



No. 14-136083- -00000-0000

Fecha: 2014-06-24 16:15:56 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 84

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO Copolimero lineal soluble
en agua.

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL _____

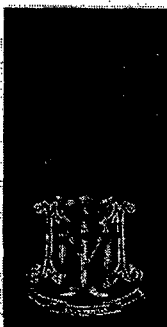
71. SOLICITANTE Biomatrix InternationalDOMICILIO Chirpre74. APODERADO Juan Carlos Uribe.22. BOGOTÁ, D. C., Junio 24/2014.

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 14-136083- -00000-0000 Fecha: 2014-06-24 16:15:56 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI Act. 411 PRESENTACION Folios: 54 55	icación
--	---	---------

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL -PCT

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
Solicitud Internacional No.		PCT/ UA2012/000052	Fecha 23/05/2012
Publicación Internacional No.		WO 2013/077831 A1	Fecha 30/05/2013
3	TÍTULO DE LA INVENCION (200 caracteres o espacios máximos)		
COPOLÍMERO LINEAL SOLUBLE EN AGUA			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)		
C08G 81/02 (2006.01) C08F 2/10 (2006.01) C08F 220/06 (2006.01) C08F 220/56 (2006.01) C08F 222/38 (2006.01) C08F 226/02 (2006.01)			
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN
BIOMATRIX INTERNATIONAL LIMITED			
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN LEONIDOU 6, OFFICE 102/2236, NICOSIA, CHIPRE		No. TELÉFONO	
CIUDAD NICOSIA		CORREO ELECTRÓNICO	
DEPARTAMENTO/ESTADO		NACIONALIDAD O	
PAÍS DE RESIDENCIA REPUBLICA DE CHIPRE		LUGAR DE CONSTITUCIÓN CHIPRE	
7	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1 ZHELDAK		LIUDMYLA DMYTRIVNA	UCRANIA
2			
3			
4			
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
PAÍS RESIDENCIA	DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD	DIRECCIÓN
UCRANIA			UL. PUSHYNOYI, 2-F, 105, KYIV, 03115, UCRANIA
4			
5			
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.			
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
URIBE RESTREPO		JUAN CARLOS	C.C. 79.159.313 T.P. 54.493
DIRECCIÓN CALLE 93B No. 12-48, Piso 4o. BOGOTA, D.C., COLOMBIA		No. TELÉFONO 6019660	
CIUDAD BOGOTÁ. D.C. COLOMBIA		CORREO ELECTRÓNICO tum@tumnet.com	
PAÍS COLOMBIA		No. RADICACIÓN DE PROTOCOLO DE PODER GENERAL	

10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO			
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO	(32) FECHA (AAAA/MM/DD)
UCRANIA		UA	u 2011 13857	24/11/2011
11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS			
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.</i>				
☐ SI ☒ NO				
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.				
12	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES			
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.</i>				
☐ SI ☒ NO				
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado, o número de registro expedido por la Autoridad competente.				
13	REDUCCIÓN DE TASAS			
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i>				
☐ SI ☒ NO				
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.				
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐				
Universidades públicas o privadas ☐				
Entidades sin ánimo de lucro ☐				
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos				
14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☐ SI ☒ NO			
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.				
15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	N°	Fecha	
16	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL			
<i>Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)</i>				
7-dum				
17	ANEXOS			
Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano		Documentación Jurídica		
1. ☒ Descripción N° de folios:		9. ☒ Poderes, si fuera el caso.		
2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 3		10. ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del invento al solicitante o a su causante.		
3. ☐ Dibujos y/o figuras N° folios:		11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso.		
4. ☒ Resumen.		12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso.		
5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso.		13. Reducción de tasas		
6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.		Micro, pequeñas o medianas empresas		
7. ☐ Arte final 12 x 12.		☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.		
8. ☐ Anexo formato digital.		☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.		
		Universidades públicas o privadas		
		☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación		
		Entidades sin ánimo de lucro		
		☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio.		
		☐ Hoja de información complementaria.		
		☐ Otros, especificar		
		14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.		
		15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.		



TRIANA, URIBE & MICHELSEN

REPRESENTATION AND POWER OF ATTORNEY

I (we), the undersigned

Oleksandr Stupnytskyi
intellectual property
manager
in representation of Biomatrix
International Limited
domiciled in Leonidou 6, office 102
2236, Nicosia, Cyprus

in due compliance with the terms of paragraph 1st. of article 543 of the Commercial Code, do hereby appoint **FERNANDO TRIANA**, tpa. No. 45.265 c.c. No. 79.154.036; **LAURA MICHELSEN**, tpa. No. 67.897 c.c. No. 39.783.287; **JUAN CARLOS URIBE**, tpa. No. 54.493 c.c. No. 79.159.313 and **JUAN PABLO TRIANA**, tpa. 63.077 c.c. No. 79.487.222; domiciled at Calle 93 B No. 12-48 P. 4, Bogotá, D.C., Colombia, the first as principal and the others as alternates, in the order of their appointment, as our representatives for all industrial property matters with faculty to receive notifications and to appoint attorneys in and out of Court. The first alternate shall replace the principal in case of his absence or of temporal or definitive impediment. The same rule will apply when the second or third alternate representative is to replace the first or second one, or when the second or third is to replace the principal one. In such cases, the principal representative, shall state his intention not to act as representatives through a declaration given before a Notary Public in Colombia,

REPRESENTACIÓN Y PODER

Yo (nosotros), abajo suscrito(s)

Oleksandr Stupnytskyi
intellectual property
manager
en representación de Biomatrix
International Limited
domiciliado(s) en Leonidou 6, off 102
2236, Nicosia, Cyprus

por el presente nombro (nombramos) a **FERNANDO TRIANA**, tpa. No. 45.265 c.c. No. 79.154.036; **LAURA MICHELSEN**, tpa. No. 67.897 c.c. No. 39.783.287; **JUAN CARLOS URIBE**, tpa. No. 54.493 c.c. No. 79.159.313 y **JUAN PABLO TRIANA**, tpa. 63.077 c.c. No. 79.487.222; domiciliados en la Calle 93 B No. 12-48 P. 4, Bogotá, D.C., Colombia, en obediencia a lo dispuesto en el parágrafo 1ro. del Artículo 543 del Código de Comercio, el primero como principal y los demás como suplentes, en su orden, como mis (nuestros) representantes en todos los asuntos de propiedad industrial con facultad para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales. El primer representante suplente reemplazará al principal en caso de ausencia o impedimento temporal o definitivo de aquel. La misma regla se aplicará cuando el segundo y tercer representantes suplentes hayan de reemplazar al primero, al segundo o al principal. En tales casos, el representante principal, o el primero, o segundo suplente, o tercer suplente en su caso, o todos ellos, declararán su intención de no ejercer la representación mediante declaración autenticada por Notario Público en Colombia,



TRIANA, URIBE & MICHELSEN

or before a Notary or another Public Official or a Colombian Consul abroad; and in cases of impediment, the appropriate certificate shall suffice. If any of the appointees were to be definitely absent, the following alternate shall take his place. When the absence or impediment of the principal representative, or of the first or second or third alternate in their turn ceases, the representation can be taken again in their sequence, by the principal, the first or second or third alternate depending on case, and the mere fact or its exercise will suffice. The exercise of the representation by the first or second or third alternates in their turn shall end at such time.

In addition, I (we) grant a Power of Attorney in favor of the above named attorneys-at-law so that they may obtain the protection of my (our) intellectual property and against the unfair competition, for which purpose I (we) authorize the said attorneys to represent me (us) before any authorities or persons, with or without jurisdiction, specially those administrative, administrative contentious and judicial, as well as before national and/or international arbitration tribunals in all matters concerning the following:

- a) Obtainment of patents, layout-designs of integrated circuits, utility models and industrial designs; the registration of marks and trade slogans; the deposit of commercial names and trade emblems; the obtainment of the declaration and authorization of denominations of origin; renewal, payment of the annuity fees, assignment, license, change of name or domicile, voluntary cancellation; and the registration of commercialization agreements and licenses of use of the above rights;
- b) Protection of trade secrets;
- c) Obtainment of plant variety protection;
- d) Obtainment of functioning licenses, health registrations and sale licenses and any other petition before the sanitary or administrative authorities;
- e) Actions against protection to the consumers, restrictive commercial practices and competence promotion;

o por Notario u otro Funcionario Público, o Cónsul de Colombia, en el extranjero; y si se tratare de impedimento, con el certificado respectivo. Si alguno de los nombrados faltare definitivamente, el siguiente tomará su lugar. Cuando cesare la ausencia o impedimento del representante principal, o de su primero o segundo o tercer suplente, en su caso, podrán ejercer la representación, en su orden, uno u otros según el caso, asumiéndola por el solo hecho de ejercerla, cesando en ese momento el ejercicio de la representación por el primero o segundo o tercer suplente en su caso.

Además, confiero (conferimos) poder a los abogados arriba nombrados, para obtener la protección de mi (nuestra) propiedad intelectual y contra la competencia desleal, a cuyo efecto autorizo(amos) a los dichos apoderados para que me (nos) representen ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, especialmente ante las del orden administrativo, contencioso-administrativo y judicial, así como los tribunales de arbitramento nacionales y/o internacionales en todo lo concerniente a los siguientes asuntos:

- a) Obtención de patentes de invención, de los esquemas de trazado de circuitos integrados, modelos de utilidad y diseños industriales; el registro de marcas y de lemas comerciales; el depósito de nombres comerciales y enseñas; la obtención de la declaración y de la autorización de denominaciones de origen; su renovación, pago de anualidades de mantenimiento, traspaso, licencia, cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria; y el registro de acuerdos de comercialización y de licencias de uso de esos derechos;
- b) Protección de secretos empresariales
- c) Obtención de la protección para variedades vegetales;
- d) Obtención y tramitación de todo lo relacionado con licencias de funcionamiento, registros sanitarios, licencias de venta y cualquier otra petición ante las autoridades sanitarias o



TRIANA, URIBE & MICHELSEN

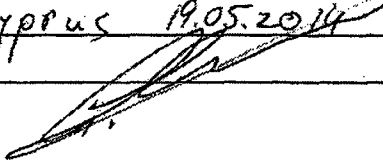
f) Obtainment of copyright registrations for any type of artistic, literary, scientific, musical, video, films, video games, choreography works, software or any other production in the artistic, scientific or literary fields capable of being reproduced or expressed by any means known now or in the future; Registration of agreements related with the execution or transfer of intellectual property rights; Obtention of reduced postal tariff; g) Registration of domain names; their renewal, assignment, change of name, change of domicile, cancellation and any other acts related with their management. h) Actions of repossession, of opposition, cancellation, nullity, infringement of rights, preventive injunction, custom procedures, writ of mandamus, unfair competition, granting of licenses; and in general the civil, constitutional, criminal and administrative suits relating to all those rights; actions and suits instituted by me (us) or against me (us). And that in all the above matters they may substitute this Power of Attorney, compromise, execute license agreements, settlement agreements, assignment agreements, file extraordinary remedies such as nullification and/or revision and/or supplication of court decisions, conciliate, admit the facts of the case, to bid in public auction and allocate on behalf of an existing credit, desist, cancel, assign, receive, resign, notify and ratify acts done by representatives without a Power of Attorney.

administrativas; e) Acciones por protección al consumidor, por prácticas comerciales restrictivas y promoción de la competencia; f) Obtención del registro del derecho de autor para cualquier tipo de obra artística, literaria, científica, musical, videográfica, cinematográfica, coreográficas, soporte lógico o cualquier otra producción, en el campo artístico, científico, o literario capaz de ser reproducido o expresado por cualquier medio conocido ahora o por conocer en el futuro; Registro de contratos relacionados con la ejecución o transferencia de derechos intelectuales; Obtención de tarifa postal reducida; g) Registro de nombres de dominio, su renovación, traspaso, cambio de nombre, cambio de domicilio, cancelación y demás actos relacionados con su administración. h) Las acciones reivindicatorias, de oposición, de cancelación, de nulidad, de infracción de derechos, de medidas cautelares, de medidas en frontera, de tutela, de competencia desleal, de concesión de licencias y en general los procesos civiles, constitucionales, penales, administrativos o contencioso-administrativos relacionados con todos estos derechos; acciones y procesos que promovamos o se nos promuevan; y para que en todos los asuntos arriba determinados, puedan sustituir este mandato, transigir, suscribir contratos de licencia, contratos de transacción, contratos de cesión, presentar recursos extraordinarios de casación y/o revisión y/o suplica, conciliar, admitir los hechos del proceso, rematar o licitar por cuenta del crédito, desistir, cancelar, ceder, recibir, renunciar, notificarse y ratificar los actos de agentes oficiosos.

Given and Signed this/Dado y firmado hoy

in/en

Signature/Firma

Oleksandr Stupnytskyi
Nicosia, Cyprus 19.05.2014


16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.
17. ☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.

DIPOLÍMERO LINEAL HETEROCADENADO SOLUBLE EN AGUA

Campo de la invención

La invención está relacionada a la química de
5 sustancias de alto peso molecular más específicamente a las
sustancias sintéticas de alto peso molecular, la cadena de
las cuales puede ser una matriz 3D hidrófila que surge
debido a enlaces de H que emergen entre los grupos amida y
carboxílicos de las poliamidas y proporcionan la posibilidad
10 de mantener el ambiente acuoso.

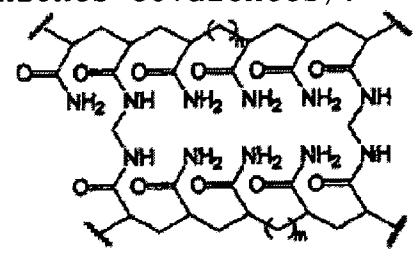
Antecedentes de la invención

En la variedad de sistemas de polímero, se pueden
distinguir polímeros tipo red o reticulados, las cadenas de
los cuales se conectan por las conexiones covalentes con la
15 creación de la estructura de espacio individual, la red de
polímero. Las propiedades características de los polímeros
tipo red son la ausencia de estado de flujo viscoso y poca
solubilidad en cualquier solvente. Los polímeros tipo red,
hinchados en el solvente se llaman geles.

20 Pero las propiedades únicas del grupo polimérico
que proporciona la posibilidad de mantener el ambiente
acuoso y la inusual sensibilidad a condiciones externas (pH,
contenido de solvente, temperatura) atrae el interés de los
investigadores. La creación de membranas con penetración
25 controlada, los portadores de preparaciones de tratamiento y
su transporte directo, los nuevos agentes de relleno, el
trabajo en los nuevos tipos de robots, el crecimiento
vegetal en las nuevas soluciones nutricionales, todos estos
son posibles debido a las propiedades únicas de estas
sustancias.

A pesar de que se han desarrollado y usado hasta ahora una buena cantidad de sustancias con base a poliacrilamida reticulada. Se reciben usualmente de los siguientes elementos: acrilamida y metilen-bis-acrilamida en los cuales las cadenas lineales de pliacrilamida así como el homopolímero de la cadena de carbono se conectan con el metilen-bis-acrilamida por las fuertes conexiones covalentes, en otras palabras reticulados por la metilen-bis-acrilamida con la creación de la red 3D, los centros de la cual mantienen agua. Éstas son las sustancias químicamente estables con la poca solubilidad y bajos índices de abultamiento bajo las condiciones normales.

Debido a las peculiaridades de su estructura, estas sustancias tienen un carácter estable (puesto que su red 3D se basa en las fuertes conexiones covalentes).



Por ejemplo (RU2301814):

Como resultado, se puede llegar a la conclusión que la alta reticulación por el reticulador de la red 3D de la poliacrylamida de homocadena restringen el abultamiento y fluidez en el solvente y conducen a una propiedad negativa tal como tixotropía. Como resultado estas sustancias tienen las propiedades generales: éstas se hinchan sólo durante 80-100 horas a altas temperaturas (por ejemplo RU2301814), lo que señala a la poliacrylamida reticulada con estructura ramificada.

Estas propiedades de los polímeros como solubilidad, capacidad de fluir espeso, estabilidad, alta

sensibilidad a la creación de conexiones químicas covalentes entre las macromoléculas (la llamada reticulación).

La solubilidad de los polímeros y su estabilidad química depende de las peculiaridades de la estructura, de la presencia de ramificación, de reticulaciones, de la longitud de la macromolécula y de otros factores.

La celulosa es un dipolímero reticulado, soluble en agua conocido. Tiene una estructura tridimensional, formada con la ayuda de acrilamida o acrilamida y acrilato enlazados a través del monómero divinilo que se usa en la composición y tiene agua y grupos de sales (ver US 4051086).

Línea superior interior del abultamiento del dipolímero reticulado, soluble en agua, conocido, se restringe por los bajos valores, además estrictamente enlazado y la estructura tridimensional restringe su fluidez. Copolímero se caracteriza por la estabilidad química a largo plazo, que es indeseable en algunos casos prácticos.

El dipolímero reticulado soluble en agua, que tiene una estructura tridimensional (ver JP 6227328), formada con base de acrilato de amonio y el agente de reticulación, también se conoce.

Línea superior interior del abultamiento del dipolímero reticulado soluble en agua conocido se restringe por los bajos valores, además de estrictamente enlazado y la estructura tridimensional restringe su fluidez. El copolímero se caracteriza por la estabilidad química a largo plazo, lo que es indeseable en algunos casos prácticos.

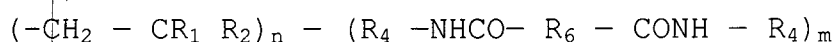
La finalidad del trabajo de desarrollo es la creación de un dipolímero lineal heterocadenado soluble en

agua a causa de bajas conexiones energéticas de monómeros que lo crean que es matriz 3D hidrófila que mantiene el ambiente acuoso y le da solubilidad en agua, lo que incrementa la fluidez y reduce su estabilidad química.

5

Descripción de la Invención

Para cumplir con esta finalidad, dipolímero lineal heterocadenado soluble en agua (dipolímero de heterocadena) tiene la fórmula general:



10 En donde

R_1 - puede ser un átomo de hidrógeno o alquil- CH_3 ,

R_2 - puede ser $COOH$, $CONH_2$, $(CH_3)-COOH$ dependiendo de la clase del monómero de vinilo,

R_3 - es un átomo de hidrógeno o grupo OH ,
15 dependiendo de la clase de monómero de divinilo,

R_4 - puede ser $(CH_2 - CHR_3)$ o $(CH_2 - CHR_3 - CH_2)$,

R_5 - puede ser (CH_2) o $(CH(OH))_2$, dependiendo de la clase del monómero de divinilo.

m y n - son interrelaciones entre los monómeros de
20 vinilo y divinilo,

con la presente la correlación de m/n está dentro de 10 a 100,

con la presente, las secciones de la cadena en la cual están presentes los grupos amida $-CO-NH-$ se conectan
25 con las secciones similares a través de enlaces de H entre los grupos amida y carboxilo.

Esta sustancia corresponde al polímero de una nueva estructura que se puede referir a los dipolímeros solubles en agua, que se puede recibir en la forma de copolimerización de monómeros de vinilo del grupo de ácido

etilen-carboxílico $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ y derivados (ácido metil-acrílico (ácido 2-metilpropeno).

$\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$, y acrilamida ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}_2$), y metilmetacrilato ($\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COOCH}_3$, y monómeros de divinilo que tienen en su contenido grupos amida ($-\text{CO}-\text{NH}-$) NN'-dialiltartardiamida (DATD) $-\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CO}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$, BISAM ($\text{C}_2\text{H}_5-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{NH}-\text{C}_2\text{H}_5$) en el dipolímero lineal. Después de la copolimerización como consecuencia de recibir los grupos amida $-\text{CO}-\text{NH}-$ por la cadena principal, el homopolímero tiene la estructura del heteropolímero (poliamida) con las diferentes propiedades físicas - químicas.

Las poliamidas son los polímeros de heterocadena, en la cadena principal de la macromolécula de lo cual están presentes los grupos amida $-\text{CO}-\text{NH}-$. Los polímeros de cadena de carbono con los grupos amida secundarios $-\text{CO}-\text{NH}_2$, por ejemplo, poliacrilamida, no corresponden a las poliamidas.

Sección amida de la molécula es única, de acuerdo a sus propiedades de estructura y de acuerdo a las interacciones peculiares intermoleculares. Debido a la hibridación de los átomos de nitrógeno, carbono e hidrógeno en el grupo amina, esta sección es casi plana. Lo que también es importante es que el hidrógeno, conectado con el átomo de nitrógeno y el átomo de oxígeno en los grupos de carbono, son estables para crear el fuerte enlace de hidrógeno.

Además de la sustancia mencionada la red reticulada de polímero no es creada. Por lo tanto, la macromolécula de la sustancia es matriz 3D hidrófila que surge a causa de los enlaces de H entre los grupos amida y

carboxilo de la poliamida, lo que mantiene el ambiente acuoso.

Los enlaces de H son aproximadamente 20 veces menos fuertes que los enlaces covalentes. Diferente de los
5 enlaces químicos usuales, los enlaces de H surgen no como resultado de la síntesis de etapa individual usando el agente reticulador de radicales sino que se crean bajo las correspondientes circunstancias artificiales.

La característica distintiva de los enlaces de H
10 es comparativamente de baja resistencia, su energía es casi un orden menos que la energía del enlace químico covalente a manera de ejemplo.

Estos enlaces exactamente proporcionan el gran abultamiento y solubilidad en agua de la sustancia
15 mencionada.

En algunas variaciones de realización del dipolímero lineal heterocadenado soluble en agua (dipolímero de heterocadena), los monómeros de vinilo se eligen del grupo de ácido etileno-carboxílico $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ y sus
20 derivados ácido metil-acrílico $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$,
y acrilamida ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}_2$)

o metilmetacrilato ($\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COOCH}_3$)
El uso de las peculiaridades mencionadas en el dipolímero incrementa adicionalmente el abultamiento de la
25 sustancia objetivo.

En algunas variantes de realización del dipolímero lineal heterocadenado soluble en agua (dipolímero de heterocadena), los monómeros de vinilo se eligen del grupo de NN'-dialiltartardiamida (DATD) — $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{NH} - \text{CO} - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CO} - \text{NH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$, BISAM ($\text{C}_2\text{H}_5 - \text{CO} -$

NH-CH₂-CO-NH-C₂H₃).

El uso de las peculiaridades mencionadas en el dipolímero incrementa adicionalmente la solubilidad de la sustancia objetivo.

5 Dipolímero lineal heterocadenado soluble en agua (dipolímero de heterocadena) se ilustra por los ejemplos. En la Figura 1, la estructura del dipolímero lineal heterocadenado soluble en agua (dipolímero de heterocadena) con la mención de los enlaces de H entre los grupos amida y
10 carboxilo se representan gráficamente en la vista general.

Las sustancias en la vista general se reciben por una polimerización dos pasos en el ambiente acuoso con los agentes de iniciación de la polimerización. Se pueden usar las siguientes sustancias como los agentes de iniciación del
15 primer grado de polimerización:

Tetrametiletilendiamina (TEMED) C₆H₁₆N₂ - (CH₃)₂N - CH₂ - CH₂ - N(CH₃)₂,

Dimetilaminopropionitrilo (DAPN) C₅H₁₀N₂ - (CH₃)₂N - CH₂ - CH₂ - CN,

20 Persulfato de amonio (APS) (NH₄)₂S₂O₈

6,7-Dimetil-9-(D-1-ribitil) - isoaloxazina (riboflavina) C₁₇H₂₀N₄O₆.

Ejemplo 1

Dipolímero objetivo con base al ácido metil-
25 acrílico y BISAM se recibe por polimerización dos pasos en ambiente acuoso con los agentes de iniciación de la polimerización.

La polimerización fue realizada de acuerdo al siguiente esquema.

Para recibir 100 ml de solución que contiene 5 por

14
ciento en peso de ácido polimetil-acrílico, 5 ml de ácido metil-acrílico (MAA) fueron usadas y BISAM 0.05 g fue tomada como un monómero de divinilo en una cantidad de 1 sección por 100 secciones de ácido polimetil-acrílico. La solución
5 acuosa de persulfato de amonio (APS) (0.5 g) y una pequeña cantidad de dimetilaminopropionitrilo (DMAPN) fueron adicionadas. La solución recibida se mezcló y se dejó por 45 minutos. Después de esto, el preproducto principalmente sintetizado se tomó del gas y se trituro.

10 El preproducto fue raspado con agua destilada, después, la homogenización se realizó mecánicamente (bajo la lámpara de luz ultravioleta) adicionando gota a gota solución acuosa de riboflavina, de esta manera se realizó el segundo paso de polimerización.

15

Ejemplo 2

Dipolímero objetivo con base en el ácido metil-acrílico y (DATD) se recibió a través de la polimerización dos pasos en ambiente acuoso con los agentes de
20 inicialización de la polimerización.

Para recibir 100 ml de solución que contiene 5 por ciento en peso de ácido acrílico, se usaron 5 ml de ácido acrílico (AA), NN'-dialiltartardiamida (DATD) 0.65 g se toma como un monómero de divinilo en una cantidad de 1 sección
25 por 80 secciones de ácido acrílico. La solución acuosa de persulfato de amonio (APS) (0.5 g) y una pequeña cantidad de dimetilaminopropionitrilo (DMAPN) fueron adicionadas. La solución recibida se mezcló y dejó por 45 minutos a temperatura ambiente. Después de esto el preproducto principalmente sintetizado se tomó de la botella y se

trituro.

El preproducto se raspó con agua destilada, después, la homogenización se realizó mecánicamente (bajo la lámpara de luz ultravioleta) adicionando gota a gota
5 solución acuosa de riboflavina, bajo estas circunstancias, se realizó el segundo paso de polimerización.

Ejemplo 3.

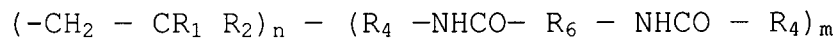
Dipolímero objetivo con base a acrilamida y BISAM se recibió a través de una polimerización dos pasos en
10 ambiente acuoso con los agentes de inicialización de polimerización.

Para recibir 100 ml de solución que contiene 4 por ciento en peso de acrilamida, fueron usados 4 g de acrilamida (AA), BISAM 0.08 g se tomó como un monómero de
15 divinilo en una cantidad de 1 sección por 50 secciones de acrilamida. Se adicionó la solución acuosa de persulfato de amonio (APS) (0.5 g) y una pequeña cantidad de dimetilaminopropionitrilo (DMAPN). La solución obtenida se mezcló y dejó por 45 minutos. Después de eso el preproducto
20 principalmente sintetizado se tomó de la botella y se trituró.

El preproducto se raspó con agua destilada, y después, la homogenización se realizó mecánicamente (bajo la lámpara de luz ultravioleta) adicionando gota a gota
25 solución acuosa de riboflavina, bajo esas circunstancias, se realizó el segundo paso de polimerización.

FORMULA

1. Formula general de un dipolímero lineal heterocadenado soluble en agua:



5 caracterizado porque

R_1 - puede ser un átomo de hidrógeno o alquil- CH_3 ,

R_2 - puede ser $COOH$, $CONH_2$, $(CH_3)_2COOH$ dependiendo de la clase del monómero de vinilo,

10 R_3 - es un átomo de hidrógeno o grupo OH , dependiendo de la clase de monómero de divinilo,

R_4 - puede ser $(CH_2 - CHR_3)$ o $(CH_2 - CHR_3 - CH_2)$,

R_5 - puede ser (CH_2) o $(CH(OH))_2$, dependiendo de la clase del monómero de divinilo.

15 m y n - son interrelaciones entre los monómeros de vinilo y divinilo,

con esto, la correlación de m/n está dentro de 10 a 100,

20 con esto, las secciones de la cadena en la cual están presentes los grupos amida $-CO-NH-$, se conectan con las secciones similares a través de enlaces de H entre los grupos amida y carboxilo.

2. Un dipolímero lineal heterocadenado soluble en agua de conformidad con el tema 1, diferente porque los monómeros de vinilo fueron elegidos del grupo de ácido etilen-carboxílico $CH_2=CH-COOH$ o sus derivados: ácido metil-
25 acrílico $CH_2=C(CH_3)-COOH$,

y acrilamida $(CH_2=CH-CO-NH_2)$

o metilmetacrilato $(CH_2=C(CH_3)-COOCH_3)$

3. Un dipolímero lineal heterocadenado soluble en agua de conformidad con el tema 1, diferente porque los

monómeros de vinilo fueron elegidos del grupo de NN'-
dialiltartardiamida (DATD) - $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{NH} - \text{CO} - \text{CH}(\text{OH})$
- $\text{CH}(\text{OH}) - \text{CO} - \text{NH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$, BISAM ($\text{C}_2\text{H}_3 - \text{CO} - \text{NH} - \text{CH}_2 -$
 $\text{CO} - \text{NH} - \text{C}_2\text{H}_3$).

5

10

15

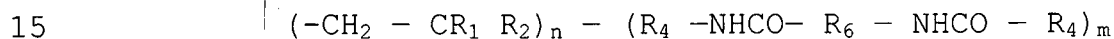
20

25

COMPENDIODIPOLÍMERO LINEAL HETEROCADENADO SOLUBLE EN AGUA

5 La invención se refiere a la química de sustancias de alto peso molecular más específicamente a las sustancias sintéticas de alto peso molecular, la cadena de las cuales puede ser una matriz 3D hidrófila que surge debido a los enlaces de H que emergen entre los grupos amida y
 10 carboxílico de las poliamidas y proporciona la posibilidad de mantener el ambiente acuoso.

De acuerdo al trabajo desarrollado, el dipolímero de heterocadena, lineal, soluble en agua tiene la fórmula general:



En donde

R_1 - puede ser un átomo de hidrógeno o alquil- CH_3 ,

R_2 - puede ser $COOH$, $CONH_2$, $(CH_3)-COOH$, dependiendo de la clase del monómero de vinilo,

20 R_3 - es un átomo de hidrógeno o grupo OH , dependiendo de la clase de monómero de divinilo,

R_4 - puede ser $(CH_2 - CHR_3)$ o $(CH_2 - CHR_3 - CH_2)$,

R_5 - puede ser (CH_2) o $(CH(OH))_2$, dependiendo de la clase del monómero de divinilo.

25 m y n - son interrelaciones entre los monómeros de vinilo y divinilo,

con esto, la correlación de m/n está dentro de 10 a 100,

con esto, las secciones de la cadena en la cual están presentes los grupos amida $-CO-NH-$ se conectan con las

secciones similares a través de enlaces de H entre los grupos amida y carboxilo.

Esta sustancia corresponde a un polímero de una nueva estructura con diferentes propiedades físicas y químicas. La sección amida de la molécula es única, de acuerdo a sus propiedades estructurales y de acuerdo a las interacciones intermoleculares peculiares. Debido a la hibridación de los átomos de nitrógeno, carbono e hidrógeno en el grupo amina, esta sección es casi plana. Lo que también es importante es que el hidrógeno, conectado con el átomo de nitrógeno y el átomo de oxígeno en los grupos de carbonos, son estables para crear un fuerte enlace de hidrógeno.

Además en la sustancia mencionada, la red reticulada de polímero no es creada. Por lo tanto, la macromolécula de la sustancia es una matriz 3D hidrófila que surge a causa de los enlaces de H entre los grupos amida y carboxilo de la poliamida, lo que mantiene el ambiente acuoso.

20

25

Copolímero lineal soluble en agua
(dipolímero de heterocadena)

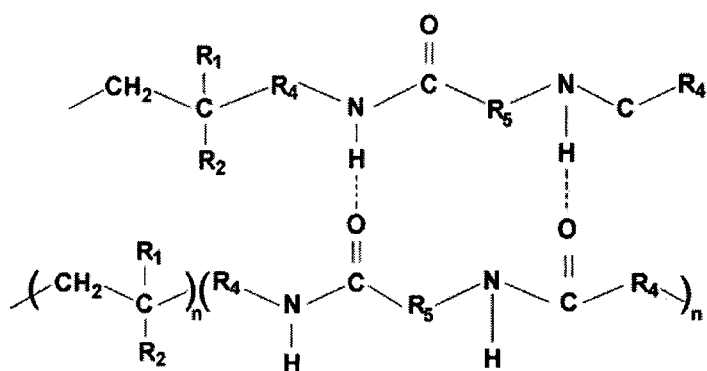


Fig. 1

WATERSOUBLE LINEAR HETEROCHAIN DIPOLYMER

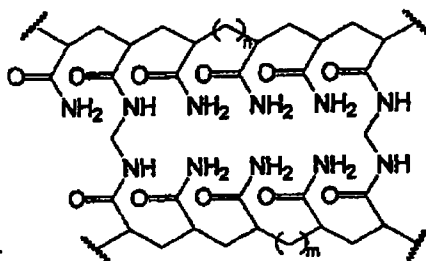
The invention belongs to the chemistry of high molecular substances more specifically to the synthetic high molecular substances, the chain of which can be hydrophilic 3D matrix arising due to H-linkages that emerge between the amide and carboxylic groups of polyamides and provide the possibility to keep the water environment.

In the variety of polymer systems one can distinguish netlike or cross-linked polymers, the chains of which are connected by the covalent connections with the creation of the single space structure – polymer net. The characteristic properties of netlike polymers are the absence of viscous-flow state and little solubility in any solvent. Netlike polymers swelled in the solvent are called gels.

But the unique properties of the polymer group that provide the possibility to keep water environment and unusual sensibility to external conditions (pH, solvent content, temperature) attract the interest of the researchers. The creation of membranes with the controlled penetration, carriers of treatment preparations and their direct transport, new fillers, work at the new types of robots, plant growing in the new nutritional solutions – all these are possible due to the unique properties of such substances.

Quite a lot of substances on the basis of cross-linked polyacrilamide are developed and used nowadays. They are received usually from the following elements: acrylamide and methilen-bis-acrylamide in which the linear chains of polyacrylamide as carbochain homopolymer are connected by methilen-bis-acrylamide by the strong covalent connections, in other words cross-linked by the methilen-bis-acrylamide with the creation of 3D net, centers of which keep water. These are the chemically stable substances with the little solubility and small indexes of swelling under the normal conditions.

Because of the peculiarities of their structure these substances have the steady character (as their 3D net is based on the strong covalent connections).



For example (RU2301814):

As a result one can come to the conclusion that the high cross-linking by the cross-linker of 3D net of homochain polyacrilamide, restrict the swelling and fluidity in the solvent and lead to such a negative property as tixotropy. As a result these substances have the

general properties: swell only during 80-100 hours at high temperatures (for example RU2301814), which points out on the cross-cross-linked polyacrilamide with branched structure.

These properties of polymers as solubility, ability to thick flow, stability, high sensibility to the creation of covalent chemical connections between the macromolecules (the so called cross-linking).

Solubility of polymers and their chemical stability depend on the peculiarities of the structure, presence of branching, cross-linkages, length of macromolecule and other factors.

Cellulose is a known watersoluble cross-linked dipolymer. It has three dimensional structure formed with the help of acrylamide or acrylamide and acrylate linked through the divinyl monomer that is used in the composition and has water and group of salts (see. US 4051086).

Upper boarder line of the swelling of known watersoluble cross-linked dipolymer is restricted by the low values, besides strictly linked and three dimensional structure restricts its fluidity. Copolymer is characterized by the long termed chemical stability, which is undesirable in some practical cases.

Watersoluble cross linked dipolymer which has the three dimensional structure (see. JP6227328) formed on the basis of ammonium acrylate and linking agent is also known.

Upper boarder line of the swelling of known watersoluble cross-linked dipolymer is restricted by the low values, besides strictly linked and three dimensional structure restricts its fluidity. Copolymer is characterized by the long termed chemical stability, which is undesirable in some practical cases.

The aim of the development work is the creation of watersoluble linear heterochain dipolymer on account of low-energetic connections of monomers, that create it, which is hydrophilic 3D matrix that keeps water environment and gives it watersolubility, increases fluidity and reduces its chemical stability.

To fulfill this aim Watersoluble linear heterochain dipolymer has the general formula:



In which

R_1 – can be atom of hydrogen or alkyl CH_3 ,

R_2 – can be COOH , CONH_2 , $(\text{CH}_3)\text{-COOH}$ depending on the kind of vinyl monomer,

R_3 – is atom of hydrogen or OH group, depending on the kind of divinyl monomer,

R_4 – can be $(\text{CH}_2\text{—CHR}_3)$ or $(\text{CH}_2\text{—CHR}_3\text{—CH}_2)$,

R_5 – can be (CH_2) or $(\text{CH}(\text{OH}))_2$, depending on the kind of divinyl monomer.

m and n – interrelationships between the vinyl and divinyl monomers,

herewith the correlation m/n is within 10 to 100,

herewith the sections of the chain in which amide groups —CO—NH— are present, are connected with the similar sections through the H-linkages between the amide and carboxyl groups.

Such a substance belongs to the polymer of new structure, that can be referred to the watersoluble dipolymers, that can be received in a way of copolymerization of vinyl monomers of group of ethylene carboxylic acid $\text{CH}_2=\text{CH-COOH}$ and its derivants (methylacrylic acid (2-methylpropene acid)

$\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-COOH}$, acrylamide ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CO-NH}_2$), methylmethacrylate ($\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-COOCH}_3$, and divinyl monomers that have in their content amide groups (—CO—NH—) NN'-diallyltartardiamide (DATD) $\text{—CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CO}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$, BISAM ($\text{C}_2\text{H}_3\text{—CO—NH—CH}_2\text{—CO—NH—C}_2\text{H}_3$) into the linear dipolymer. After the copolymerization as a consequence of the receiving the amide groups —CO—NH— by the main chain, the homopolymer gets the structure of heteropolymer (polyamide) with the different physical – chemical properties.

Polyamides are the heterochain polymers, in which in the main chain of macromolecule the amide groups —CO—NH— are present. Carbon-chain polymers with the side amide groups —CO—NH_2 , for example polyacrylamide, do not belong to the polyamides.

Amide section of the molecule is unique according to its structure properties and according to the peculiar intermolecular interactions. Due to the hybridization of nitrogen, carbon and hydrogen atoms in the amine group, this section is almost flat. What is also important is that the hydrogen, connected with the nitrogen atom and oxygen atom in carbon groups are able to create the strong hydrogen linkage.

Besides in the mentioned substance the cross-cross-linked net of polymer is not created. Therefore the macromolecule of the substance is hydrophilic 3D matrix which arises on the account of H-linkages between the amide and carboxyl groups of polyamide, which keeps water environment.

H-linkages are approximately 20 times less strong than covalent. Unlike the usual chemical linkages, H-linkage arises not as a result of single-stage synthesis using the radical linking agent but is created under the correspondent artificial circumstances.

The distinctive feature of the H-linkages is comparatively low strength, its energy is almost one order less than the energy of covalent chemical linkage for example.

These exactly linkages provide the big swelling and watersolubility of the mentioned substance.

In some variants of realization of Watersoluble linear Heterochain dipolymer the vinyl monomers are chosen from the group of ethylene carboxylic acid $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ and its derivants (methyl-acrylic acid (2-methylpropene acid) $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$,

and acrylamide ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}_2$)

or methacrylate ($\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COOCH}_3$)

The usage of the mentioned peculiarities in dipolymer additionally increases the swelling of the target substance.

In some variants of realization of Watersoluble linear heterochain dipolymer the vinyl monomers are chosen from the group of NN'-diallyltartardiamide (DATD) — $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CO}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$, BISAM ($\text{C}_2\text{H}_5-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{NH}-\text{C}_2\text{H}_5$).

The usage of the mentioned peculiarities in dipolymer additionally increases the solubility of the target substance.

Watersoluble linear heterochain dipolymer is illustrated by the examples. On the figure 1 the structure of watersoluble linear heterochain dipolymer with the mentioning of the H-linkages between the amide and carboxyl groups is graphically represented in general view.

The substances in the general view are received by two step polymerization in water environment with the initiating agents of polymerization. The following substances can be used as the initiating agents of the first grade of polymerization:

Tetramethylethylenediamine (TEMED) $\text{C}_6\text{H}_{16}\text{N}_2 - (\text{CH}_3)_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{N}(\text{CH}_3)_2$,

Dimethylaminopropionitrile (DAPN) $C_5H_{10}N_2 - (CH_3)_2N - CH_2 - CH_2 - CN$,

Ammonium persulphate (APS) $(NH_4)_2S_2O_8$

6,7-Dimethyl-9-(D-1-ribitol) – isoalloxazine (riboflavin) $C_{17}H_{20}N_4O_6$

Example 1.

Target dipolymer on the basis of methyl-acrylic acid and BISAM was received by two step polymerization in water environment with the initiating agents of polymerization.

Polymerization was performed according to the following scheme.

To receive 100 ml of solution which contains 5 weighable percent of polymethyl-acrylic acid, 5ml of methyl-acrylic acid (MAA) were used, BISAM 0,009g was taken as a divinyl monomer in an amount of 1 section for 100 sections of polymethyl-acrylic acid. Water solution of ammonium persulphate (APS) (0,5g) and small quantity of dimethylaminopropionitrile (DAPN) were added. The received solution was mixed and left for 45 minutes. After that primarily synthesized preproduct was taken out of the glass and comminuted.

The preproduct was scoured with distilled water, after that the homogenization was performed mechanically (under the ultraviolet lamp) adding drop by drop water solution of riboflavin – this way the second step of polymerization was performed.

Example 2.

Target dipolymer on the basis of methyl-acrylic acid and (DATD) was received by two step polymerization in water environment with the initiating agents of polymerization.

To receive 100 ml of solution which contains 5 weighable percent of acrylic acid, 5ml of acrylic acid (AA) were used, NN'-diallyltartardiamide (DATD) 0,65g was taken as a divinyl monomer in an amount of 1 section for 80 sections of acrylic acid. Water solution of ammonium persulphate (APS) (0,5g) and small quantity of dimethylaminopropionitrile (DAPN) were added. The received solution was mixed and left for 45 minutes at room temperature. After that primarily synthesized preproduct was taken out of the bottle and comminuted.

The preproduct was scoured with distilled water, after that the homogenization was performed mechanically (under the ultraviolet lamp) adding drop by drop water solution of riboflavin – under these circumstances the second step of polymerization was performed.

Example 3.

Target dipolymer on the basis of acrylamide and BISAM was received by two step polymerization in water environment with the initiating agents of polymerization.

To receive 100 ml of solution which contains 4 weighable percent of acrylamide, 4g of acrylamide (AA) were used, BISAM 0,08g was taken as a divinyl monomer in an amount of 1 section for 50 sections of acrylamide. Water solution of ammonium persulphate (APS) (0,5g) and small quantity of dimethylaminopropionitrile (DMAPN) were added. The received solution was mixed and left for 45 minutes. After that primarily synthesized preproduct was taken out of the bottle and comminuted.

The preproduct was scoured with distilled water, after that the homogenization was performed mechanically (under the ultraviolet lamp) adding drop by drop water solution of riboflavin — under these circumstances the second step of polymerization was performed.

Applicant

(signature)

Zheldak L.D.

FORMULA

1. General formula of watersoluble linear heterochain dipolymer:



where

R_1 – can be atom of hydrogen or alkyl CH_3 ,

R_2 – can be $COOH$, $CONH_2$, $(CH_3)-COOH$ depending on the kind of vinyl monomer,

R_3 – is atom of hydrogen or OH group, depending on the kind of divinyl monomer,

R_4 – can be $(CH_2- CHR_3)$ or $(CH_2- CHR_3- CH_2)$,

R_5 – can be (CH_2) or $(CH(OH))_2$, depending on the kind of divinyl monomer.

m and n – interrelationships between the vinyl and divinyl monomers,

herewith the correlation m/n is within 10 to 100,

herewith the sections of the chain in which amide groups $-CO-NH-$ are present, are connected with the similar sections through the H-linkages between the amide and carboxyl groups.

2. Watersoluble linear heterochain dipolymer according to the issue 1, which is **different** because the vinyl monomers were chosen from the group of ethylene carboxylic acid $CH_2=CH-COOH$ or its derivants (methyl-acrylic acid (2-methylpropane acid) $CH_2=C(CH_3)-COOH$,

and acrylamide $(CH_2=CH-CO-NH_2)$,

or methylmethacrylate $(CH_2=C(CH_3)-COOCH_3)$

3. Watersoluble linear heterochain dipolymer according to the issue 1, which is **different** because the vinyl monomers were chosen from the group of NN'-diallyltartardiamide (DATD) $-CH_2=CH-CH_2-NH-CO-CH(OH)-CH(OH)-CO-NH-CH_2-CH=CH_2$, BISAM $(C_2H_3-CO-NH-CH_2-CO-NH-C_2H_3)$.

Applicant

(signature)

Zheldak L.D.

Watersoluble linear heterochain dipolymer

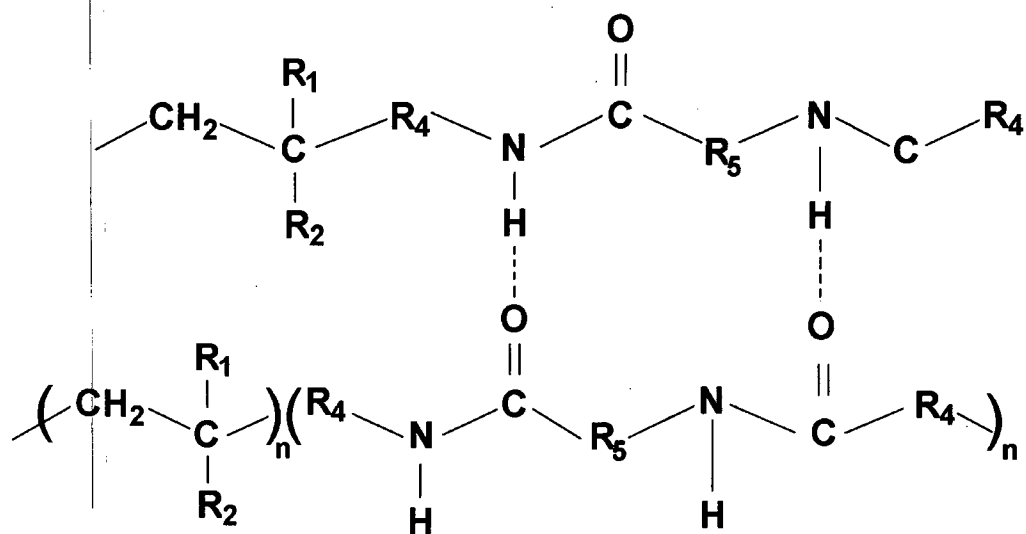


Fig. 1

ABRIDGEMENT

WATERSOLUBLE LINEAR HETEROCHAIN DIPOLYMER

The invention belongs to the chemistry of high molecular substances more specifically to the synthetic high molecular substances, the chain of which can be hydrophilic 3D matrix arising due to H-linkages that emerge between the amide and carboxylic groups of polyamides and provide the possibility to keep the water environment.

According to the development work Watersoluble linear heterochain dipolymer has the general formula:



where

R_1 – can be atom of hydrogen or alkyl CH_3 ,

R_2 – can be COOH , CONH_2 , $(\text{CH}_3)\text{-COOH}$ depending on the kind of vinyl monomer,

R_3 – is atom of hydrogen or OH group, depending on the kind of divinyl monomer,

R_4 – can be $(\text{CH}_2-\text{CHR}_3)$ or $(\text{CH}_2-\text{CHR}_3-\text{CH}_2)$,

R_5 – can be (CH_2) or $(\text{CH}(\text{OH}))_2$, depending on the kind of divinyl monomer.

m and n – interrelationships between the vinyl and divinyl monomers,

herewith the correlation m/n is within 10 to 100,

herewith the sections of the chain in which amide groups $-\text{CO}-\text{NH}-$ are present, are connected with the similar sections through the H-linkages between the amide and carboxyl groups.

Such a substance belongs to polymer of a new structure with different physical – chemical properties. Amide section of the molecule is unique according to its structural properties and according to peculiar intermolecular interactions. Due to the hybridization of nitrogen, carbon and hydrogen atoms in the amine group, this section is almost flat. What is also important is that the hydrogen, connected with the nitrogen atom and oxygen atom in carbon groups are able to create the strong hydrogen linkage.

Besides in the mentioned substance the cross-cross-linked net of polymer is not created. Therefore the macromolecule of the substance is hydrophilic 3D matrix which arises on the account of H-linkages between the amide and carboxyl groups of polyamide, which keeps the water environment.

COPOLÍMERO LINEAL SOLUBLE EN AGUA

Campo de la invención

La invención está relacionada a la química de
5 sustancias de alto peso molecular, más específicamente a las
sustancias sintéticas de alto peso molecular, la cadena de
las cuales puede ser una matriz 3D hidrófila que surge
debido a enlaces de H que emergen entre los grupos amida y
carboxílicos de las poliamidas y proporcionan la posibilidad
10 de mantener el ambiente acuoso.

Antecedentes de la invención

En la variedad de sistemas de polímero, se pueden
distinguir polímeros tipo red o reticulados, las cadenas de
los cuales se conectan por conexiones covalentes con la
15 creación de una estructura de espacio individual, la red de
polímero. Las propiedades características de los polímeros
tipo red son la ausencia de estado de flujo viscoso y poca
solubilidad en cualquier solvente. Los polímeros tipo red,
hinchados en solvente se llaman geles.

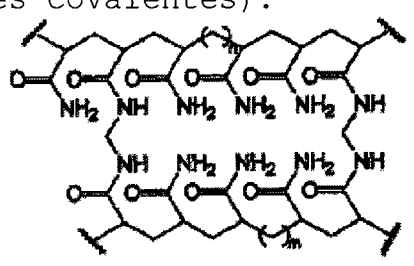
20 Pero las propiedades únicas del grupo polimérico
que proporciona la posibilidad de mantener el ambiente
acuoso y la inusual sensibilidad a condiciones externas (pH,
contenido de solvente, temperatura) atrae el interés de los
investigadores. La creación de membranas por penetración
25 controlada, los portadores de preparaciones de tratamiento y
su transporte directo, los nuevos agentes de relleno, el
trabajo en nuevos tipos de robots, el crecimiento vegetal en
nuevas soluciones nutricionales, todos estos son posibles
debido a las propiedades únicas de estas sustancias.

A pesar de que se han desarrollado y usado hasta

ahora una buena cantidad de sustancias con base a poliacrilamida reticulada. Se reciben usualmente de los siguientes elementos: acrilamida y metilen-bis-acrilamida, en los cuales las cadenas lineales de poliacrilamida así como el homopolímero de la cadena de carbono se conectan con metilen-bis-acrilamida por fuertes conexiones covalentes, en otras palabras reticulados por metilen-bis-acrilamida con la creación de la red 3D, los centros de la cual mantienen agua. Estas son sustancias químicamente estables con poca solubilidad y bajos índices de abultamiento bajo condiciones normales.

Debido a las peculiaridades de su estructura, estas sustancias tienen un carácter estable (puesto que su red 3D se basa en fuertes conexiones covalentes).

15



Por ejemplo (RU2301814):

Como resultado, se puede llegar a la conclusión que la alta reticulación por el reticulador de la red 3D de la poliacrilamida de homocadena restringe el abultamiento y fluidez en el solvente y conduce a una propiedad negativa tal como tixotropía. Como resultado, estas sustancias tienen las siguientes propiedades: se hinchan sólo durante 80-100 horas a altas temperaturas (por ejemplo RU2301814), lo que señala a la poliacrilamida reticulada con estructura ramificada.

25

Estas propiedades de los polímeros son solubilidad, capacidad de fluir espeso, estabilidad y alta sensibilidad a la creación de conexiones químicas covalentes

entre las macromoléculas (la llamada reticulación).

La solubilidad de los polímeros y su estabilidad química depende de las peculiaridades de la estructura, de la presencia de ramificación, de reticulaciones, de la longitud de la macromolécula y de otros factores.

La celulosa es un dipolímero reticulado, soluble en agua, conocido. Tiene una estructura tridimensional, formada con la ayuda de acrilamida o acrilamida y acrilato, enlazados a través del monómero divinilo que se usa en la composición y tiene agua y grupos de sales (ver US 4051086).

La línea superior interior del abultamiento del dipolímero reticulado, soluble en agua, conocido, se restringe por bajos valores, además estrictamente enlazado y la estructura tridimensional restringe su fluidez. El copolímero se caracteriza por estabilidad química a largo plazo, que es indeseable en algunos casos prácticos.

El dipolímero reticulado soluble en agua, que tiene una estructura tridimensional (ver JP 6227328), formada con base de acrilato de amonio y el agente de reticulación, también se conoce.

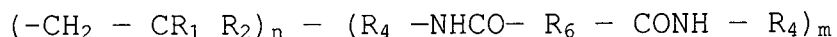
La línea superior interior del abultamiento del dipolímero reticulado soluble en agua conocido se restringe por los bajos valores, además de estrictamente enlazado y la estructura tridimensional restringe su fluidez. El copolímero se caracteriza por la estabilidad química a largo plazo, lo que es indeseable en algunos casos prácticos.

La finalidad del trabajo de desarrollo es la creación de un copolímero lineal soluble en agua (dipolímero de heterocadena) a causa de bajas conexiones energéticas de monómeros que lo crean, que es una matriz 3D hidrófila que

mantiene el ambiente acuoso y le da solubilidad en agua, lo que incrementa la fluidez y reduce su estabilidad química.

Descripción de la Invención

Para cumplir con esta finalidad, el copolímero
5 lineal soluble en agua (dipolímero de heterocadena) tiene la fórmula general:



En donde

R_1 - puede ser un átomo de hidrógeno o alquil- CH_3 ,
10 R_2 - puede ser $COOH$, $CONH_2$, $-COOCH_3$, dependiendo de la clase del monómero de vinilo,

R_3 - es un átomo de hidrógeno o grupo OH , dependiendo de la clase de monómero de divinilo,

R_4 - puede ser $(CH_2 - CHR_3)$ o $(CH_2 - CHR_3 - CH_2)$,
15 R_5 - puede ser (CH_2) o $(CH(OH))_2$, dependiendo de la clase del monómero de divinilo.

m y n - son interrelaciones entre los monómeros de vinilo y divinilo,

con la presente la correlación de m/n está dentro
20 de 10 a 100,

con la presente, las secciones de la cadena en la cual están presentes los grupos amida $-CO-NH-$ se conectan con las secciones similares a través de enlaces de H entre los grupos amida y carboxilo.

25 Esta sustancia corresponde al polímero de una nueva estructura que se puede referir a los dipolímeros solubles en agua, que se puede obtener por medio de copolimerización de monómeros de vinilo del grupo de ácido etilen-carboxílico $CH_2=CH-COOH$ o derivados (ácido metilacrílico (ácido 2-metilpropeno)).

CH₂=C(CH₃)-COOH, o acrilamida (CH₂=CH-CO-NH₂), o metilmetacrilato (CH₂=C(CH₃)-COOCH₃, y monómeros de divinilo que tienen en su contenido grupos amida (-CO-NH-) NN'-dialiltartardiamida (DATD) - CH₂ = CH - CH₂ - NH -CO -CH(OH) - CH(OH) - CO - NH - CH₂ - CH = CH₂, BISAM (CH₂ = CH -CO-NH-CH₂-CO-NH-CH = CH₂) en el dipolímero lineal. Después de la copolimerización como consecuencia de recibir los grupos amida -CO-NH- por la cadena principal, el homopolímero tiene la estructura del heteropolímero (poliamida) con diferentes propiedades físicas - químicas.

Las poliamidas son polímeros de heterocadena, en la cadena principal de la macromolécula de lo cual están presentes los grupos amida -CO-NH-. Los polímeros de cadena de carbono con los grupos amida secundarios -CO-NH₂, por ejemplo, poliacrilamida, no corresponden a las poliamidas.

La sección de amida de la molécula es única, de acuerdo a sus propiedades de estructura y de acuerdo a las interacciones peculiares intermoleculares. Debido a la hibridación de los átomos de nitrógeno, carbono e hidrógeno en el grupo amina, esta sección es casi plana. Lo que también es importante es que el hidrógeno, conectado con el átomo de nitrógeno y el átomo de oxígeno en los grupos de carbono, son todos estables para crear el fuerte enlace de hidrógeno.

Además de la sustancia mencionada, la red reticulada de polímero no es posible de crear. Por lo tanto, la macromolécula de la sustancia es una matriz 3D hidrófila, que surge a causa de los enlaces de H entre los grupos amida y carboxilo de la poliamida, lo que mantiene el ambiente acuoso.

Los enlaces de H son aproximadamente 20 veces menos fuertes que los enlaces covalentes. Diferente de los enlaces químicos usuales, los enlaces de H surgen no como resultado de la síntesis de etapa individual usando el
5 agente reticulador de radicales, sino que se crean bajo las correspondientes circunstancias artificiales.

La característica distintiva de los enlaces de H es comparativamente de baja resistencia, su energía es casi un orden menos que la energía del enlace químico covalente,
10 a manera de ejemplo.

Estos enlaces exactos proporcionan el gran abultamiento y solubilidad en agua de la sustancia mencionada.

En algunas variaciones de la realización del
15 copolímero lineal soluble en agua (dipolímero de heterocadena), los monómeros de vinilo se eligen del grupo de ácido etileno-carboxílico $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ y sus derivados: ácido metil-acrílico $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$,

o acrilamida ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}_2$)
20 o metilmetacrilato ($\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COOCH}_3$)

El uso de las peculiaridades mencionadas en el dipolímero incrementa adicionalmente el abultamiento de la sustancia objetivo.

En algunas variantes de realización del copolímero
25 lineal soluble en agua (dipolímero de heterocadena), los monómeros de vinilo se eligen del grupo de NN'-dialiltartardiamida (DATD) - $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{NH} - \text{CO} - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CO} - \text{NH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$, BISAM ($\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CO} - \text{NH} - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{NH} - \text{CH} = \text{CH}_2$).

El uso de las peculiaridades mencionadas en el

dipolímero incrementa adicionalmente la solubilidad de la sustancia objetivo.

El copolímero lineal soluble en agua (dipolímero de heterocadena) se ilustra por los ejemplos. En la Figura 1, la estructura del copolímero lineal soluble en agua (dipolímero de heterocadena) con la mención de los enlaces de H entre los grupos amida y carboxilo se representan gráficamente en la vista general.

Las sustancias en la vista general se reciben por una polimerización de dos pasos en el ambiente acuoso con los agentes de iniciación de la polimerización. Se pueden usar las siguientes sustancias como los agentes de iniciación del primer grado de polimerización:

Tetrametiletilendiamina (TEMED) $C_6H_{16}N_2 - (CH_3)_2N - CH_2 - CH_2 - N(CH_3)_2$,

Dimetilaminopropionitrilo (DAPN) $C_5H_{10}N_2 - (CH_3)_2N - CH_2 - CH_2 - CN$,

Persulfato de amonio (APS) $(NH_4)_2S_2O_8$.

6,7-Dimetil-9-(D-1-ribitil) - isoaloxazina (riboflavina) $C_{17}H_{20}N_4O_6$.

Ejemplo 1

El dipolímero objetivo con base al ácido metil-acrílico y BISAM se recibe a través de una polimerización de dos pasos en ambiente acuoso con los agentes de iniciación de la polimerización.

La polimerización se realiza de acuerdo al siguiente esquema.

Para obtener 100 ml de solución, que contiene 5 por ciento en peso de ácido polimetil-acrílico, 5 ml de ácido metil-acrílico (MAA) se usan y BISAM 0.05 g se toma

como un monómero de divinilo en una cantidad de aproximadamente 1 sección por 100 secciones de ácido polimetil-acrílico. La solución acuosa de persulfato de amonio (APS) (0.5 g) y una pequeña cantidad de dimetilaminopropionitrilo (DMAPN) se adicionan. La solución obtenida se mezcla y se deja descansar durante 45 minutos. Después de esto, el preproducto principalmente sintetizado se toma del gas y se tritura.

El preproducto se raspa con agua destilada, y luego, la homogenización se realiza mecánicamente (bajo la lámpara de luz ultravioleta) al adicionar gota a gota solución acuosa de riboflavina, de esta manera se realiza el segundo paso de polimerización.

Ejemplo 2

El dipolímero objetivo con base en el ácido metil-acrílico y (DATD) se obtiene a través de la polimerización de dos pasos en ambiente acuoso con los agentes de inicialización de la polimerización.

Para obtener 100 ml de solución, que contiene 5 por ciento en peso de ácido acrílico, se usaron 4.8 ml de ácido acrílico (AA), NN'-dialiltartardiamida (DATD) 0.065 g se toma como un monómero de divinilo en una cantidad de aproximadamente 1 sección por 77 secciones de ácido acrílico. La solución acuosa de persulfato de amonio (APS) (0.5 g) y una pequeña cantidad de dimetilaminopropionitrilo (DMAPN) se adicionan. La solución recibida se mezcla y deja descansar durante 45 minutos a temperatura ambiente. Después de esto, el preproducto principalmente sintetizado se toma de la botella y se tritura.

El preproducto se raspa con agua destilada, y

luego, la homogenización se realiza mecánicamente (bajo la lámpara de luz ultravioleta) al adicionar gota a gota solución acuosa de riboflavina, bajo estas circunstancias, se realiza el segundo paso de polimerización.

5 Ejemplo 3.

El dipolímero objetivo con base a acrilamida y BISAM se obtiene a través de una polimerización de dos pasos en ambiente acuoso con los agentes de inicialización de polimerización.

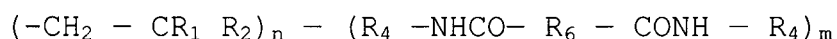
10 Para obtener 100 ml de solución, que contiene 4 por ciento en peso de acrilamida, se usan 4 g de acrilamida (AA), BISAM 0.08 g se toma como un monómero de divinilo en una cantidad de 1 sección por aproximadamente 50 secciones de acrilamida. Se adiciona la solución acuosa de persulfato de amonio (APS) (0.5 g) y una pequeña cantidad de
15 dimetilaminopropionitrilo (DMAPN). La solución obtenida se mezcla y deja descansar durante 45 minutos. Después de eso, el preproducto principalmente sintetizado se toma de la botella y se tritura.

20 El preproducto se raspa con agua destilada, y luego, la homogenización se realiza mecánicamente (bajo la lámpara de luz ultravioleta) al adicionar gota a gota solución acuosa de riboflavina, bajo esas circunstancias, se realiza el segundo paso de polimerización.

25

REIVINDICACIONES

1. Un copolímero lineal soluble en agua:



caracterizado porque

5 R_1 - puede ser un átomo de hidrógeno o alquil- CH_3 ,
 R_2 - puede ser $COOH$, $CONH_2$, $-COOCH_3$, dependiendo de
la clase del monómero de vinilo,

R_3 - es un átomo de hidrógeno o grupo OH ,
dependiendo de la clase de monómero de divinilo,

10 R_4 - puede ser $(CH_2 - CHR_3)$ o $(CH_2 - CHR_3 - CH_2)$,
 R_5 - puede ser (CH_2) o $(CH(OH))_2$, dependiendo de la
clase del monómero de divinilo.

m y n - son interrelaciones entre los monómeros de
vinilo y divinilo,

15 con esto, la correlación de m/n está dentro de 10
a 100,

con esto, las secciones de la cadena en la cual
están presentes los grupos amida $-CO-NH-$, se conectan con
las secciones similares a través de enlaces de H entre los
20 grupos amida y carboxilo.

2. Un copolímero lineal soluble en agua de
conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque es
diferente en que los monómeros de vinilo se eligen del grupo
de ácido etilen-carboxílico $CH_2=CH-COOH$ o sus derivados:

25 ácido metil-acrílico $CH_2=C(CH_3)-COOH$,

o acrilamida $(CH_2=CH-CO-NH_2)$

o metilmetacrilato $(CH_2=C(CH_3)-COOCH_3)$

3. Un copolímero lineal soluble en agua de
conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque es
diferente en que los monómeros de divinilo se eligen del

grupo de NN'-dialiltartardiamida (DATD) - $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{NH}$
 $-\text{CO} - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CO} - \text{NH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$, BISAM ($\text{CH}_2 =$
 $\text{CH} - \text{CO} - \text{NH} - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{NH} - \text{CH} = \text{CH}_2$).

5

10

15

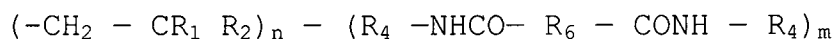
20

25

RESUMEN DE LA INVENCION

La invención se refiere a la química de sustancias de alto peso molecular, más específicamente a las sustancias sintéticas de alto peso molecular, la cadena de las cuales
5 puede ser una matriz 3D hidrófila que surge debido a los enlaces de H que emergen entre los grupos amida y carboxílico de las poliamidas y proporciona la posibilidad de mantener el ambiente acuoso.

De acuerdo a la investigación llevada a cabo, el
10 dipolímero de heterocadena, lineal, soluble en agua tiene la fórmula general:



En donde

R_1 - puede ser un átomo de hidrógeno o alquil- CH_3 ,
15 R_2 - puede ser $COOH$, $CONH_2$, $-COOCH_3$, dependiendo de la clase del monómero de vinilo,

R_3 - es un átomo de hidrógeno o grupo OH , dependiendo de la clase de monómero de divinilo,

R_4 - puede ser $(CH_2 - CHR_3)$ o $(CH_2 - CHR_3 - CH_2)$,
20 R_5 - puede ser (CH_2) o $(CH(OH))_2$, dependiendo de la clase del monómero de divinilo.

m y n - son interrelaciones entre los monómeros de vinilo y divinilo,

con esto, la correlación de m/n está dentro de 10
25 a 100,

con esto, las secciones de la cadena en la cual están presentes los grupos amida $-CO-NH-$ se conectan con las secciones similares a través de enlaces de H entre los grupos amida y carboxilo.

Esta sustancia corresponde a polímeros de una

nueva estructura con diferentes propiedades físicas y químicas. La sección de amida de la molécula es única, de acuerdo a sus propiedades estructurales y de acuerdo a las interacciones intermoleculares peculiares. Debido a la hibridación de los átomos de nitrógeno, carbono e hidrógeno en el grupo amina, esta sección es casi plana. Lo que también es importante es que el hidrógeno, conectado con el átomo de nitrógeno y el átomo de oxígeno en los grupos de carbonos, son todos estables para crear un fuerte enlace de hidrógeno.

Además en la sustancia mencionada, la red reticulada de polímero no es posible de crear. Por lo tanto, la macromolécula de la sustancia es una matriz 3D hidrófila que surge a causa de los enlaces de H entre los grupos amida y carboxilo de la poliamida, lo que mantiene el ambiente acuoso.

Copolímero lineal soluble en agua
(dipolímero de heterocadena)

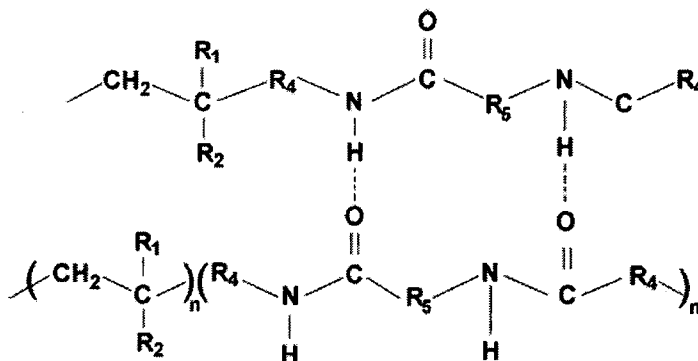


Fig. 1

14

5

10

15

20

25

WATERSOLUBLE LINEAR COPOLYMER

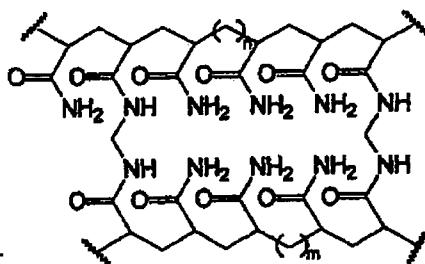
The invention belongs to the chemistry of high molecular substances, more specifically to the synthetic high molecular substances, the chain of which can be hydrophilic 3D matrix arising due to H-linkages that emerge between the amide and carboxylic groups of polyamides and provide the possibility to keep the water environment.

In the variety of polymer systems one can distinguish netlike or cross-linked polymers, the chains of which are connected by covalent connections with the creation of single space structure – polymer net. The characteristic properties of netlike polymers are the absence of viscous-flow state and little solubility in any solvent. Netlike polymers swollen in solvent are called gels.

But the unique properties of the polymer group that provide the possibility to keep water environment and unusual sensibility to external conditions (pH, solvent content, temperature) attract the interest of the researchers. The creation of membranes by controlled penetration, carriers of treatment preparations and their direct transport, new fillers, work at new types of robots, plant growing in new nutritional solutions – all these are possible due to the unique properties of such substances.

Quite a lot of substances on the basis of cross-linked polyacrilamide are developed and used nowadays. They are received usually from the following elements: acrylamide and methilen-bis-acrylamide, in which the linear chains of polyacrylamide as carbochain homopolymer are connected with methilen-bis-acrylamide by strong covalent connections, in other words cross-linked by methilen-bis-acrylamide with the creation of 3D net, centers of which keep water. These are chemically stable substances with little solubility and small indexes of swelling under normal conditions.

Because of the peculiarities of their structure these substances have the steady character (as their 3D net is based on strong covalent connections).



For example (RU2301814):

As a result, one can come to the conclusion that, the high cross-linking by the cross-linker of 3D net of homochain polyacrylamide restricts the swelling and fluidity in the solvent and leads to such a negative property as tixotropy. As a result, these substances have the following properties: they swell only during 80-100 hours at high temperatures (for example RU2301814), which points out on the cross-cross-linked polyacrylamide with branched structure.

These properties of polymers are solubility, ability to thick flow, stability and high sensibility to the creation of covalent chemical connections between the macromolecules (the so called cross-linking).

Solubility of polymers and their chemical stability depend on the peculiarities of the structure, presence of branching, cross-linkages, length of macromolecule and other factors.

Cellulose is a known watersoluble cross-linked dipolymer. It has three-dimensional structure, formed with the help of acrylamide or acrylamide and acrylate, linked through the divinyl monomer that is used in the composition and has water and group of salts (see. US 4051086).

The upper boarder line of the swelling of known watersoluble cross-linked dipolymer is restricted by low values, besides strictly linked, and the three-dimensional structure restricts its fluidity. The copolymer is characterized by long-termed chemical stability, which is undesirable in some practical cases.

Watersoluble cross-linked dipolymer, which has a three-dimensional structure (see. JP6227328), formed on the basis of ammonium acrylate and linking agent, is also known.

Upper boarder line of the swelling of known watersoluble cross-linked dipolymer is restricted by the low values, besides strictly linked and three dimensional structure restricts its fluidity. Copolymer is characterized by the long termed chemical stability, which is undesirable in some practical cases.

The aim of the development work is the creation of watersoluble linear copolymer (heterochain dipolymer) on account of low-energetic connections of monomers that create it, which is a hydrophilic 3D matrix that keeps water environment and gives it watersolubility, increases fluidity and reduces its chemical stability.

To fulfill this aim, the watersoluble linear copolymer (heterochain dipolymer) has the general formula:



In which

R_1 – can be atom of hydrogen or alkyl CH_3 ,

R_2 – can be COOH , CONH_2 , $-\text{COOCH}_3$ depending on the kind of vinyl monomer,

R_3 – is atom of hydrogen or OH group, depending on the kind of divinyl monomer,

R_4 – can be $(\text{CH}_2-\text{CHR}_3)$ or $(\text{CH}_2-\text{CHR}_3-\text{CH}_2)$,

R_5 – can be (CH_2) or $(\text{CH}(\text{OH}))_2$ depending on the kind of divinyl monomer.

m and n – interrelationships between the vinyl and divinyl monomers,

herewith the correlation m/n is within 10 to 100,

herewith the sections of the chain in which amide groups $-\text{CO}-\text{NH}-$ are present, are connected with the similar sections through the H-linkages between the amide and carboxyl groups.

Such a substance belongs to the polymers of new structure that can be referred to the watersoluble dipolymers, which can be obtained in a way of copolymerization of vinyl monomers of group of ethylene carboxylic acid $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ or its derivants (methylacrylic acid (2-methylpropene acid))

$\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-COOH}$, or acrylamide ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CO-NH}_2$), or methylmethacrylate ($\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-COOCH}_3$, and divinyl monomers that have in their content amide groups ($-\text{CO}-\text{NH}-$) NN'-diallyltartardiamide (DATD) $-\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CO}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$, BISAM ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}=\text{CH}_2$) into the linear dipolymer. After the copolymerization as a consequence of the receiving the amide groups $-\text{CO}-\text{NH}-$ by the main chain, the homopolymer gets the structure of heteropolymer (polyamide) with different physical – chemical properties.

Polyamides are heterochain polymers, in the main chain of macromolecule of which the amide groups $-\text{CO}-\text{NH}-$ are present. Carbon-chain polymers with the side amide groups $-\text{CO}-\text{NH}_2$, for example polyacrylamide, do not belong to the polyamides.

The amide section of the molecule is unique, according to its structure properties and according to the peculiar intermolecular interactions. Due to the hybridization of nitrogen, carbon and hydrogen atoms in the amine group, this section is almost flat. What is also important is that the hydrogen, connected with the nitrogen atom and oxygen atom in carbon groups, are all able to create the strong hydrogen linkage.

Besides in the mentioned substance, the cross-cross-linked net of polymer is not possible to create. Therefore, the macromolecule of the substance is a hydrophilic 3D matrix, which arises on the account of H-linkages between the amide and carboxyl groups of polyamide, which keeps water environment.

H-linkages are approximately 20 times less strong than covalent. Unlike the usual chemical linkages, H-linkage arises not as a result of single-stage synthesis using the radical linking agent, but is created under the correspondent artificial circumstances.

The distinctive feature of the H-linkages is comparatively low strength, its energy is almost one order less than the energy of covalent chemical linkage, for example.

These exact linkages provide the large swelling and watersolubility of the mentioned substance.

In some variants of realization of the watersoluble linear copolymer (heterochain dipolymer), the vinyl monomers are chosen from the group of ethylene carboxylic acid $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ and its derivants: methyl-acrylic acid $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$,

or acrylamide ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}_2$)

or methymethacrylate ($\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COOCH}_3$)

The usage of the mentioned peculiarities in dipolymer additionally increases the swelling of the target substance.

In some variants of realization of the watersoluble linear copolymer (heterochain dipolymer), the vinyl monomers are chosen from the group of NN'-diallyltartardiamide (DATD) — $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CO}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$, BISAM ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}=\text{CH}_2$).

The usage of the mentioned peculiarities in dipolymer additionally increases the solubility of the target substance.

The watersoluble linear copolymer (heterochain dipolymer) is illustrated by the examples. In Figure 1, the structure of the watersoluble linear copolymer (heterochain dipolymer) with the mentioning of the H-linkages between the amide and carboxyl groups is graphically represented in general view.

The substances in the general view are received by a two-step polymerization in water environment with the initiating agents of polymerization. The following substances can be used as the initiating agents of the first grade of polymerization:

Tetramethylethylenediamine (TEMED) $\text{C}_6\text{H}_{16}\text{N}_2 - (\text{CH}_3)_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{N}(\text{CH}_3)_2$,

Dimethylaminopropionitrile (DMAPN) $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{N}_2 - (\text{CH}_3)_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CN}$,

Ammonium persulphate (APS) $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$

6,7-Dimethyl-9-(D-1-ribitol) – isoalloxazine (riboflavin) $\text{C}_{17}\text{H}_{20}\text{N}_4\text{O}_6$

Example 1.

The target dipolymer on the basis of methyl-acrylic acid and BISAM is received through a two-step polymerization in water environment with the initiating agents of polymerization.

Polymerization is performed according to the following scheme.

To obtain 100 ml of solution, which contains 5 weighable percent of polymethyl-acrylic acid, 5ml of methyl-acrylic acid (MAA) are used and BISAM 0,05 g is taken as a divinyl monomer in an amount of approximately 1 section for 100 sections of polymethyl-acrylic acid. Water solution of ammonium persulphate (APS) (0,5g) and small quantity of dimethylaminopropionitrile (DMAPN) are added. The obtained solution is mixed and left to rest for 45 minutes. After that, primarily synthesized preproduct is taken out of the glass and comminuted.

The preproduct is scoured with distilled water, and, then, the homogenization is performed mechanically (under the ultraviolet lamp) by adding drop by drop water solution of riboflavin – this way the second step of polymerization is performed.

Example 2.

The target dipolymer on the basis of methyl-acrylic acid and (DATD) is obtained through a two-step polymerization in water environment with the initiating agents of polymerization.

To obtain 100 ml of solution, which contains 5 weighable percent of acrylic acid, 4,8 ml of acrylic acid (AA) were used, NN'-diallyltartardiamide (DATD) 0,065 g is taken as a divinyl monomer in an amount of approximately 1 section for 77 sections of acrylic acid. Water solution of ammonium persulphate (APS) (0,5g) and small quantity of dimethylaminopropionitrile (DMAPN) are added. The received solution is mixed and left to rest for 45 minutes at room temperature. After that, primarily synthesized preproduct is taken out of the bottle and comminuted.

The preproduct is scoured with distilled water, and, then, the homogenization is performed mechanically (under the ultraviolet lamp) by adding drop by drop water solution of riboflavin – under these circumstances the second step of polymerization is performed.

Example 3.

The target dipolymer on the basis of acrylamide and BISAM is obtained through a two-step polymerization in water environment with the initiating agents of polymerization.

To obtain 100 ml of solution, which contains 4 weighable percent of acrylamide, 4g of acrylamide (AA) are used, BISAM 0,08g is taken as a divinyl monomer in an amount of 1 section for approximately 50 sections of acrylamide. Water solution of ammonium persulphate (APS) (0,5g) and small quantity of dimethylaminopropionitrile (DMAPN) are added. The obtained solution is mixed and left to rest for 45 minutes. After that, primarily synthesized preproduct is taken out of the bottle and comminuted.

The preproduct is scoured with distilled water, and, then, the homogenization is performed mechanically (under the ultraviolet lamp) by adding drop by drop water solution of riboflavin, – under these circumstances the second step of polymerization is performed.

Applicant

(signature)

Zheldak L.D.

CLAIMS

1. A watersoluble linear copolymer:



where

R_1 – can be atom of hydrogen or alkyl CH_3 ,

R_2 – can be COOH , CONH_2 , $-\text{COOCH}_3$ depending on the kind of vinyl monomer,

R_3 – is atom of hydrogen or OH group, depending on the kind of divinyl monomer,

R_4 – can be $(\text{CH}_2-\text{CHR}_3)$ or $(\text{CH}_2-\text{CHR}_3-\text{CH}_2)$,

R_5 – can be (CH_2) or $(\text{CH}(\text{OH}))_2$, depending on the kind of divinyl monomer.

m and n – interrelationships between the vinyl and divinyl monomers,

herewith the correlation m/n is within 10 to 100,

herewith the sections of the chain in which amide groups $-\text{CO}-\text{NH}-$ are present, are connected with the similar sections through the H-linkages between the amide and carboxyl groups.

2. A watersoluble linear copolymer according to Claim 1, which is **different** in that the vinyl monomers are chosen from the group of ethylene carboxylic acid $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ or its derivants: methyl-acrylic acid $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$,

or acrylamide $(\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}_2)$,

or methylmethacrylate $(\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COOCH}_3)$

3. A watersoluble linear copolymer according to Claim 1, which is **different** in that the dyvinyl monomers are chosen from the group of NN'-diallyltartardiamide (DATD) — $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CO}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$, BISAM $(\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}=\text{CH}_2)$.

Applicant

(signature)

Zheldak L.D.

Watersoluble linear copolymer (heterochain dipolymer)

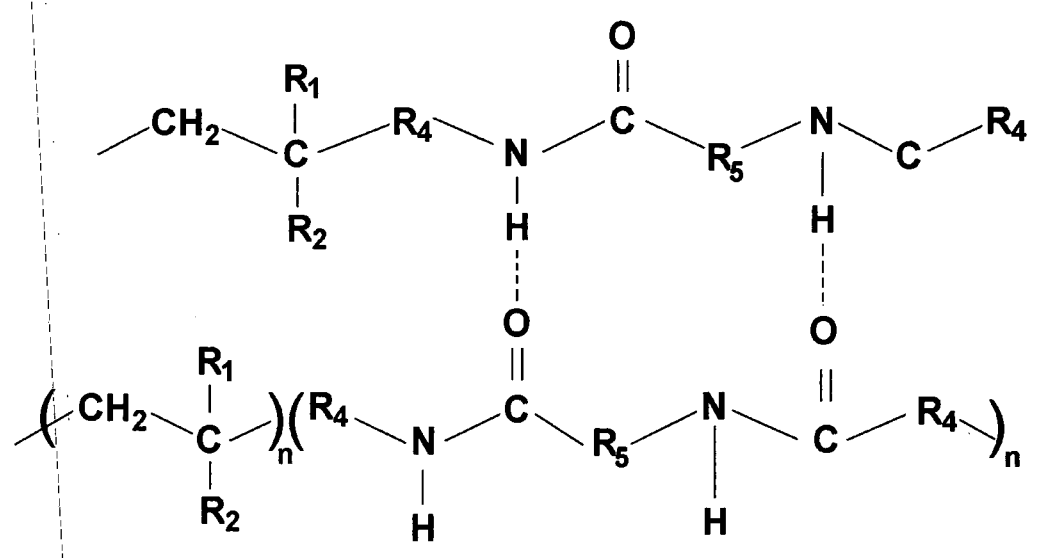


Fig. 1

SUMMARY

WATERSOLUBLE LINEAR COPOLYMER

The invention belongs to the chemistry of high molecular substances, more specifically to the synthetic high molecular substances, the chain of which can be a hydrophilic 3D matrix arising due to H-linkages that emerge between the amide and carboxylic groups of polyamides and provide the possibility to keep the water environment.

According to the research carried out, the watersoluble linear heterochain dipolymer has the general formula:



where

R_1 – can be atom of hydrogen or alkyl CH_3 ,

R_2 – can be COOH , CONH_2 , $-\text{COOCH}_3$ depending on the kind of vinyl monomer,

R_3 – is atom of hydrogen or OH group, depending on the kind of divinyl monomer,

R_4 – can be $(\text{CH}_2-\text{CHR}_3)$ or $(\text{CH}_2-\text{CHR}_3-\text{CH}_2)$,

R_5 – can be (CH_2) or $(\text{CH}(\text{OH}))_2$, depending on the kind of divinyl monomer.

m and n – interrelationships between the vinyl and divinyl monomers,

herewith the correlation m/n is within 10 to 100,

herewith the sections of the chain in which amide groups $-\text{CO}-\text{NH}-$ are present, are connected with the similar sections through the H-linkages between the amide and carboxyl groups.

Such a substance belongs to polymers of a new structure with different physical – chemical properties. The amide section of the molecule is unique, according to its structural properties and according to peculiar intermolecular interactions. Due to the hybridization of nitrogen, carbon and hydrogen atoms in the amine group, this section is almost flat. What is also important is that the hydrogen, connected with the nitrogen atom and oxygen atom in carbon groups, are all able to create a strong hydrogen linkage.

Besides in the mentioned substance, the cross-cross-linked net of polymer is not possible to create. Therefore, the macromolecule of the substance is a hydrophilic 3D matrix, which arises on the account of H-linkages between the amide and carboxyl groups of polyamide, which keeps the water environment.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0066445

Bogotá D.C., Junio 24 de 2014 - 15:48:57

RECIBIDO DE : TRIANA URIBE & MICHELSEN LTDA

NI 830.001.432

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	217580392	24/06/2014	875.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	515.000.00	515.000.00
				\$515.000.00

SON: **QUINIENTOSQUINCE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-136083- -00000-0000

Fecha: 2014-06-24 16:15:56
Tra. 11 PATENTEIYII
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 54 **SS**

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Junio 24 de 2014 - 15:48:58



No. 14-136083-00000-0000

Fecha: 2014-06-24 16:15:56

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Tra. 11 PATENTEIYII

Eve: 378 FASENACIONALI

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 54

55

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☒

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☒	Indicación que se solicita una PCT
☒	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☒	Dibujos de ser estos pertinentes
☒	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☒	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐