

**(19) C2 (11) 34489 (13) UA**

(98) Черепов Леонід Володимирович, а/с 119, м. Київ, 04119

(85) null

(74) Черепов Леонід Володимирович, (UA)

(45) [2001-03-15]

(43) null

(24) 2001-03-15

(22) 1994-12-20

(12) null

(21) 96072936

(46) 2001-03-15

(86) 1994-12-20 PCT/EP94/04241

(30) P 4344223.4 1993-12-23 DE P 4407406.9 1994-03-05 DE

(54) ОПТИЧНЕ ВОЛОКНО З КОЛЬОРОВИМ МАРКУВАННЯМ ОПТИЧЕСКОЕ ВОЛОКНО С ЦВЕТНОЙ МАРКИРОВКОЙ OPTICAL FIBER WITH COLOR EFFECT

(56)

(71)

(72) DE Хоффарт Михаель DE Хоффарт Михаель DE Hoffart Michael DE Розенкранц Юрген DE Розенкранц Юрген DE Ros encranz Yurgen DE Бартлінг Франц-Петер DE Бартлинг Франц-Петер DE Bartling Franz-Peter DE Глесснер Бертрам DE Глесснер Бертрам DE Glessner Bertram DE Лиссон Ханс-Юрген DE Лиссон Ханс-Юрген DE Lisson Hans-Yurgen

(73) DE КАБЕЛЬ РЕЙДТ АКЦИЕНГЕЗЕЛЬШАФТ DE КАБЕЛЬ РЕЙДТ АКЦИЕНГЕЗЕЛЬШАФТ DE CABEL REIDT AKTSIENGEZEL SCHAFT

Настоящее изобретение относится к оптическому волокну, имеющему сердцевину, нанесенное на нее покрытие из однослойного или многослойного синтетического материала и цветную маркировку на наружном слое синтетического материала или заделанную в этот слой.

Даний винахід стосується оптичного волокна, що має серцевину, нанесене на неї покриття з одношарового або багатшарового синтетичного матеріалу й кольорове маркування на зовнішньому шарі синтетичного матеріалу або занурену у цей шар.

The invention relates to optical fiber with core, coating applied to it, of single or multi-layer synthetic material, and color marking on the outer layer of synthetic material of immersed to that layer.

Настоящее изобретение относится к оптическому волокну, имеющему сердцевину, нанесенное на нее покрытие из однослойного или многослойного синтетического материала и цветную маркировку на наружном слое синтетического материала или заделанную в этот слой.

Волокна подобного типа достаточно хорошо известны, например, из описания заявок EP-A-0155092 и EP-A-0562259. В частности, в заявке EP-A-0155092, принятой в качестве прототипа, описано оптическое волокно, содержащее сердцевину из кварцевого стекла и нанесенную на него покрытие, состоящее из одного или более слоев синтетического материала. Покрытие по существу являлось защитным. Такое известное оптическое волокно имело также цветную маркировку, нанесенную снаружи на однослойное покрытие или заделанную в это покрытие либо нанесенную на наружный слой многослойного покрытия или заделанную в этот слой. Цветная маркировка обеспечивала изоляцию волокон друг от друга и распознавание при сращивании или подсоединении волокон. Эту маркировку возможно было нанести в виде колец, например, из отверждающихся под действием инфракрасного (ИК) излучения синтетических материалов или в виде цветных штрихов или полос из синтетических материалов, отверждаемых под действием ультрафиолетового (УФ) излучения. Как известно, цветная маркировка волокон необходима для дальнейшей работы с ними, например, при размещении в электрических или оптических кабелях, в предохранительных трубках, выполненных из синтетического материала или из стали, или для изготовления из таких волокон жилы для ленточного кабеля. Однако практикуемое в настоящее время и описанные выше известные оптические волокна с цветной маркировкой, нанесенной, например, в виде маркировочных колец, с помощью (отверждаемых под действием ИК-излучения материалов, далеко не всегда удовлетворяют соответствующим требованиям, в частности, относительно прочности на истирание. Вследствие неоднородности и шероховатости поверхности волокон, вызванных нанесением обычной маркировки в виде колец, могут постоянно возникать проблемы при последующих технологических операциях с этими волокнами и, кроме того, часто не удается избежать возрастания степени затухания сигнала на оптическом тракте передачи при изменениях температуры. Цветная маркировка в виде штрихов или полос также может иметь ряд недостатков, поскольку подобная маркировка требует увеличения технических затрат и часто трудно различима.

При переходе с учетом растущей потребности в оптических трактах передачи к использованию кабелей, например, с большим числом волокон (более 12), однозначная разметка применяемых волокон вызывает ряд трудностей по той простой причине, что на сегодняшний день отсутствуют краски, которые обеспечивали бы достаточно стойкую и контрастную маркировку. Это относится в той же степени и к оптическим волокнам, изготовленным из стекла, например, из кварцевого стекла, также как и к находящим все более широкое применение и используемым для определенных трактов передачи волокнам из синтетических материалов.

Хотя из предшествующего уровня техники известны попытки предохранить цветную маркировку от истирания за счет создания поверх нее защитного покрытия, так как это, например, описано в заявках Франции 2688928 и 2686185 применительно к цветной маркировке на кабелях. Однако заимствовать этот опыт для сохранения цветной маркировки оптического волокна по причине существенных технических различий не представляется возможным.

В основу данного изобретения поставлена задача создать такое оптическое волокно с цветной маркировкой, в котором за счет покрытия маркировки прозрачным или полупрозрачным лаком по всей длине волокна удалось обеспечить четкую однозначную маркировку любого числа волокон и наряду с этим добиться также сохранения такой маркировки, нанесенной в процессе изготовления, независимо от особенностей последующих технологических операций. Одновременно с этим предлагаемая маркировка с нанесенным на ней покрытием не будет оказывать отрицательного воздействия на передаточные свойства волокон при перепадах температуры.

Поставленная задача решается за счет того, что в оптическом волокне, содержащем сердцевину, нанесенное на нее покрытие, состоящее из однослойного или многослойных слоев синтетического материала, и цветную маркировку, нанесенную снаружи на однослойное покрытие из синтетического материала или заделанное в это покрытие либо на наружный слой многослойного покрытия или заделанную в этот слой, согласно изобретению, цветная маркировка покрыта слоем прозрачного либо полупрозрачного цветного лака по всей длине волокна.

Предпочтительно, чтобы толщина слоя цветного лака составляла 1-10 мкм, желательно 3-6 мкм.

В одном случае цветной лак представляет собой УФ-отверждаемый лак. В другом случае в качестве цветного лака применяют ИК-отверждаемый лак.

Желательно прозрачный или полупрозрачный цветной лак выполнить на основе полиимидов, сложных полиэфиров, простых полиэфиров, полисульфона или полиуретана.

Благодаря соответствующему выбору материалов, применяемых для нанесения слоя цветного лака, обеспечиваются его высокие прочностные свойства. Это означает, что повышенные механические нагрузки, часто неизбежные при последующих технологических операциях с волокнами, не оказывают отрицательного воздействия на оптические свойства световода; напротив, можно отметить даже улучшение его передаточных свойств. Кроме того, в результате предложенного выбора материала для создания цветного слоя этот слой можно использовать в качестве дополнительной защиты поверхности волокна против влажности и растворителей, а это означает, что выполненные в соответствии с изобретением волокна, открывают дальнейшие возможности применения оптической передаточной техники. Таким образом, благодаря нанесению прозрачного либо полупрозрачного слоя цветного лака согласно изобретению непосредственно после изготовления волокон, т.е. до проведения последующих технологических операций со световодом, любая цветная маркировка обеспечена защитой от механических повреждений.

Наиболее целесообразно маркировку на оптическое волокно наносить в виде колец. В этом случае будет лучшим для маркировки применять ИК-отверждаемый лак, а для нанесения слоя цветного лака применять УФ-отверждаемый лак. При этом маркировка в виде колец в качестве дополнительной маркировки может быть нанесена на уже окрашенное волокно.

Очень важно для целей данного изобретения правильно выбрать толщину цветного слоя маркировки. Для маркировки в виде колец толщина указанного слоя составляет 0,5-5 мкм, предпочтительно 1-3 мкм.

Маркировка может быть нанесена в виде колец одинакового цвета, расположенных по длине волокна на различных расстояниях друг от друга.

Маркировка может быть нанесена и в виде колец разного цвета.

Маркировку можно наносить в виде колец одинакового либо различного цвета, расположив их по длине волокна на одинаковом расстоянии друг от друга. И, наконец, маркировка колец может быть выполнена из сочетания разных цветов и расположена на различных расстояниях друг от друга по длине волокна.

Также целесообразно цветную маркировку на волокно наносить в виде проходящих в продольном направлении штрихов или полос. При этом указанная маркировка может быть заделана в наружный слой покрытия.

Желательно для производства цветной маркировки использовать ИК-отверждаемый лак. Но можно применять для этого и УФ-отверждаемый лак.

Однако преимущество отдадут использованию лаков, отверждаемых посредством ультрафиолетового излучения, имеющих по сравнению с ИК-лаками более высокую вязкость и по этой причине особенно пригодных для покрытия равномерным, гладким слоем находящегося под ним волокна в оболочке с нанесенной цветной маркировкой.

Предлагаемое в соответствии с изобретением оптическое волокно предпочтительно изготовить из стекла, в частности, из кварцевого стекла.

В отдельных случаях оптическое волокно выполняют из синтетического материала.

Далее изобретение подробно поясняется описанием примеров выполнения с ссылкой на фиг. 1-3 прилагаемых чертежей, на которых:

фиг.1 представляет вид в перспективе одного из вариантов осуществления изобретения;

Фиг.2 - другого варианта осуществления изобретения;

Фиг.3 - и еще одного из вариантов осуществления изобретения.

Представленное на фиг. 1 оптическое волокно 1, состоящее из сердцевины, например, в виде кварцевого стекла, имеет покрытие 2 из однослойного или многослойных слоев синтетического материала, так называемое защитное покрытие, предназначенное для предохранения волокна 1. Непосредственно на это защитное покрытие 2 нанесена цветная маркировка в виде размещенных на определенном расстоянии друг от друга цветных колец 3, выполненных из ИК- либо УФ-отверждаемого лака. Толщина цветных колец в представленном примере выполнения составляет 3-4 мкм. На эту же величину цветные кольца 3 выступают над поверхностью покрытия 2 и, таким образом, при проведении последующих технологических операций с волокном необходимо учитывать возможность механического истирания цветных колец маркировки. Для надежного предотвращения такого истирания согласно изобретению предусмотрен прозрачный либо полупрозрачный слой 4 цветного лака, покрывающий снабженное цветной маркировкой волокно по всей его длине (фактически слой 4 может быть назван покровным). Материалом для этого покровного слоя 4 цветного лака служит, например, УФ-отверждаемый лак на основе полиимидов или полиуретана, который помимо того, что является покрытием для цветных колец 3, заполняет участок 5 между каждыми двумя соседними кольцами соответственно. При заданной толщине цветных колец, равной 3 мкм, толщина слоя 4 составляет, например, 5 мкм, так что все цветные кольца 3 покрыты, а участки 5 между каждой соседней парой колец 3 заполнены материалом, из которого выполнен слой 4. Таким путем обеспечивается защита цветной маркировки по всей длине волокна.

В описанном примере выполнения цветные кольца 3 расположены на одинаковом расстоянии друг от друга; это расстояние может, разумеется, варьироваться. Точно так же маркировку в виде цветных колец 3 можно наносить на уже окрашенное волокно.

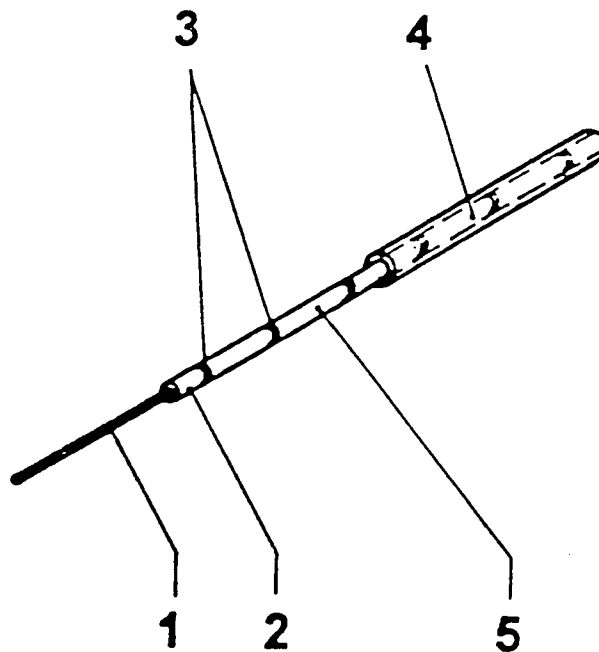
Другие сочетания цветов и, тем самым, другие возможности идентификации волокон получают в том случае, когда согласно изобретению покровный слой 4 выполняют в цвете либо окрашивают, например, когда его выполняют из фарблака. Так, в частности, одинарные либо сдвоенные цветные кольца 3 черного или синего цвета из ИК-отверждаемого лака могут покрываться слоем 4 цветного лака, окрашенным в желтый, красный, синий или зеленый цвет и выполненным предпочтительно из УФ-отверждаемого лака, имеющего более высокую вязкость. Цветные одинарные либо сдвоенные кольца 3 маркировки легко распознавать, поскольку покровный слой 4 цветного лака в соответствии с изобретением выполнен, по меньшей мере, полупрозрачным. Выбор контрастных цветовых сочетаний облегчает идентификацию маркированных волокон.

На фиг. 2 представлено волокно 1 из стекла или синтетического материала, на которое нанесено покрытие 2, снабженное цветной маркировкой. Эта цветная маркировка представляет собой расположенные в продольном направлении штрихи либо полосы 6 любого цвета, причем маркировку наносят либо, как показано на чертеже, т.е. непосредственно на покрытие 2, либо, в случае, если на покрытие 2 нанесен по всей длине волокна равномерный слой цветной маркировки или если само покрытие окрашено, - то поверх этого равномерного слоя или этого окрашенного покрытия. Как и цветные кольца 3 на фиг. 1, маркировочные штрихи или полосы 6 могут выступать над поверхностью покрытия 2, выполненного, например, из синтетического материала, но, с другой стороны, эти штрихи и полосы могут быть заделаны (интегри-

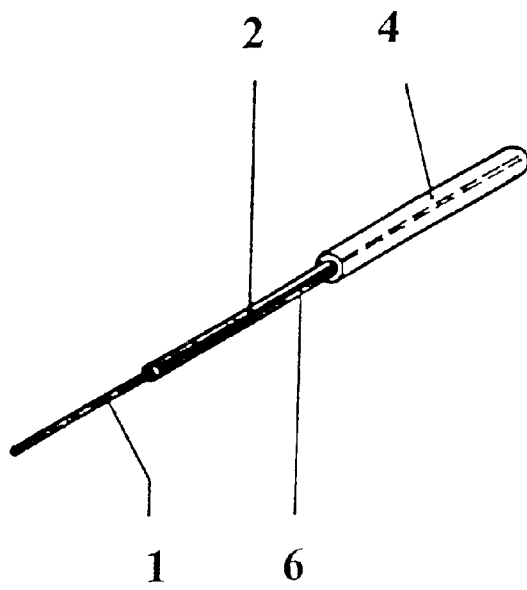
рованы) в покрытие из синтетического материала. Во всех случаях для защиты цветной маркировки и надежной изоляции волокон от контакта друг с другом, включая многожильные кабели из оптических волокон с любой маркировочной конфигурацией, предусмотрено покрытие 4, выполненное, например, из лака на основе сложных или простых полиэфиров. Этот лак может представлять собой опять-таки прозрачный (непигментированный) лак либо, как уже пояснялось со ссылкой на фиг. 1, полупрозрачный фарблак.

На фиг. 3 представлен вариант выполнения изобретения, в котором оптическое волокно 1 имеет сердцевину, выполненную аналогично вышеуказанному из стекла или синтетического материала, на которое нанесено покрытие 2, обозначаемое в случае использования стекловолокна также как защитное покрытие, на которое непосредственно либо на сплошной, покрывающий волокно по всей его длине цветной промежуточный слой, наносят цветную маркировку. В представленном примере выполнения эта маркировка представляет собой размещенные на определенном расстоянии друг от друга штрихи или полосы 6 при необходимости разной длины, но периодически повторяющиеся, имеющие определенную толщину и вследствие этого выступающие над поверхностью покрытия 2. На эти прерывистые полосы или линии, в том числе и при условии их возможного размещения на различном расстоянии друг от друга, наносят слой 4 цветного лака, покрывающий оптическое волокно по всей его длине и тем самым надежно защищающий указанные маркировочные штрихи или полосы 6 от истирания. Для достижения в ходе технологического процесса равномерного покровного слоя лака целесообразно применять, например, УФ-отверждаемый лак, в частности на основе полисульфона либо полиуретана, который полностью заполняет промежутки 5 между двумя соседними штрихами или полосами 6 и который прежде всего обеспечивает стабильность цветной маркировки в нанесенной форме, т.е. ее четкость, в первую очередь на краевых участках.

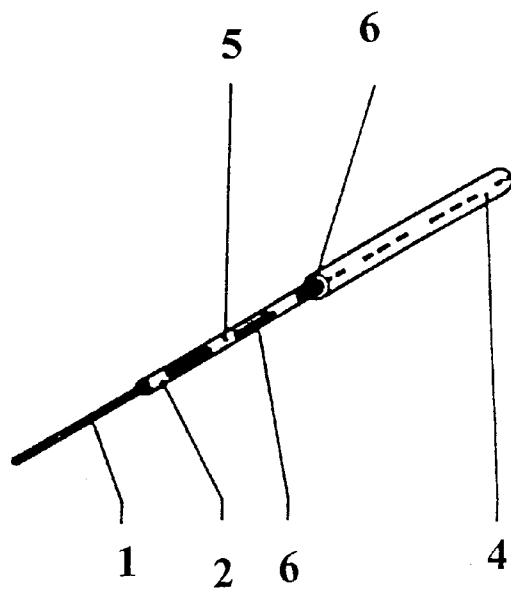
Другую дифференциацию маркированных таким путем волокон обеспечивают в том случае, когда покровный слой 4 цветного лака выполняют из полупрозрачного фарблака, цветовой тон которого резко контрастирует с расположенными под ним цветами или цветовыми сочетаниями.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

---

Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»  
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101  
(03122) 3 – 72 – 89      (03122) 2 – 57 – 03

---