

Strategic Importance of Rapid Identification of Smart Tools and Devices

Dmitrii Shekhovtsov

Abstract

The overall design of laser and optoelectronic systems has many interrelated elements, of which for the full development and optimization of this kind of technology, it makes sense to consider the following aspects and relationships.

Keywords: Smart tools, optoelectronic systems, composite material

В скоростной идентификации заинтересованы значительные массивы техники и технологии, которые в условиях современной инновационной экономики развиваются наиболее интенсивно.

Во-первых, необходимо отметить ускоренное развитие так называемых умных производств, технологий, машин, транспорта, медицины, биологии, промышленности композитных материалов и появление относительно новых направлений, таких как развитие высокоэффективных рабочих мест, развитие методик дистанционного обучения и т.п.

Начало внедрения в ближайшем будущем квантовых компьютеров с их фантастическим быстродействием, а также повсеместное внедрение и полноценное использование элементов искусственного интеллекта и искусственных нейронных сетей существенным образом меняющее границы возможностей инновационных технических решений, требует и соответственной адекватной системы защиты этих решений, начинающейся от системного кодирования одноразовых рабочих инструментов. Кроме того в связи с необходимостью пересмотра структурных форм инновационной экономики в рамках меняющихся условий глобализации, ужесточают и условия для конкуренции и требуют дополнительных защитных (в том числе и кодирующих) технологий, способных быть реализованными в рамках существующих сложившихся структур и процессов без привлечения значительных внешних ресурсов.

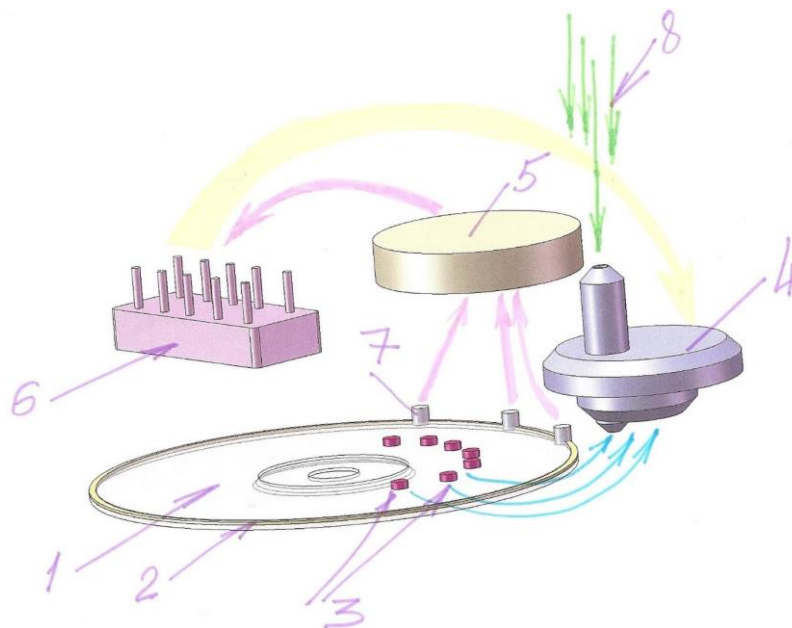


Рисунок 1. Характер взаимодействия компонентов системы идентификации, присущие корпусу модуля лазерного диода

На рисунке 1 показан характер взаимодействия компонентов системы идентификации, присущие корпусу модуля лазерного диода (взаимосвязи показаны стрелками).

Цифрами на рисунке показаны:

1. объект кодирования
2. гальваническое покрытие по наружному диаметру объекта кодирования
3. кодирующие точки по рабочему полю объекта кодирования
4. оптическая головка
5. контрольный и регулирующий процессор
6. драйвер
7. контрольные точки по наружному диаметру объекта кодирования
8. внешний световой поток

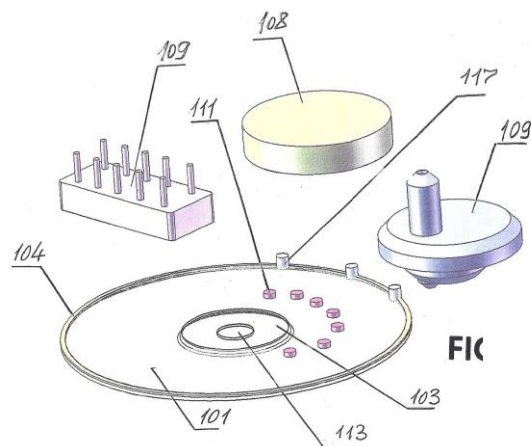


Рисунок 2. Модели компонентов, участвующих в процессе кодирования

На рисунке 2 показаны модели компонентов, участвующих в процессе кодирования. Цифрами на рисунке показаны:

- 101. объект кодирования, например оптический диск – накопитель памяти
- 103. центрирующий диск
- 104. контрольное кольцо
- 108. контрольный и регулирующий процессор
- 109. интегральная оптическая головка
- 111. кодирующие точки
- 113. посадочное отверстие
- 117. кодирующие точки

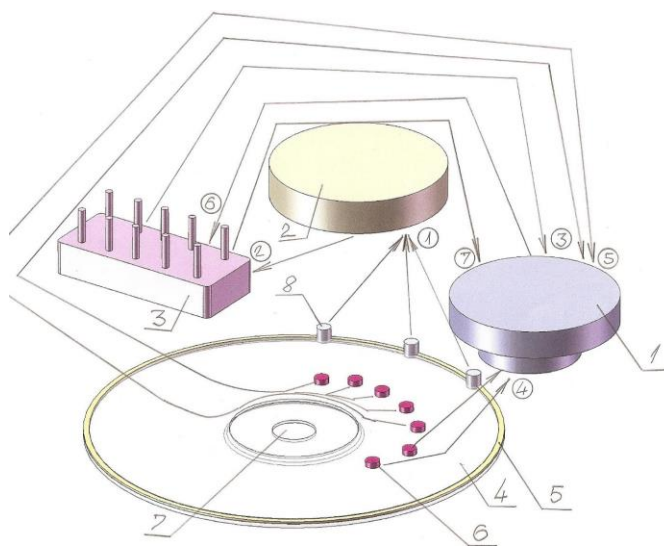


Рисунок 3. Варианты взаимосвязей между компонентами системы кодирования

На рисунке 3 показаны варианты взаимосвязей между компонентами системы кодирования Цифрами на рисунке показаны:

1. блок оперативного управления и контроля в режиме реального времени
2. параллельный блок оперативного аналитического контроля в онлайн формате
3. драйвер
4. носитель информации
5. информационное кольцо
6. кодирующие цилиндры
7. посадочное отверстие
8. кодирующие цилиндры

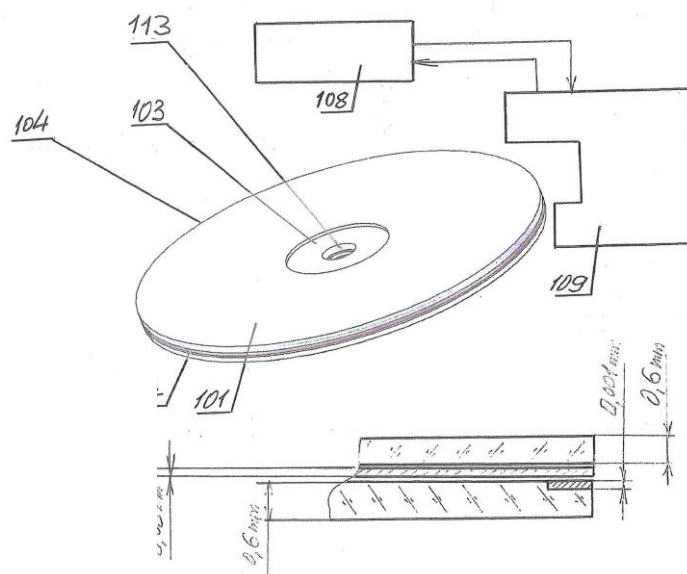


Рисунок 4. Размерные характеристики системы кодирования

На рисунке 4 показаны размерные характеристики системы кодирования. Цифрами на рисунке показаны:

101. многослойный накопитель информации
103. центрирующая расточка
104. кодирующее покрытие
108. система управления и контроля
109. сенсорный модуль
113. посадочное отверстие

Надёжность в современных комбинированных интегративных устройствах в значительной степени зависит от надёжности поддержания стабильной рабочей температуры, исключающей возникновение излишних термических напряжённостей и не требующей дополнительных энергоресурсов. В условиях усложнения структурных схем устройств и систем управления и контроля, особенно при использовании в них элементов искусственного интеллекта и искусственных нейронных сетей, эти вопросы стали ещё острее.

Наиболее простой путь для решения этого вопроса — это использование исключительно эффективных материалов, рассеивающих тепло без привлечения дополнительных энергетических ресурсов. В этой связи автор предлагает рассмотреть вероятность использования в базовых конструкциях систем капсулированные композиционные конструктивные материалы. Что это за материал? Композитный материал, имеющий высокие теплопроводные свойства, имеющий при этом высокие электропроводные свойства, способный в течении очень коротких промежутков времени воспринять и рассеять значительные количества энергии; воспринять и передать значительные количества энергии на расстояние и имеющий при этом максимальную механическую прочность, обладающий максимальной надёжностью при сохранении точных геометрических форм под воздействием высоких концентраций температур, энергии и других видов вредных экстремальных воздействий.

Формулировка нового композитного материала, как продукта:

- композитный материал, имеющий развитую трёхмерную (объёмную) структуру, состоящую из множества одинаковых многоуровневых сферических оболочек, покрывающих сферические ядра; ядра с оболочками (капсулы) скреплены между собой посредством ряда последовательных технологических операций и имеют эквивалентную для всех капсул структуры форму контакта между собой;

- композитный материал имеет свойства сверх теплопроводности и сверхэлектропроводности;

- композитный материал имеет высокую механическую прочность, не склонен к возникновению внутренних механических и температурных напряжений и как следствие этих явлений, - возникновению внутренних деформаций;

- композитный материал способен подвергаться воздействию высоких давлений и способен под воздействием этих давлений по крайней мере для части компонентов входить в режим хладно-текучести, что позволяет калибровать трёхмерную геометрическую форму структуры и обеспечивать с высокой степенью повторяемости очень точные геометрические размеры структуры;

Вариант коммерческого названия предложенного продукта как материала:

- композитный материал, являющийся одновременно проводником электрического тока и эффективным проводником тепла, имеющий развитую трёхмерную токопроводящую структуру, с равномерно распределёнными в ней узлами (микросферами), точками максимальной теплопроводности, не являющимися проводниками электрического тока (то есть выполненными из материала с максимально возможной теплопроводностью, например алмаза, у которого коэффициент теплопередачи равен 1200, и который не является проводником электрического тока). Материал имеет вид трёхмерной решётки в узлах которой расположены алмазные сферы, которые являются лучшим из известных проводников тепла, отделённые в трёхмерном пространстве структуры друг от друга медными оболочками, являющимися отличным проводником и также проводником тепла.

Таким образом для электрического тока (наиболее важно для тока в импульсном режиме) композитная структура является неким псевдо-губчатым или псевдо-пористым объёмом, так как по всему указанному объёму токопроводящего материала, равномерно распределены диэлектрические сферические пространства, соизмеримые по размерам с размерами токопроводящего пространства.

Этот факт способствует достаточно быстрому и равномерному рассеиванию тока с одной стороны и быстрому, эффективному, равномерному рассеянию тепла с другой стороны. В качестве материала для оболочек предусмотрены самые пластичные из известных материалов, например — медь или серебро, которые обладают и максимальной из известных материалов электропроводностью; при воздействии высоким давлением в замкнутом объёме, указанные металлы возможно довести до состояния хладно-текучести.

При условии приложения высокого давления в трёхмерном замкнутом объёме, характер и форма взаимодействия между капсулами в структуре модифицируются, что

позволяет формировать изделия с необходимыми техническими и технологическими кондициями, которые невозможно получить при применении обычных технологий.

Вариант названия и определения технологии производства, рассматриваемого композитного материала:

Метод изготовления псевдо-губчатого или псевдо-пористого композитного материала, представляющего собой множество нано-капсул, скреплённых между собой в трехмерную структуру, которая обработана на завершающей стадии изготовления, - объёмной пластической калибрующей деформации в режиме хладно-текучести для материала пластичных оболочек нано-капсул. В качестве примера использования такого композитного материала, можно рассмотреть упаковку и корпус полупроводникового лазера (лазерного диода). Для примера можно рассмотреть лазерный диод с мульти-лучевым излучением и выходной оптической мощностью в 1 ватт.

Для управления работой аналогичного диода необходимо для получения выходной мощности в 1 ватт подать как минимум 1 Ампер тока. Напряжение, с учётом внутреннего сопротивления самого лазерного диода и управляющей электронной системы составит как минимум- 2 вольта. Таким образом общая потребляемая мощность составит 2 ватта, при реальной выходной мощности в 1 ватт. Коэффициент потерь мощности 50% — это лучший показатель, известный на сегодня. То есть наименее нагруженный лазерный диод с мульти лучевым излучением (сечение луча составляет 300 микрон x 1-3 микрона) нуждается в рассеивании 1 ватта энергии. Стандартный корпус для такого типа диодов имеет обозначение SOT-148 и диаметр его монтажного фланца составляет 9 мм. Для того, чтобы рассеять такое громадное удельное количество тепла и нужен композитный материал, способный от гетеро-структуры лазерного диода, размеры которой не превышают размеров стандартного объекта, полупроводникового кристалла интегральной схемы отвести тепло, возникающее от преобразования в тепло энергии мощностью в 1 ватт.

Проблема является гораздо более острой при необходимости отвести тепло от одно - лучевого диода, так как у такого типа диодов сечение луча представляет собой окружность диаметром не более 0,6 микрона. В этом случае концентрация энергии ещё более высокая и функция отвода и рассеивания тепла становится ещё более важной. Учитывая тот факт, что только для нужд всевозможных видео систем , систем

оптической памяти, оптических накопителей памяти к персональным компьютерам и тому подобным изделиям необходима система лазерных источников света, в различных областях спектра, количество лазерных диодов, только для этих нужд составляет в год более 100 миллионов штук, при цене лазерного диода мощностью в 1 ватт более \$1000.

В основной массе сегодня оптическая мощность применяемых лазерных диодов составляет приблизительно 80 милливатт, однако для работающих в красном диапазоне спектра и одно - лучевых это не предел, так что применение нового эффективного композита является исключительно актуальным.

Предлагаемый композитный материал после завершения всех операций по его изготовлению, приобретает вид законченной геометрической структуры, например, - призмы, которую необходимо рассматривать как токопроводящий объект, в объёме которого равномерно распределены диэлектрические сферы, изготовленные из синтетических алмазов. Сечение такого проводника достаточно велико, и благодаря развитой объёмной структуре, у такого проводника невысокое электрическое сопротивление. Поскольку в объёме проводящей электрический ток структуры имеются вкрапления из алмазных зёрен (сфер), которые не являются проводником тока, ток обходит эти зоны в теле структуры и проходит только в проводящий электрический ток объём. Такая схема рассеивания или распределения тока по относительно большому сечению позволяет резко снизить потери и ускорить прохождение тока.

В случае с необходимостью рассеять тепло, псевдо-пористая структура представляет собой узлы специфической решётки в узлах которой расположены алмазные сферы, термическое сопротивление которых в 4-5 раз ниже чем в целом по структуре, поэтому тепло устремляется в узлы указанной решётки и это обеспечивает очень быстрый отток (рассеивание) тепла от источника его возникновения. То есть в обоих случаях создаётся феномен пятнистого трёхмерного распределения зон с различными удельными коэффициентами теплопроводимости и электрической проводимости. Кроме этого, размеры капсул в масштабе нанометров и финишная пластическая деформация в режиме хладно-текучести, позволяют значительно уменьшить зазоры между капсулами, что повышает эффективность отбора и рассеивания тепла и токовых импульсов. Расчётный и ожидаемый эффект при рассеивании тепла в 4-5 раз превышает самые лучшие показатели в существующих

технических решениях. Ввиду того, что предлагаемое техническое решение затрагивает и может быть применено в целом ряде технологических направлений в самых разных сферах, для защиты указанного технического решения, - так называемой базовой технологии, представляется целесообразным оформить базовый заявочный материал на патент, который необходимо выполнить в как можно более общей форме, применяя общие определения. По мере разработки аппликаций технологии и расширения области её применения, предусмотрен выпуск дополнительных патентных аппликаций.

Основные цели преследуемая и поставленная в базовом изобретении:

- повышение уровня эффективности материала в части теплопроводности и рассеивания тепла, скорости отвода тепла от источников нагрева и надёжности процесса отбора и утилизации тепла в течении длительной работы объекта, в котором стабилизируется уровень температурных пульсаций;

- повышение уровня эффективности материала в части электропроводности и рассеивания тока; исключения потерь тока при прохождении через структуру и надёжности процесса прохождения и рассеивания тока в течении длительного периода работы;

Технические решения, которые применяются для достижения целей:

- уменьшение диаметра капсул до минимума, позволяемого технологией их производства, (чем меньше, тем эффективнее);

- калибровка геометрической формы структуры за счёт пластической деформации оболочек капсул в режиме хладно-текучести; это уменьшает объём пустот в промежутках между капсулами, снижает электрическое и термическое сопротивление, улучшает механические характеристики структуры и удаляет внутренние напряжения в трёхмерной иерархии структуры.

Пример применения композитного материала в составе: бериллий – алюминий, магний – алюминий. Из этих композитов возможно изготовление основ жёстких магнитных дисков для накопителей памяти ЭВМ. Такие диски, благодаря своим техническим характеристикам, имеют возможность работать при частоте вращения до более чем 20000 RPM.

Эти материалы открывают новые возможности и в:

- создании гибридных дисков;

- технологиях покрытий в микроэлектронике;
- создании активирующих присадок для топлива;
- процессах изготовления особо важных узлов и деталей.

Технология изготовления капсул предусматривает предельно точные размеры и предельные отклонения микросфер из синтетического алмаза, а также предельно точные размеры толщины покрытия на сферах полученного методами вакуумного напыления. Для однородного режима прессования по всему объёму требования одинаковых исполнительных размеров капсул является критичным.

Таким образом предельные отклонения размеров капсул определяют в дальнейшем при опрессовке в прессформе предельные отклонения центров микросфер из синтетического алмаза в структурной решётке пластины из указанного композитного материала.

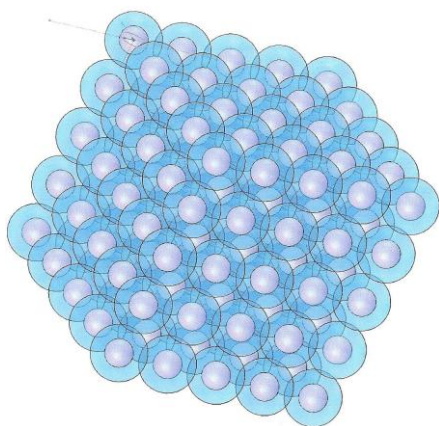


Рисунок 5. Загрузка капсул в прессформу перед опрессовкой в режиме хладнотекучести (микросферы из синтетических алмазов серого цвета , оболочки из пластичного металла голубого цвета)

A list of references, patent and licensing information

1. Smart absorbent article, components, and process of making [Electronic resource]: pat. US 20190167489 / Hellmold, Jens – Publ. date 06.06.2019. – Mode of access:<http://appft.uspto.gov/netacgi/nphParser?Sect1=PTO1&Sect2=HITOFF&d=PG01&p=1&u=%2Fmetahtml%2FPTO%2Fsrchnum.html&r=1&f=G&l=50&s1=%2220190167489%22.PGNR.&OS=DN/20190167489&RS=DN/20190167489>. – Date of access: 18.09.2020.
2. Smart absorbent article, components, and process of making [Electronic resource]: pat. US 20190167489 / Hellmold, Jens – Publ. date 06.06.2019. – Mode of access:<http://appft.uspto.gov/netacgi/nphParser?Sect1=PTO1&Sect2=HITOFF&d=PG01&p>

=1&u=%2Fnethtml%2FPTO%2Fsrchnum.html&r=1&f=G&l=50&s1=%2220190167489%22.PG NR.&OS=DN/20190167489&RS=DN/20190167489. – Date of access: 18.09.2020.

3. Methods and system for managing intellectual property using a blockchain [Electronic resource]: pat. US 20180285996 / Moses T. Ma – Publ. date 04.10.2018. – Mode of access: <http://appft.uspto.gov/netacgi/nphParser?Sect1=PTO1&Sect2=HITOFF&d=PG01&p=1&u=%2Fnethtml%2FPTO%2Fsrchnum.html&r=1&f=G&l=50&s1=%2220180285996%22.PG NR.&OS=DN/20180285996&RS=DN/20180285996>. – Date of access: 18.09.2020