

## Особенности патентования синтетических высокомолекулярных соединений

И. Л. Стояченко, Ю. И. Марченко

*ИГОРЬ ЛЕОНИДОВИЧ СТОЯЧЕНКО — кандидат химических наук, патентный поверенный.*

*ЮЛИЯ ИГОРЕВНА МАРЧЕНКО — патентный поверенный.*

*117342 Москва, ул. Профсоюзная, д. 93а, к. 110, тел. (095)743-65-92, (095)336-37-66,  
факс (095)334-17-73, E-mail patstok@aha.ru*

Вещество как объект изобретения имеет свои особенности, которые подробно изложены в действующем Патентном законе РФ (далее — Закон) [1] и в других нормативных документах, в частности, в Правилах составления, подачи и рассмотрения заявки на выдачу патента на изобретение с изменениями и дополнениями (далее — Правила) [2]. Как и в случае любого другого объекта изобретения, важнейшим моментом при составлении заявки на выдачу патента на новое вещество является правильное понимание сущности изобретения, излагаемой в формуле изобретения, которая определяет объем правовой охраны, предоставляемой патентом. Согласно п. 3.2.4.3. Правил сущность изобретения выражается в совокупности существенных признаков, достаточной для достижения обеспечиваемого изобретением технического результата. При этом признаки относятся к существенным, если они влияют на достигаемый технический результат, т.е. находятся в причинно-следственной связи с указанным результатом. С учетом этих положений и руководствуясь соответствующими пунктами Правил заявителя патента и определяют, какие признаки могут служить для характеристики каждого отдельного нового вещества.

Высокомолекулярные соединения в силу хорошо известных специалистам в данной области специфических свойств, отличающих их от низкомолекулярных соединений, занимают особое положение среди прочих веществ. На этот факт обращено внимание и в Правилах: согласно п. 2.1.3. Правил «к веществам как объектам изобретения относятся индивидуальные химические соединения, к которым также условно отнесены высокомолекулярные соединения...». В настоящей статье рассматриваются некоторые особенности патентования синтетических высокомолекулярных соединений.

В п. 3.2.4.3.(4) Правил сформулированы основные признаки, используемые для характеристики высокомолекулярных соединений. Это

«химический состав и структура одного звена макромолекулы, структура макромолекулы в целом (линейная, разветвленная), периодичность звеньев, молекулярная масса, молекулярно-массовое распределение, геометрия и стереометрия макромолекулы, ее концевые и боковые группы». Рассмотрим более подробно эти признаки.

Химический состав и структура мономерного (элементарного) звена является важнейшей характеристикой любого вещества, в том числе высокомолекулярного соединения. Если полимер получают посредством полимеризации или поликонденсации, то химический состав и структура звена определяются составом и структурой исходного мономера. Для таких полимеров при описании их состава и структуры в заявке обычно никаких особых проблем не возникает. Более сложным является случай, когда новый полимер получают путем химической модификации исходного полимера. В данной ситуации следует иметь в виду, что, как правило, не все звенья исходного полимера реагируют с модифицирующим агентом с получением элементарных звеньев иного состава. Всегда остается определенное количество непрореагировавших звеньев, структура и состав которых остаются неизменными. В таких случаях синтезируемый продукт часто можно рассматривать как сополимер, содержащий два (в некоторых случаях и более) вида элементарных звеньев, один из которых совпадает по структуре и составу с соответствующими характеристиками исходного мономера, а другой (или другие) — соответствует продукту реакции исходного мономера с модифицирующим агентом. В заявке на изобретение такие полимеры следует характеризовать по схеме, принятой для сополимеров: структура и химический состав элементарных звеньев каждого типа, соотношение количеств звеньев каждого типа. Как правило, в заявке указывают также иные признаки, применяемые для характеристики сополимеров (например, периодичность звеньев — см. ниже).

Однако сведения о составе и структуре не всегда могут быть получены в полном объеме. В таких случаях высокомолекулярные соединения могут быть описаны с использованием усредненного качественного и количественного состава (химические элементы, составляющие макромолекулу, количественное соотношение атомов этих элементов в полимере), количества функциональных групп на единицу массы полимера и других характеристик, используемых для описания веществ неустановленного состава и структуры.

Для характеристики высокомолекулярных соединений особо важное значение имеет указание на структуру макромолекулы в целом (линейная, разветвленная). Свойства линейных и разветвленных сополимеров заметно различаются, поэтому данный признак структуры рекомендуется включать в описание заявляемого высокомолекулярного соединения. В широком спектре разветвленных полимеров слабо разветвленные (содержащие относительно небольшое число разветвлений на единицу массы) отличаются по свойствам от сильно разветвленных сополимеров, поэтому наряду с указанием на факт разветвленности сополимера в ряде случаев (когда это является существенным признаком, влияющим на достижение технического эффекта изобретения) необходимо привести и количественный признак, выражающий степень разветвленности молекулы полимера. Таким признаком может быть, например, среднее число разветвлений в молекуле полимера на единицу массы. Если определение этого параметра представляется сложной задачей, можно использовать иные связанные с ним признаки, например, средний радиус инерции молекулы полимера.

Отдельным типом разветвленных полимеров являются некоторые виды привитых сополимеров, в которых состав и структура элементарного звена боковых цепей, как правило, отличаются от соответствующих характеристик элементарных звеньев основной цепи. Характеристиками таких сополимеров могут служить средняя длина (молекулярная масса) основной цепи, среднее количество привитых цепей на одну макромолекулу, средняя длина привитой цепи.

Особо следует отметить шитые полимеры. Для таких полимеров указание некоторых признаков не имеет смысла (например, молекулярной массы, так как весь объем полимера по существу представляет собой одну гигантскую макромолекулу), а другие отличительные свойства не могут быть измерены из-за нерастворимости шитых полимеров. Некоторые признаки, которые рекомендуется использовать для характеристики таких полимеров, указаны ниже.

К индивидуальным признакам полимера, определяющим многие его свойства, относится такая характеристика как периодичность звеньев в макромолекуле. Данная характеристика особенно важна в тех случаях, когда патентуемые

высокомолекулярные соединения являются сополимерами. Именно этот признак положен в основу классификации на блоксополимеры, чередующиеся и статистические сополимеры.

Блоксополимеры (макромолекулы содержат чередующиеся блоки мономерных звеньев различных типов) следует характеризовать средним количеством (среднечисловым или среднемассовым или усредненным по иному закону) мономерных звеньев в блоках каждого типа, а также средним количеством блоков каждого типа на одну макромолекулу, так как именно этими факторами определяются свойства сополимера.

В характеристике чередующихся сополимеров (строгое чередование мономерных звеньев каждого типа) в заявке достаточно указать, что сополимер является чередующимся.

Для характеристики статистических сополимеров (мономерные звенья располагаются по случайному закону или близкому к нему — статистическое распределение) можно указать, что заявляемый сополимер является статистическим. Более точную характеристику может дать функция распределения мономерных звеньев каждого типа по длине цепи. Такая функция может быть получена с помощью, например, метода ЯМР. Вместо функции распределения можно указать так называемые «константы сополимеризации».

Одной из важнейших характеристик высокомолекулярного соединения, определяющего в значительной степени его свойства, является молекулярная масса. Так, полимеры с небольшим количеством элементарных звеньев, т.е. имеющие небольшую молекулярную массу, при комнатной температуре представляют собой жидкости, в то время как полимеры со значительным количеством элементарных звеньев — твердые вещества, имеющие определенную стабильную форму. С изменением молекулярной массы значительно меняются и другие свойства полимеров, в связи с чем технический эффект, достигаемый изобретением, наблюдается только в пределах определенного интервала значений молекулярной массы. Поэтому, как правило, в формуле изобретения указывают молекулярную массу полимера или связанную с ней величину, например степень полимеризации.

Существуют полимеры, молекулярную массу которых с высокой степенью точности можно считать постоянной или по крайней мере мало изменяющейся от одной молекулы к другой (например, полимеры, полученные ионной полимеризацией). В заявке на такие полимеры при указании молекулярной массы не требуется приводить дополнительных пояснений. Однако для большинства полимеров, получаемых радикальной полимеризацией или поликонденсацией, значения молекулярной массы не является постоянным для всего набора синтезированных молекул, и в этом случае принято говорить о средней молекулярной массе. Средняя молекулярная масса полимер

обычно и приводится в формуле изобретения, причем, поскольку эта величина может быть получена различными способами усреднения (среднечисловая, среднemasсовая молекулярная масса), в формуле изобретения необходимо указание на соответствующий способ усреднения, например, «полипропилен со среднечисловой молекулярной массой 30000—50000».

Наиболее точной характеристикой, описывающей различие молекулярных масс отдельных молекул полимера, является молекулярно-массовое распределение — функция, показывающая долю в данном полимере тех макромолекул, молекулярная масса которых находится в определенном интервале. Так как не существует однозначного соответствия между средней молекулярной массой и молекулярно-массовым распределением (теоретически могут быть получены полимеры, имеющие различное молекулярно-массовое распределение, но одинаковую, например, среднечисловую молекулярную массу), то молекулярно-массовое распределение целесообразно указывать в формуле изобретения как отдельный признак наряду со средней молекулярной массой. Однако, как свидетельствует практика, заявители обычно не указывают этот признак. Причина состоит в том, что для многих стандартных способов получения полимеров, например, радикальной полимеризацией, имеются стандартные формулы расчета молекулярно-массового распределения, и они хорошо известны специалистам. Кроме того, достигаемый технический эффект может слабо зависеть от молекулярно-массового распределения при заданном значении средней молекулярной массы, и признак, характеризующий молекулярно-массовое распределение, не будет являться существенным. В таких случаях полезно так составить описание способа (примеров) получения полимера, чтобы из него было понятно, что данный способ приводит к получению продукта со «стандартным» молекулярно-массовым распределением; можно сделать на это прямое указание. В заявке также можно дать указание, что технический эффект слабо зависит от молекулярно-массового распределения.

Наряду с этим, новый полимер, получаемый, например, с использованием полифункциональных инициаторов радикальной полимеризации, может иметь «нестандартное» полимодальное молекулярно-массовое распределение. Такие полимеры обладают особыми свойствами, которые как раз и обуславливают тот специфический технический эффект, который достигается при осуществлении изобретения (при использовании полимера со «стандартным» молекулярно-массовым распределением нельзя получить такой же технический эффект). В этом случае молекулярно-массовое распределение является существенным признаком, характеризующим полученный полимер, и оно должно быть включено в формулу изобретения как существенный признак.

Возможны ситуации, когда точное определение молекулярной массы затруднительно, однако может быть измерена другая величина, связанная со средней молекулярной массой, например характеристическая вязкость полимера. В этом случае вместо молекулярной массы в формулу изобретения может быть введено значение характеристической вязкости полимера. В формуле изобретения могут быть указаны и иные свойства, связанные с молекулярной массой и характеризующие полученный полимер.

Как уже упоминалось, указание молекулярной массы не имеет смысла, если полимер является разветвленным и сшитым. В этом случае в заявке вместо приведения значения молекулярной массы достаточно указания на то, что новый полимерный продукт является сшитым.

Многие свойства высокомолекулярных соединений связаны с такой их характеристикой как геометрия и стереометрия макромолекулы. В частности, оптические и механические свойства молекул полимеров в значительной степени могут зависеть от того, является ли полимер стереорегулярным или нет. При решении вопроса о том, необходимо ли использовать для характеристики заявляемого полимера признаки, описывающие геометрию и стереометрию макромолекул, следует выяснить, являются ли эти признаки существенными, т.е. влияют ли они на достигаемый технический результат. Как правило, стереорегулярные полимеры заметно отличаются по свойствам от имеющих тот же состав не стереорегулярных полимеров, поэтому, если получен новый стереорегулярный полимер, этот факт, как правило, указывают в формуле и описании изобретения.

Свойства высокомолекулярного соединения во многом определяют его концевые и боковые группы. При решении вопроса о том, следует ли включать в заявку эти признаки, опять-таки необходимо исходить из того, являются ли эти признаки существенными в каждом конкретном случае. Приведем такой пример. Концевые или боковые группы нового полимера обладают высокой реакционной способностью, а задачей, решаемой с помощью изобретения, является получение полимерного промежуточного соединения, обеспечивающего создание защитного или иного назначения покрытия, при этом образование покрытия обусловлено взаимодействием данного полимерного соединения с подложкой за счет его боковых групп. Понятно, что для характеристики этого заявляемого полимера необходимо указать природу и количество боковых групп, например, на единицу массы полимера. Если же результатом изобретения является, например, получение нового светостойкого полимера, при этом природа концевых групп не оказывает влияние на светостойкость, и количество концевых групп мало по сравнению с количеством групп основной цепи, то при характеристике

данного полимера можно не указывать как существенный признак его концевые группы.

Перечень рассмотренных в данной статье признаков, используемых для характеристики высокомолекулярных соединений, не является исчерпывающим. В ряде случаев для характеристики рассматриваемых веществ приводят иные признаки. Например, если для сшитых полимеров нельзя определить количество сшивок на единицу массы полимера, то для характеристики такого полимера полезно указание температуры стеклования. При достаточно большом содержании сшивок температура стеклования повышается с увеличением количества сшивок и, следовательно, может служить для характеристики данного полимера.

Объектом изобретения могут быть высокомолекулярные соединения, состав и структура которых не поддаются идентификации. Такие высокомолекулярные соединения могут быть получены, например, из отходов нефтепереработки или нефтехимического синтеза. По существу такие соединения не представляют собой индивидуальные химические соединения, а являются композициями. В соответствии с п. 3.2.4.3. Правил «для характеристики композиций неустановленного состава могут использоваться их физико-химические, физические и утилитарные показатели и признаки способа получения». Для характеристики высокомолекулярных соединений с неустановленной структурой и/или составом наиболее полезными, на наш взгляд, являются признаки способа их получения, которые приводятся в заявке наряду с элементарным составом и с некоторыми физико-химическими свойствами этих соединений.

Композиции индивидуальных высокомолекулярных соединений с другими индивидуальными соединениями обычно описывают согласно общим правилам, принятым для композиций (см. Правила, п. 3.2.4.3.(5), п. 3.3.5.). При этом соответствующим образом должен быть охарактеризован каждый высокомолекулярный компонент композиции. Композиции высокомолекулярных соединений неустановленного состава и/или структуры описываются так же, как указано выше, на основании п. 3.2.4.3. и п. 3.3.5. Правил.

Наряду с вышеуказанными признаками высокомолекулярные соединения могут быть охарактеризованы также и с использованием признаков, присущих устройству. В частности, это целесообразно, если полимер получают в виде продукта, имеющего устойчивую форму, с неоднородностью некоторых физико-химических свойств в каком-либо одном измерении. Например, может быть получен полимер в виде листа болванки, иного изделия правильной или неправильной формы, при этом средняя молекулярная масса увеличивается или уменьшается с неоднородным градиентом в каком-либо выбранном направлении. Данный объект не является в классическом смысле веществом, так как при достаточной высокой степени его дробления и перемешивания упомянутое свойство исчезает, что, вообще говоря, не должно наблюдаться для вещества. В то же время этот объект нельзя отнести к классическим устройствам, так как ему можно придать любую форму. Наиболее полное описание в этом случае может дать только комбинация признаков устройства и вещества.

Таким образом, для характеристики высокомолекулярного соединения с целью его патентной защиты целесообразно использовать как типичные признаки, перечисленные в нормативных документах, так и иные дополнительные признаки, если они для нового полимера являются существенными. При составлении заявки необходимо учитывать, к какой группе, типу высокомолекулярных соединений относится рассматриваемое вещество.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Патентный закон Российской Федерации от 23 сентября 1992 г. № 3517-1; Ведомости съезда народных депутатов Российской Федерации, 1992 г., № 42, ст. 2319.
2. Правила составления, подачи и рассмотрения заявки на выдачу патента на изобретение (с изменениями и дополнениями), утвержденные приказом Роспатента от 8 июля 1999 г. № 133, зарегистрированные Министром России 29.07.1999 г., № 1853, опубликованным 30.08.1999 г. в Бюллетене нормативных актов федеральных органов исполнительной власти № 34/35 и вступившие в силу 10.09.1999 г.