) claims, paragraphs [0006], [0033], fig. 3	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/043728

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2019/001875 A1	03 Jan. 2019	(Family: none)	
US 3836537 A	17 Sep. 1974	GB 1368495 A claims, example 2 FR 2110268 A1	
CN 108504150 A	07 Sep. 2018	(Family: none)	
JP 2020-43782 A	26 Mar. 2020	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/043728

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

C08F 220/36(2006.01)i; G01N 29/02(2006.01)i
FI: C08F220/36; G01N29/02 501

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

C08F220/00-220/70; G01N29/00-29/52; G01N33/00-33/98

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII); CAplus/REGISTRY (STN)

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JIANG Shaoyi, CAO Zhiqiang, Ultralow-Fouling, Functionalizable, and Hydrolyzable Zwitterionic Materials and Their Derivatives for Biological Applications, Advanced Materials, 2010.03.05, Vol.22 No.9, Page.920-932 Figure 6, 4. Hydrolyzable Zwitterionic Ester Materials	1-8
X	JIN Qiao; CAI Tongjiang; WANG Yin; WANG Haibo; JI Jian, Light-Responsive Polyion Complex Micelles with Switchable Surface Charge for Efficient Protein Delivery, ACS Macro Letters, 2014, 3(7), 679-683 Scheme 1, Figure 1	1-5
A		6-8
X	WO 2019/001875 A1 (UNILEVER N.V.) 03.01.2019 (2019-01-03) 請求の範囲，第7頁-第9頁	1-5
A		6-8
X	US 3836537 A (BOERWINKLE Fred P.) 17.09.1974 (1974-09-17) 特許請求の範囲，実施例2	1-5
A		6-8

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

*　引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
27.01.2021	09.02.2021

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
佐藤　のぞみ 4J 4513
電話番号 03-3581-1101 内線 3457

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/043728

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	ZHANG Zheng, CHEN Shengfu, JIANG Shaoyi, Dual-Functional Biomimetic Materials: Nonfouling Poly(carboxybetaine) with Active Functional Groups for Protein Immobilization, Biomacromolecules, 2006, Vol. 7, No. 12, 3311-3315 Figure 1, Scheme 1	1-8
A	ZHANG Zheng, CHAO Timothy, CHEN Shengfu, JIANG Shaoyi, Superlow Fouling Sulfobetaine and Carboxybetaine Polymers on Glass Slides, Langmuir, 2006, Vol. 22, No. 24, 10072-10077 Figure 1	1-8
A	CN 108504150 A (UNIV TIANJIN) 07.09.2018 (2018-09-07) 特許請求の範囲，実施例	1-8
P, A	JP 2020-43782 A (アオイ電子株式会社) 26.03.2020 (2020-03-26) 特許請求の範囲，[0006]，[0033]，[図3]	1-8

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2020/043728

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2019/001875 A1	03.01.2019	（ファミリーなし）	
US 3836537 A	17.09.1974	GB 1368495 A 特許請求の範囲，実施例2 FR 2110268 A1	
CN 108504150 A	07.09.2018	（ファミリーなし）	
JP 2020-43782 A	26.03.2020	（ファミリーなし）	