



УКРАЇНА

(19) UA (11) 20950 (13) A

(51) A 63 B 65/02

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДбез проведення експертизи по суті  
на підставі Постанови Верховної Ради України  
№ 3769-XII від 23 XII 1993 рПублікується  
в редакції заявника

(54) ЛЕГКОАТЛЕТИЧНИЙ СПИС ТА СПОСІБ ЙОГО ВИГОТОВЛЕННЯ

1

(21) 93007005

(22) 29.11.93

(24) 07.10.97

(46) 27.02.98. Бюл. № 1

(47) 07.10.97

(72) Балабонін Ігор Віталєвич, Дібір Олександр Геннадійович, Копичко Володимир Петрович, Тімошенко Віктор Іванович, Торішній Сергій Іванович

(73) Науково-виробниче підприємство "КортэС"

(57) 1. Легкоатлетическое копье, состоящее из наконечника, древка, имеющего внутреннюю полость и выполненного в виде трубчатой конструкции из армирующих волокон и полимерной матрицы, и обмотки, отличающееся тем, что во внутренней полости древка размещен наполнитель.

2. Легкоатлетическое копье по п. 1, отличающееся тем, что трубчатая конструкция древка выполнена как одно целое.

3. Легкоатлетическое копье по п. 1, отличающееся тем, что наполнителем является материал с пониженной плотностью.

2

4. Легкоатлетическое копье по пп. 1 и 3, отличающееся тем, что наполнитель имеет центральное осевое отверстие.

5. Легкоатлетическое копье по пп. 1, 3 и 4, отличающееся тем, что наполнитель выполнен наборным из отдельных фрагментов по осевому направлению.

6. Способ изготовления легкоатлетического копья, включающий получение трубчатого древка из пропитанных полимерным связующим армирующих волокон формованием от внутренней поверхности путем отверждения связующего, сборку древка и наконечника путем помещения начала древка во внутреннюю полость наконечника и жесткого их соединения, а также навивку шнура обмотки в центральной части древка с закреплением его на поверхности древка, отличающийся тем, что отверждение связующего при получении древка производят на оправке из наполнителя, имеющей центральное осевое отверстие, в котором помещают центрирующий элемент, обеспечивая его натяжение.

(19) UA (11) 20950 (13) A

Изобретение относится к спортивным снарядам для метания, в частности к легкоатлетическому копью.

Известна конструкция легкоатлетического копья с улучшенными полетными характеристиками [Патент Всемирной организации интеллектуальной собствен-

сти (PCT) № WO 88/01187, кл. A 63 B 65/02, опублик. 25.02.1988].

Недостатком данной конструкции является то, что улучшение полетных характеристик достигается только за счет изменения условий обтекания воздухом легкоатлетического копья в полете путем создания определенной шероховатости на внешней

поверхности его древка, получение которой вызывает усложнение технологии изготовления. При этом также не решаются вопросы увеличения жесткости легкоатлетического копья, которая обуславливает повышение

дальности полета за счет уменьшения рассеивания энергии в полете в процессе свободных колебаний.

Наиболее близким по назначению, технической сущности и достигаемым результатам к заявляемому техническому решению является легкоатлетическое копье, состоящее из наконечника, древка, имеющего внутреннюю полость и выполненного в виде трубчатой конструкции из армирующих волокон и полимерной матрицы, и обмотки [Заявка ФРГ № 3619484, кл. А 63 В 65/02, опубл. 17.12.87 - прототип].

Наиболее близким по назначению, технической сущности и достигаемым результатам к заявляемому техническому решению является способ изготовления легкоатлетического копья, включающий получение трубчатого древка из пропитанных полимерным связующим армирующих волокон формованием от внутренней поверхности путем отверждения связующего, сборку древка и наконечника путем помещения начала древка во внутреннюю полость наконечника и их жесткого соединения, а также навивку шнура в центральной части древка с закреплением его на поверхности древка. При этом непосредственно сборку древка производят из половин, жестко соединяемых с помощью внутренней соединительной втулки из армирующих волокон и полимерного связующего, причем все детали древка изготавливаются на металлических оправках [Заявка ФРГ № 3619484, кл. А 63 В 65/02, опубл. 17.12.87 - прототип].

Недостатком данного легкоатлетического копья является низкая дальность полета, обусловленная невысокой жесткостью его древка вследствие отсутствия заполнителя внутри трубчатой конструкции, позволяющего значительно повысить жесткость в поперечном направлении, а также наличием соединения, которое осуществляется с помощью внутренней соединительной втулки, что при выполнении установленного правилами проведения соревнований ограничения на массу спортивного снаряда приводит к нерациональному использованию материала древка, поскольку не позволяет получить максимальную жесткость. Высокая трудоемкость изготовления, связанная с необходимостью сборки древка из половин, также является недостатком данного копья. Кроме того, поскольку конструкция древка сборная, то технологически сложно пол-

учить прямолинейность оси древка, которая не только является требуемой правилами проведения соревнований характеристикой, но и влияет на дальность полета копья, поскольку при вращении копья в полете вокруг своей оси отклонения от прямолинейности последней ведет к росту аэродинамического сопротивления. Следует также отметить, что древко данного легкоатлетического копья обладает низкой прочностью по восприятию ударных нагрузок, возникающих при завершении полета, поскольку его полая трубчатая конструкция состоит из армирующих волокон и полимерной матрицы, причем для создания максимальной изгибной жесткости древка волокна должны быть преимущественно ориентированы вдоль оси спортивного снаряда, что и обуславливает возможность растрескивания материала конструкции.

Недостатком данного способа изготовления легкоатлетического копья является необходимость сборки древка и сложность обеспечения требуемой правилами проведения соревнований прямолинейности его оси, что требует сборки древка в специальном приспособлении, фиксирующем соединяемые детали и являющимся достаточно сложным в изготовлении вследствие конусности внешних поверхностей данных деталей.

В основу изобретения поставлена техническая задача усовершенствования легкоатлетического копья и способа его изготовления, в которых размещением во внутренней полости трубчатой конструкции древка из армирующих волокон и полимерной матрицы заполнителя и использованием последнего при изготовлении в качестве оправки обеспечивается увеличение прочности и жесткости копья и повышение точности его технических параметров и технологичности его конструкции и за счет этого обеспечивается увеличение срока эксплуатации и дальность полета, а также снижение трудоемкости изготовления.

Поставленная задача решается тем, что в легкоатлетическом копье, состоящем из наконечника, древка, выполненного в виде трубчатой конструкции из армирующих волокон и полимерной матрицы, и обмотки, согласно изобретению, во внутренней полости древка размещен заполнитель.

Поставленная задача решается также тем, что трубчатая конструкция древка выполнена как одно целое.

Поставленная задача решается также тем, что заполнителем является материал с пониженной плотностью.

Поставленная задача решается также тем, что заполнитель имеет центральное осевое отверстие.

Поставленная задача решается также тем, что заполнитель выполнен наборным из отдельных фрагментов по осевому направлению.

Поставленная задача решается также тем, что в способе изготовления легкоатлетического копья, включающем получение трубчатого древка из пропитанных полимерным связующим армирующих волокон формованием от внутренней поверхности путем отверждения связующего, сборку древка и наконечника путем помещения начала древка во внутреннюю полость наконечника и жесткого их соединения, а также навивку шнура обмотки в центральной части древка с закреплением его на поверхности древка, согласно изобретению, отверждение связующего при получении древка производят на оправке из заполнителя, имеющей центральное осевое отверстие, в котором помещают центрирующий элемент, обеспечивая его натяжение.

Применение во внутренней полости древка заполнителя, из например, дерева или пластмассы, позволяет повысить жесткость копья при восприятии поперечной нагрузки, снижая при этом рассеивание энергии спортивного снаряда в процессе свободных колебаний при полете и, соответственно, увеличивая дальность его полета. Кроме того, наличие заполнителя позволяет подкреплять материал трубчатой конструкции древка в поперечном направлении, что снижает опасность растрескивания композиционного материала древка при различных ударных воздействиях, которые возникают при завершении полета.

Поскольку конструкция древка выполняется как одно целое, то отсутствуют различные конструктивные элементы, усиливающие зоны соединений. Поэтому, ввиду наличия, согласно правил проведения соревнований, ограничения на массу спортивного снаряда, обеспечивается рациональное размещение всего материала, входящего в конструкцию древка, а, главное, обеспечивается непрерывность армирующих волокон, что позволяет получить наибольшую жесткость копья и, следовательно, способствует увеличению дальности полета. Отсутствие соединений повышает технологичность конструкции, снижая трудоемкость изготовления древка. Кроме того, непрерывность армирующих волокон обуславливает повышение прочности конструкции древка.

Применение в качестве заполнителя внутренней полости материала с понижен-

ной плотностью, в частности пенопласта, позволяет ввиду имеющегося в правилах проведения соревнований ограничения на массу спортивного снаряда использовать основную массу материала непосредственно в трубчатой детали древка, сохраняя высокую прочность при восприятии ударных нагрузок, что, с учетом сдвиговой жесткости заполнителя, позволяет повысить жесткость конструкции древка, обеспечивая увеличение дальности полета. Кроме того, применение в качестве заполнителя такого материала как пенопласт, обеспечивает повышение технологичности конструкции и снижает трудоемкость при изготовлении заготовки заполнителя, соответствующей требуемой внутренней поверхности трубчатой детали древка и служащей при изготовлении древка оправкой, на которой производится ее формование.

Наличие в заполнителе центрального осевого отверстия позволяет устанавливать в нем центрирующий элемент, который обеспечивает повышение жесткости заготовки заполнителя, предназначенной для размещения пропитанных полимерным связующим армирующих волокон, что реализует возможность использования заполнителя с меньшей плотностью (пенопласт меньшей плотности) и, следовательно, ввиду ограничения на массу спортивного снаряда, увеличить массу композиционного материала в трубчатой детали древка, повысить ее жесткость и обеспечить повышение дальности полета. Этому же способствует снижение массы заполнителя за счет имеющегося в нем отверстия.

Выполнение заполнителя из материала с пониженной плотностью с центральным осевым отверстием наборным из отдельных фрагментов в осевом направлении позволяет повысить технологичность конструкции и, следовательно, снизить трудоемкость изготовления конструкции спортивного снаряда за счет снижения затрат на изготовление длинномерной заготовки заполнителя, имеющей формообразующую внешнюю поверхность.

Реализуемость предлагаемого легкоатлетического копья обеспечивается предлагаемым способом его изготовления.

Проведение отверждения связующего при получении древка на оправке из заполнителя, имеющей центральное осевое отверстие, в котором помещают центрирующий элемент, обеспечивая его натяжение, позволяет получать древко с повышенной точностью технических параметров в отношении прямолинейности оси, гарантируя соблюдение требования правил

проведения соревнований об этой прямолинейности и увеличивая за счет последней дальность полета спортивного снаряда, вследствие снижения аэродинамического сопротивления. Кроме того, наличие осевого 5 центрирующего элемента, обеспечивающего при своем натяжении прямолинейность оси оправки, позволяет снизить трудоемкость изготовления за счет отсутствия сложных технологических приспособлений типа 10 стапеля, позволяющих обеспечить прямолинейность оси древка.

Техническая сущность предлагаемого легкоатлетического копья и способа его изготовления поясняется следующими 15 чертежами: фиг. 1 - общий вид легкоатлетического копья с заполнителем внутри древка, состоящего из двух трубчатых деталей; фиг. 2 - легкоатлетическое копье, трубчатая 20 конструкция древка которого выполнена как одно целое; фиг. 3 - легкоатлетическое копье, заполнитель трубчатой конструкции древка которого имеет центральное осевое отверстие; фиг. 4 - легкоатлетическое копье, 25 заполнитель трубчатой конструкции древка которого выполнен наборным; фиг. 5 - древко легкоатлетического копья с находящимся внутри его центрирующим элементом.

Легкоатлетическое копье, показанное на фиг. 1, содержит наконечник 1 и обмотку 30 2, находящуюся на древке, которое состоит из передней 3 и задней 4 деталей, жестко соединенных с помощью соединительной втулки 5, с находящимся во внутренней полости древка заполнителем 6.

Фиг. 2 представляет легкоатлетическое копье, трубчатая конструкция древка 7 которого выполнена как одно целое с заполнителем 6 в ее внутренней полости.

На фиг. 3 показано легкоатлетическое 40 копье, у которого заполнитель 6 внутренней полости трубчатой конструкции древка 7 имеет центральное осевое отверстие 8.

Легкоатлетическое копье, представленное на фиг. 4, имеет древко, которое выполнено в виде трубчатой конструкции 7 с 45 заполнителем внутренней полости, состоящим из отдельных фрагментов 9 по осевому направлению.

Отметим, что после изготовления заполнителя 6 с внешней поверхностью, соответствующей внутренней поверхности детали 7, или аналогичного заполнителя, состоящего из отдельных фрагментов 9 в осевом направлении, в центральное осевое отверстие 8 50 заполнителя 6(9) по посадке устанавливают центрирующий элемент 10, как показано на фиг. 5. Затем на внешнюю поверхность заполнителя 6(9) укладывают пропитанные полимерным связующим армирующие во-

локна. При этом заполнитель 6(9), находящейся на центрирующем элементе 10, используют в качестве оправки для 5 формообразования композитной трубчатой конструкции древка 7, что обеспечивает прямолинейность оси древка, поскольку осевой центрирующий элемент растягивают в специальном приспособлении, например посредством винтовой пары. После 10 отверждения связующего образуется древко, начало которого затем помещают во внутреннюю полость наконечника и жестко с ним соединяют. Навивка шнура обмотки 2 в центральной части древка 7 и его закрепление на поверхности древка завершают процесс изготовления данного спортивного 15 снаряда.

Таким образом, по сравнению с прототипом, предлагаемое легкоатлетическое копье и способ его изготовления позволяют 20 увеличить прочность и жесткость копья и точность его технических параметров и повысить технологичность его конструкции и за счет этого обеспечить увеличение срока эксплуатации и дальности полета, а также 25 снизить трудоемкости изготовления.

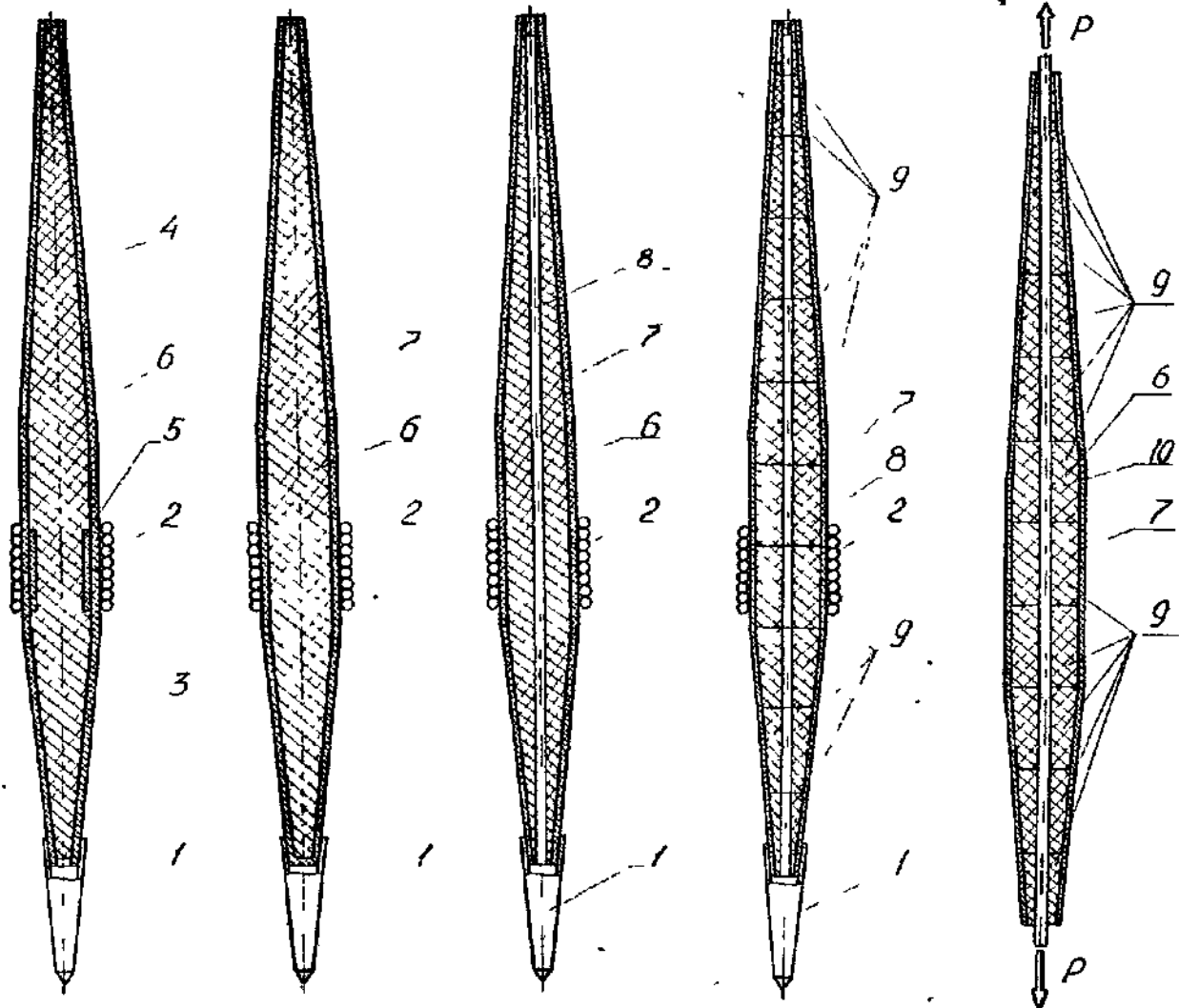
Конкретный пример применения предлагаемой конструкции и способа изготовления - легкоатлетическое копье, состоящее из 30 металлического наконечника, обмотки шнуром и трубчатого древка из композиционного материала, который включает угле- и стекловолокна и полимерное связующее, с заполнителем из пенопласта во внутренней 35 полости.

Изготавливалось легкоатлетическое копье в варианте, предназначенном для 40 женщин. Параметры данного копья соответствовали приводимым в правилах проведения соревнований.

Трубчатая конструкция древка изготавливалась из слоев углеродной ЛУП-0,1, укладываемых на оправках и ориентированных 45 вдоль оси легкоатлетического копья, и чередующихся с ними слоев стеклоленты ЛСК-0,1, наматываемых спирально на оправку. Для пропитки этих слоев применялось связующее, состоящее из эпоксидной смолы ЭД-20 и отвердителя ПЭПА. Оправка имела 50 внешнюю поверхность, соответствующую внутренней поверхности трубчатой детали древка. Она изготавливалась составной по осевому направлению из пенопластовых (ПВХ-1) фрагментов длиной 40...50 мм. При этом каждый фрагмент имел осевое отверстие, в которое помещался по посадке 55 стальной центрирующий элемент. На нем данные фрагменты собирались вместе и фиксировались для создания требуемой оснастки с помощью торцевых шайб, закрепляемых на

центрирующем элементе. После выкладки пакета материала деревка на оправке она помещалась в специальное приспособление, в котором один конец центрирующего элемента жестко закреплялся, а к противоположному его концу прикладывалась растягивающая нагрузка посредством винтовой пары. Затем при нахождении заготовки деревка в данном приспособлении происходило отверждение связующего по соответствующему режиму. После завершения этого процесса поверхность деревка подвергалась механической доводке с целью получения качественной внешней поверхно-

сти и соответствия геометрическим параметрам внешней поверхности деревка, предписываемым правилами проведения соревнований. Затем начало деревка помещалось во внутреннюю полость наконечника, изготовленного из алюминиевого сплава Д16Т, и данное соединение фиксировалось в ней с помощью клея ВК-27. На определенном участке деревка, местоположение и размеры которого установлены в правилах проведения соревнований, производилась навивка хлопчатобумажного шнура обмотки с фиксацией на поверхности деревка с помощью клея ВК-27.



Фиг 1

Фиг 2

Фиг 3

Фиг 4

Фиг 5

Упорядник

Техред М.Келемеш

Коректор М. Куль

Замовлення 4410

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101

